

**Bemessungstabeln für
Eisenbetonkonstruktionen**

Von

Paul Gödel

Zweite Auflage

Bemessungstabeln für Eisenbetonkonstruktionen

Tafeln zur Bemessung von Eisenbetonquerschnitten
auf reine Biegung, auf mittigen Druck
und auf Biegung mit Längskraft

von

Baurat **Paul Gödel**

Beratender Bauingenieur in Leipzig

Zweite, wesentlich erweiterte Auflage

Mit 95 Zahlenbeispielen



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg GmbH

1932

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.

ISBN 978-3-662-36218-1
DOI 10.1007/978-3-662-37048-3

ISBN 978-3-662-37048-3 (eBook)

Softcover reprint of the hardcover 2nd edition 1932

Vorwort.

Die erste Auflage meiner Bemessungstabeln ist schon seit längerer Zeit vergriffen und die Vorbereitung der Neuauflage war schon weit vorgeschritten, als der Entwurf der neuen Bestimmungen erschien. So mußte das Erscheinen der Bestimmungen 1932 abgewartet werden, um sie in der Neuauflage zu berücksichtigen, was nun auch in vollem Umfange durchgeführt ist. Darüber hinaus erhielten die Tafeln eine Fülle von Erweiterungen und Neuerungen, wodurch sie, hoffe ich, zu einem unentbehrlichen Behelf eines jeden Eisenbetonkonstruktors geworden sind.

Die wichtigste Erweiterung ist der neue Teil III, der die einwandfreie und bequeme Bemessung von auf Biegung mit Längskraft beanspruchten Querschnitten im Zustand I und II bei jeder Bewehrung und jeder Spannung ermöglicht.

Die weiteren Neuerungen und Ergänzungen sollen nur kurz aufgezählt werden: die Tafeln für Rechteckquerschnitte (Tafeln 3 bis 10), sowie die für quadratische Stützen (Tafel 93 bis 100) wurden durch neue Zwischenwerte bereichert und die letzteren mit der Querschnittsdicke $s = 20$ cm begonnen,

die Tafeln für Plattenbalken (Tafel 17 bis 82) wurden durch die Aufnahme der auf die $\sigma_b = 1$ kg/cm² entfallenden Differenzen der Momente und Bewehrungen vervollständigt,

auch die Tafel für doppelte Bewehrung (Tafel 90) und die allgemeinen Bemessungstabeln (Tafel 83 bis 86) wurden wesentlich erweitert; letztere enthalten 8 verschiedene Eisenspannungen und die Betonspannungen bis 90 kg/cm²; auch alle anderen Tafeln erhielten die Betonspannungen bis 75 kg/cm² ergänzt.

Ganz neu hinzugekommen sind außer den bereits erwähnten Tafeln 109 bis 124 des Teiles III folgende Tafeln:

die Tafeln 1 und 2 zur Bemessung von Platten ohne vorherige Schätzung des Eigengewichtes;

die Tafeln 11 bis 16 zur Bemessung von Eisenbetonrippendecken;

die Tafeln 87 bis 89, ganz allgemein gehaltene Bemessungstabeln für reine Biegung, vorzugsweise für Steineisendecken und für sehr hohe Plattenbalken gedacht;

die Tafeln 91 und 92 für symmetrische Bewehrung und

die Tafeln 101 bis 108 für mittig belastete achteckige Stützen bei Berücksichtigung der Knicksicherheit.

Die einzelnen Abschnitte wurden mit kurzen Erläuterungen versehen und die Benutzungsvorschriften verbessert. In einem besonderen Heft wurden 95 sorgfältig ausgewählte Zahlenbeispiele hinzugefügt, welche für jene Benutzer gedacht sind, die praktische Beispiele abstrakten Gebrauchsanweisungen vor-

ziehen, die aber auch jedem anderen die vielseitige Anwendungsmöglichkeit der Tafeln bekunden werden.

Es sind nun alle Behelfe zur schnellsten, bequemsten und wirtschaftlichsten Bemessung von Eisenbetonkonstruktionen in einem handlichen Bande vereinigt, zugleich in bester Ausstattung und zum mäßigsten Preise, wofür der Verlagsbuchhandlung besonderer Dank gebührt.

Möge auch ein schneller Absatz der zweiten Auflage mir die Gewißheit bringen, daß die Tafeln ein unentbehrlicher Behelf des Eisenbetonkonstruktors geworden sind.

Auch bei Ausarbeitung der zweiten Auflage hat mich Herr Ingenieur Heinrich Bauer liebenswürdig unterstützt, wofür ich ihm an dieser Stelle nochmals herzlich danke.

Leipzig, im Oktober 1932.

Paul Gödel.

Inhaltsübersicht.

Allen Tafelgruppen gehen Erläuterungen voraus.

| | Tafel-Nr. | Seite |
|---|---------------------------|-------|
| Allgemeines | | 1 |
| I. Reine Biegung. | | |
| 1. Tafeln zur Bemessung von Platten ohne vorherige Schätzung des Eigengewichtes | 1— 2 | 3 |
| 2. Tafeln für Rechteckquerschnitte | 3—10 | 8 |
| 3. Tafeln für Rippendecken $d = 5$ cm | 11—12 | 26 |
| $d = 6$ cm | 13—14 | 32 |
| $d = 7$ cm | 15—16 | 36 |
| 4. Tafeln für Plattenbalken | 17—82 | 40 |
| $d = 8$ cm = Tafel 17—23 | $d = 14$ cm = Tafel 55—60 | |
| $d = 9$ cm = „ 24—30 | $d = 15$ cm = „ 61—66 | |
| $d = 10$ cm = „ 31—36 | $d = 16$ cm = „ 67—72 | |
| $d = 11$ cm = „ 37—42 | $d = 18$ cm = „ 73—77 | |
| $d = 12$ cm = „ 43—48 | $d = 20$ cm = „ 78—82 | |
| $d = 13$ cm = „ 49—54 | | |
| 5. Allgemeine Bemessungstabellen für Rechteckquerschnitte . | 83—86 | 175 |
| 6. Allgemeine Tabellen für reine Biegung, vorzugsweise zur Bemessung von Steineisendecken und von Plattenbalken mit sehr hohem Steg oder sehr dünner Platte | 87—89 | 184 |
| 7. Tafel für doppelte Bewehrung. | 90 | 193 |
| 8. Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte | 91—92 | 197 |
| II. Mittiger Druck. | | |
| 9. Tafeln für mittig belastete Stützen mit Mindestlängsbewehrung und Berücksichtigung der Knicksicherheit. Quadratische Stützen . | 93—100 | 203 |
| Achteckige Stützen | 101—108 | 203 |
| III. Biegung mit Längskraft. | | |
| 10. Biegung mit Druck im Zustand I (für kleine Ausmitten) | | |
| Rechteckquerschnitte (symmetrische Bewehrung). | 109—111 | 235 |
| Rechteckquerschnitte (verschiedene Bewehrungen) | 112 | 235 |
| Quadratquerschnitte (symmetrische Bewehrung) | 113 | 235 |
| 11. Biegung mit Längskraft im Zustand II | | |
| Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte bei gegebenem Prozentsatz der Bewehrung (nur für Biegung mit Druck) | 114—115 | 249 |
| Einfach bewehrte Rechteckquerschnitte | 116 | 249 |
| Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte | | |
| Zugbewehrung | 117 | 249 |
| Druckbewehrung | 118—119 | 249 |
| Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte | 120—124 | 249 |
| Anhang. | | |
| 12. Rundeisentafeln | 125—127 | 276 |
| Zahlenbeispiele. Ein besonderes Heft am Schluß des Bandes in einer Tasche. | | |

Zahlenbeispiele zu den Bemessungstafeln für Eisenbetonkonstruktionen

Zweite Auflage

von

Baurat Paul Gödel

Beratender Bauingenieur in Leipzig



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg GmbH
1932

Vorwort.

Um die vielseitige Anwendung der vorliegenden Bemessungstabeln dem Benutzer klar vor Augen zu führen, folgen nachstehend 95 durchgerechnete Zahlenbeispiele, die teils selbst aufgestellten, teils geprüften statischen Berechnungen, teils auch der bekanntesten Eisenbetonliteratur entnommen sind.

Es ist zu betonen, daß die Kontrollrechnungen, die jedem Beispiel beigelegt sind, nur zum Studium dienen sollen und in der Praxis überflüssig sind.

Die zu diesen Kontrollrechnungen benutzten Formeln sind dem Buche von Dipl.-Ing. Georg Padler „Grundlagen für den praktischen Eisenbetonbau“, Industriebeamtenverlag, G. m. b. H. in Berlin NW 40 entnommen.

Leipzig, im August 1932.

Paul Gödel.

Allgemeines.

Die Grundlage für die Berechnung sämtlicher Zahlenwerte bilden die Rechnungsannahmen in § 17, Absatz 1 und 2 der „Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1932“, im folgenden kurz „Bestimmungen“ genannt.

Zur Orientierung dient die ausführliche Inhaltsübersicht auf S. V. Alles Wissenswerte enthalten die den einzelnen Abschnitten vorangesetzten Erläuterungen. Auf einige Zeilen allgemeinen Inhaltes folgt jeweilig unter dem Titel „Gang der Bemessung“ eine kurze Anleitung zum Gebrauch der Tafeln des betreffenden Abschnittes. Am Schlusse der Anleitung ist auf die diesbezüglichen Zahlenbeispiele hingewiesen.

Im allgemeinen wurden die Intervalle so klein gewählt, daß praktisch eine Interpolation kaum nötig ist. Die Tafelwerte sind jedoch so genau berechnet und die Intervalle so klein gewählt, daß auch Interpolationen noch sehr genaue Werte ergeben.

1. Tafeln zur Bemessung von Platten ohne vorherige Schätzung des Eigengewichtes.

Diese Tafeln sind ein Auszug aus der zweiten Auflage der Ramisch-Göldel-Zahlentafeln (Berlin 1926, Verlag Tonindustrie-Zeitung, Berlin NW 21). Sie ermöglichen die Bemessung von Eisenbetonplatten ohne vorherige Schätzung des Eigengewichtes und ohne Berechnung des Biegemomentes.

Mit Hilfe dieser Tafeln können bemessen werden: statisch bestimmt gelagerte Platten mit gleichmäßig verteilter Last oder durchlaufende Platten, die man nach § 22, Ziffer 3, Absatz e der Bestimmungen berechnen will. Die Tafeln gelten für Belastungen von 250 bis 1200 kg/m². Als Belastung sind Nutzlast und Auflast (Belag, Putz usw.) ohne das Eigengewicht der Platte einzusetzen. Es sei noch erwähnt, daß mit Hilfe der vollständigen Ramisch-Göldel-Zahlentafeln (siehe oben) Platten und Balken mit beliebiger Belastung ohne vorherige Schätzung des Eigengewichtes bemessen werden können.

Gang der Bemessung.

Gegeben:

- p = die gleichmäßig verteilte Belastung (Nutzlast und Auflast, ohne Eigengewicht) in kg/m²,
 l = die Stützweite in m,
 σ_e und σ_b = die zulässigen Spannungen und
 c = der von der Art der Plattenlagerung abhängige Nenner in der Momentenformel $M = \frac{p \cdot l^2}{c}$ *.

Gesucht:

- d = die Plattendicke und
 f_e = die Zugbewehrung.

Lösung: Entnimm der Tafel 1 die Werte α und f_e . Rechne $\alpha \cdot l$ aus und lies in der Tafel 2 die Werte d und h ab. Setze h in die Formel von f_e ein. (Siehe Zahlenbeispiele 1 bis 3.)

* Dieser ist für Kragbalken 2, für freigelagerte Platten auf zwei Stützen 8, bei vollkommen eingespannten Platten 24, bei durchlaufenden Platten ist er nach § 22, Ziffer 3 der Bestimmungen zu wählen.

Tafel 1

Tafel zur Bemessung von Platten ohne

 α = Multiplikator der Stützweite l . c = Nenner in der Momentenformel für gleichmäßig verteilteBelastung: $M = \frac{p \cdot l^2}{c}$; vgl. Anleitung und Beispiele.

| $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $c =$ | 24 | 18 | 15 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 2 | f_e | z |
| σ_b kg/cm ² | α | | | | | | | | | | |
| 75 | 0,780 | 0,901 | 0,987 | 1,103 | 1,152 | 1,208 | 1,274 | 1,351 | 2,702 | 1,071 | 0,857 |
| 72 | 0,804 | 0,928 | 1,017 | 1,137 | 1,188 | 1,246 | 1,313 | 1,393 | 2,785 | 1,005 | 0,860 |
| 70 | 0,821 | 0,948 | 1,039 | 1,161 | 1,213 | 1,272 | 1,341 | 1,422 | 2,844 | 0,961 | 0,863 |
| 68 | 0,839 | 0,969 | 1,061 | 1,187 | 1,239 | 1,300 | 1,370 | 1,453 | 2,907 | 0,917 | 0,865 |
| 65 | 0,868 | 1,002 | 1,098 | 1,228 | 1,282 | 1,345 | 1,418 | 1,504 | 3,007 | 0,854 | 0,869 |
| 62 | 0,900 | 1,039 | 1,138 | 1,273 | 1,329 | 1,394 | 1,470 | 1,559 | 3,117 | 0,791 | 0,872 |
| 60 | 0,923 | 1,066 | 1,167 | 1,305 | 1,363 | 1,430 | 1,507 | 1,598 | 3,197 | 0,750 | 0,875 |
| 58 | 0,947 | 1,094 | 1,198 | 1,340 | 1,399 | 1,467 | 1,547 | 1,641 | 3,281 | 0,710 | 0,878 |
| 55 | 0,987 | 1,140 | 1,249 | 1,396 | 1,458 | 1,529 | 1,612 | 1,710 | 3,419 | 0,651 | 0,882 |
| 52 | 1,031 | 1,191 | 1,305 | 1,459 | 1,523 | 1,598 | 1,684 | 1,786 | 3,573 | 0,593 | 0,886 |
| 50 | 1,064 | 1,228 | 1,346 | 1,504 | 1,571 | 1,648 | 1,737 | 1,843 | 3,685 | 0,556 | 0,889 |
| 48 | 1,099 | 1,269 | 1,390 | 1,554 | 1,623 | 1,702 | 1,794 | 1,903 | 3,807 | 0,519 | 0,892 |
| 45 | 1,157 | 1,336 | 1,464 | 1,636 | 1,709 | 1,793 | 1,890 | 2,004 | 4,008 | 0,466 | 0,897 |
| 42 | 1,224 | 1,413 | 1,548 | 1,730 | 1,807 | 1,896 | 1,998 | 2,119 | 4,239 | 0,414 | 0,901 |
| 40 | 1,273 | 1,470 | 1,611 | 1,801 | 1,881 | 1,973 | 2,079 | 2,205 | 4,411 | 0,381 | 0,905 |
| 38 | 1,328 | 1,534 | 1,680 | 1,878 | 1,962 | 2,058 | 2,169 | 2,301 | 4,601 | 0,349 | 0,908 |
| 35 | 1,422 | 1,642 | 1,799 | 2,011 | 2,101 | 2,203 | 2,322 | 2,463 | 4,926 | 0,302 | 0,914 |
| 32 | 1,533 | 1,771 | 1,940 | 2,168 | 2,265 | 2,375 | 2,504 | 2,656 | 5,312 | 0,259 | 0,920 |
| 30 | 1,620 | 1,870 | 2,049 | 2,291 | 2,392 | 2,509 | 2,645 | 2,805 | 5,611 | 0,231 | 0,923 |
| 28 | 1,718 | 1,984 | 2,173 | 2,430 | 2,538 | 2,662 | 2,806 | 2,976 | 5,952 | 0,204 | 0,927 |
| 25 | 1,895 | 2,189 | 2,398 | 2,681 | 2,800 | 2,936 | 3,095 | 3,283 | 6,566 | 0,167 | 0,933 |
| 22 | 2,120 | 2,448 | 2,682 | 2,999 | 3,132 | 3,285 | 3,463 | 3,673 | 7,345 | 0,132 | 0,940 |
| 20 | 2,308 | 2,665 | 2,919 | 3,264 | 3,409 | 3,575 | 3,768 | 3,997 | 7,994 | 0,111 | 0,944 |

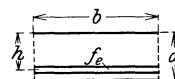
vorherige Schätzung des Eigengewichtes

Tafel 1

f = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Plattenbreite.

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

h = Nutzhöhe in cm.



| $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----------|
| $c =$ | 24 | 18 | 15 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 2 | f_e | z | |
| σ_b kg/cm ² | α | | | | | | | | | | | |
| 75 | 0,742 | 0,857 | 0,939 | 1,050 | 1,096 | 1,150 | 1,212 | 1,285 | 2,571 | 1,512 | h | $0,839h$ |
| 72 | 0,764 | 0,882 | 0,966 | 1,081 | 1,129 | 1,185 | 1,248 | 1,323 | 2,647 | 1,421 | | $0,842$ |
| 70 | 0,780 | 0,900 | 0,986 | 1,103 | 1,152 | 1,208 | 1,273 | 1,350 | 2,700 | 1,361 | | $0,844$ |
| 68 | 0,796 | 0,919 | 1,007 | 1,126 | 1,176 | 1,233 | 1,300 | 1,379 | 2,757 | 1,302 | | $0,847$ |
| 65 | 0,822 | 0,950 | 1,040 | 1,163 | 1,215 | 1,274 | 1,343 | 1,425 | 2,849 | 1,214 | | $0,851$ |
| 62 | 0,851 | 0,983 | 1,077 | 1,204 | 1,258 | 1,319 | 1,390 | 1,475 | 2,949 | 1,128 | | $0,854$ |
| 60 | 0,872 | 1,007 | 1,103 | 1,233 | 1,288 | 1,351 | 1,424 | 1,511 | 3,021 | 1,071 | | $0,857$ |
| 58 | 0,894 | 1,033 | 1,131 | 1,265 | 1,321 | 1,385 | 1,460 | 1,549 | 3,098 | 1,016 | | $0,860$ |
| 55 | 0,930 | 1,074 | 1,177 | 1,316 | 1,374 | 1,441 | 1,519 | 1,612 | 3,223 | 0,934 | | $0,864$ |
| 52 | 0,971 | 1,121 | 1,228 | 1,373 | 1,434 | 1,504 | 1,585 | 1,681 | 3,362 | 0,854 | | $0,869$ |
| 50 | 1,000 | 1,155 | 1,265 | 1,414 | 1,477 | 1,549 | 1,633 | 1,732 | 3,464 | 0,801 | | $0,872$ |
| 48 | 1,032 | 1,191 | 1,305 | 1,459 | 1,524 | 1,598 | 1,685 | 1,787 | 3,574 | 0,750 | | $0,875$ |
| 45 | 1,084 | 1,252 | 1,372 | 1,534 | 1,602 | 1,680 | 1,771 | 1,878 | 3,757 | 0,675 | | $0,880$ |
| 42 | 1,144 | 1,322 | 1,448 | 1,619 | 1,690 | 1,773 | 1,869 | 1,982 | 3,965 | 0,602 | | $0,885$ |
| 40 | 1,189 | 1,373 | 1,504 | 1,682 | 1,757 | 1,843 | 1,942 | 2,060 | 4,120 | 0,556 | | $0,889$ |
| 38 | 1,239 | 1,431 | 1,657 | 1,752 | 1,830 | 1,919 | 2,023 | 2,146 | 4,292 | 0,510 | | $0,893$ |
| 35 | 1,323 | 1,528 | 1,674 | 1,872 | 1,955 | 2,050 | 2,161 | 2,292 | 4,585 | 0,444 | | $0,899$ |
| 32 | 1,424 | 1,644 | 1,801 | 2,013 | 2,103 | 2,205 | 2,325 | 2,466 | 4,932 | 0,381 | | $0,905$ |
| 30 | 1,501 | 1,734 | 1,899 | 2,123 | 2,218 | 2,326 | 2,452 | 2,600 | 5,201 | 0,341 | | $0,909$ |
| 28 | 1,590 | 1,836 | 2,011 | 2,249 | 2,349 | 2,463 | 2,596 | 2,754 | 5,508 | 0,302 | | $0,914$ |
| 25 | 1,749 | 2,020 | 2,212 | 2,474 | 2,584 | 2,710 | 2,856 | 3,030 | 6,059 | 0,248 | | $0,921$ |
| 22 | 1,951 | 2,253 | 2,468 | 2,759 | 2,882 | 3,023 | 3,186 | 3,379 | 6,759 | 0,198 | | $0,928$ |
| 20 | 2,119 | 2,447 | 2,681 | 2,997 | 3,130 | 3,283 | 3,461 | 3,670 | 7,341 | 0,167 | | $0,933$ |

Tafel 2

Tafel zur Bemessung von Platten ohne

 α = Multiplikator der Stützweite l , siehe Tafel 1; l = Stützweite in m; d = Plattenstärke in cm;

$p = 250 - 550 \text{ kg/m}^2$

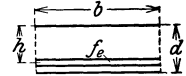
| $p \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ | 250 | | 300 | | 350 | | 400 | | 450 | | 500 | | 550 | | Zuhöhe cm |
|----------------------------------|-----------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|--------------|
| | $\alpha \cdot l$ m | d | h | d | h | d | h | d | h | d | h | d | h | cm | |
| 3,00 | | | 6,0 | 4,45 | 6,2 | 4,73 | 6,5 | 4,99 | 6,7 | 5,23 | 7,0 | 5,46 | 7,2 | 5,68 | 1,5 |
| 3,25 | 6,1 | 4,56 | 6,4 | 4,88 | 6,7 | 5,18 | 7,0 | 5,46 | 7,2 | 5,72 | 7,5 | 5,97 | 7,7 | 6,21 | |
| 3,50 | 6,5 | 4,97 | 6,8 | 5,31 | 7,1 | 5,64 | 7,4 | 5,94 | 7,7 | 6,22 | 8,0 | 6,49 | 8,2 | 6,75 | |
| 3,75 | 6,9 | 5,39 | 7,3 | 5,76 | 7,6 | 6,10 | 7,9 | 6,42 | 8,2 | 6,73 | 8,5 | 7,02 | 8,8 | 7,29 | |
| 4,00 | 7,3 | 5,82 | 7,7 | 6,21 | 8,1 | 6,57 | 8,4 | 6,92 | 8,7 | 7,24 | 9,1 | 7,55 | 9,3 | 7,85 | |
| 4,25 | 7,8 | 6,26 | 8,2 | 6,67 | 8,6 | 7,06 | 8,9 | 7,42 | 9,3 | 7,77 | 9,6 | 8,10 | 9,9 | 8,41 | |
| 4,50 | 8,2 | 6,71 | 8,6 | 7,15 | 9,1 | 7,56 | 9,4 | 7,94 | 9,8 | 8,31 | 10,2 | 8,65 | 10,5 | 8,98 | |
| 4,75 | 8,7 | 7,17 | 9,1 | 7,63 | 9,6 | 8,06 | 10,0 | 8,47 | 10,4 | 8,85 | 10,7 | 9,21 | 11,1 | 9,56 | |
| 5,00 | 9,1 | 7,63 | 9,6 | 8,12 | 10,1 | 8,58 | 10,5 | 9,00 | 10,9 | 9,40 | 11,3 | 9,79 | 11,7 | 10,15 | |
| 5,25 | 9,6 | 8,10 | 10,1 | 8,63 | 10,6 | 9,10 | 11,1 | 9,55 | 11,5 | 9,97 | 11,9 | 10,37 | 12,3 | 10,75 | |
| 5,50 | 10,1 | 8,61 | 10,6 | 9,14 | 11,1 | 9,63 | 11,6 | 10,10 | 12,0 | 10,54 | 12,5 | 10,96 | 12,9 | 11,36 | |
| 5,75 | 10,6 | 9,11 | 11,2 | 9,66 | 11,7 | 10,18 | 12,2 | 10,66 | 12,6 | 11,12 | 13,1 | 11,56 | 13,5 | 11,98 | |
| 6,00 | 11,1 | 9,62 | 11,7 | 10,19 | 12,2 | 10,73 | 12,7 | 11,24 | 13,2 | 11,72 | 13,7 | 12,17 | 14,1 | 12,61 | |
| 6,25 | 11,6 | 10,14 | 12,2 | 10,74 | 12,8 | 11,30 | 13,3 | 11,82 | 13,8 | 12,32 | 14,3 | 12,79 | 15,4 | 13,35 | |
| 6,50 | 12,2 | 10,67 | 12,8 | 11,29 | 13,4 | 11,87 | 13,9 | 12,42 | 15,1 | 13,05 | 15,5 | 13,54 | 16,0 | 14,01 | |
| 6,75 | 12,7 | 11,21 | 13,4 | 11,85 | 14,0 | 12,45 | 15,2 | 13,15 | 15,7 | 13,68 | 16,2 | 14,18 | 16,7 | 14,67 | |
| 7,00 | 13,3 | 11,77 | 13,9 | 12,43 | 15,2 | 13,19 | 15,8 | 13,77 | 16,3 | 14,32 | 16,8 | 14,84 | 17,3 | 15,34 | |
| 7,25 | 13,8 | 12,33 | 15,2 | 13,17 | 15,8 | 13,80 | 16,4 | 14,40 | 17,0 | 14,96 | 17,5 | 15,50 | 18,0 | 16,02 | |
| 7,50 | 15,1 | 13,08 | 15,8 | 13,77 | 16,4 | 14,42 | 17,0 | 15,04 | 17,6 | 15,62 | 18,2 | 16,18 | 18,7 | 16,71 | |
| 7,75 | 15,7 | 13,67 | 16,4 | 14,39 | 17,1 | 15,06 | 17,7 | 15,69 | 18,3 | 16,29 | 18,9 | 16,87 | 19,4 | 17,42 | |
| 8,00 | 16,3 | 14,28 | 17,0 | 15,01 | 17,7 | 15,70 | 18,4 | 16,35 | 19,0 | 16,97 | 20,8 | 17,84 | 21,4 | 18,39 | |
| 8,25 | 16,9 | 14,89 | 17,6 | 15,64 | 18,4 | 16,35 | 19,0 | 17,02 | 20,9 | 17,95 | 21,6 | 18,55 | 22,1 | 19,12 | |
| 8,50 | 17,5 | 15,52 | 18,3 | 16,29 | 19,0 | 17,02 | 21,0 | 18,02 | 21,7 | 18,66 | 22,3 | 19,28 | 22,9 | 19,86 | |
| 8,75 | 18,2 | 16,15 | 19,0 | 16,95 | 21,0 | 18,04 | 21,7 | 18,72 | 22,4 | 19,38 | 23,0 | 20,01 | 23,6 | 20,62 | |
| 9,00 | 18,8 | 16,80 | 21,0 | 17,99 | 21,7 | 18,73 | 22,4 | 19,44 | 23,1 | 20,11 | 23,8 | 20,76 | 24,4 | 21,38 | |
| 9,25 | 20,9 | 17,87 | 21,7 | 18,68 | 22,4 | 19,44 | 23,2 | 20,16 | 23,9 | 20,85 | 24,5 | 21,51 | 25,1 | 22,15 | |
| 9,50 | 21,6 | 18,55 | 22,4 | 19,38 | 23,2 | 20,16 | 23,9 | 20,90 | 24,6 | 21,60 | 25,3 | 22,28 | 25,9 | 22,93 | |
| 9,75 | 22,2 | 19,24 | 23,1 | 20,09 | 23,9 | 20,89 | 24,6 | 21,64 | 25,4 | 22,37 | 26,1 | 23,06 | 26,7 | 23,73 | |
| 10,00 | 23,0 | 19,95 | 23,8 | 20,81 | 24,6 | 21,63 | 25,4 | 22,40 | 26,1 | 23,14 | 26,9 | 23,85 | 27,5 | 24,53 | |

vorherige Schätzung des Eigengewichtes

Tafel 2

p = gleichmäßig verteilte Belastung (Verkehrslast + Auflast, ohne Eigengewicht) in kg/m^2 ;

h = Nutzhöhe in cm.



$$p = 600 - 1200 \text{ kg/m}^2$$

| $p \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ | 600 | | 700 | | 800 | | 900 | | 1000 | | 1100 | | 1200 | | Zuhöhe cm |
|----------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--------------|
| | d | h | d | h | d | h | d | h | d | h | d | h | d | h | |
| $\alpha \cdot l$ m | cm | | | | | | | | | | | | | | cm |
| 3,00 | 7,4 | 5,90 | 7,8 | 6,30 | 8,2 | 6,68 | 8,5 | 7,03 | 8,9 | 7,36 | 9,2 | 7,69 | 9,5 | 7,99 | 1,5 |
| 3,25 | 7,9 | 6,44 | 8,4 | 6,88 | 8,8 | 7,28 | 9,2 | 7,67 | 9,5 | 8,03 | 9,9 | 8,39 | 10,2 | 8,71 | |
| 3,50 | 8,5 | 7,00 | 9,0 | 7,47 | 9,4 | 7,90 | 9,8 | 8,32 | 10,2 | 8,71 | 10,6 | 9,08 | 10,9 | 9,44 | |
| 3,75 | 9,1 | 7,56 | 9,6 | 8,06 | 10,0 | 8,53 | 10,5 | 8,97 | 10,9 | 9,39 | 11,3 | 9,79 | 11,7 | 10,17 | |
| 4,00 | 9,6 | 8,13 | 10,2 | 8,66 | 10,7 | 9,16 | 11,1 | 9,63 | 11,6 | 10,08 | 12,0 | 10,51 | 12,4 | 10,91 | 2,0 |
| 4,25 | 10,2 | 8,71 | 10,8 | 9,28 | 11,3 | 9,81 | 11,8 | 10,31 | 12,2 | 10,68 | 12,7 | 11,23 | 13,2 | 11,67 | |
| 4,50 | 10,8 | 9,30 | 11,4 | 9,90 | 12,0 | 10,46 | 12,5 | 10,99 | 13,0 | 11,49 | 13,5 | 11,97 | 13,9 | 12,43 | |
| 4,75 | 11,4 | 9,90 | 12,0 | 10,51 | 12,6 | 11,12 | 13,2 | 11,68 | 13,7 | 12,21 | 14,2 | 12,71 | 15,3 | 13,25 | |
| 5,00 | 12,0 | 10,51 | 12,7 | 11,17 | 13,3 | 11,79 | 13,9 | 12,38 | 14,4 | 12,93 | 15,5 | 13,53 | 16,0 | 14,03 | 2,5 |
| 5,25 | 12,6 | 11,12 | 13,3 | 11,82 | 14,0 | 12,47 | 15,2 | 13,16 | 15,7 | 13,74 | 16,3 | 14,29 | 16,8 | 14,82 | |
| 5,50 | 13,3 | 11,75 | 14,0 | 12,46 | 15,2 | 13,24 | 15,9 | 13,88 | 16,5 | 14,48 | 17,1 | 15,07 | 17,6 | 15,62 | |
| 5,75 | 13,9 | 12,38 | 15,2 | 13,23 | 15,9 | 13,94 | 16,6 | 14,61 | 17,2 | 15,24 | 17,9 | 15,85 | 18,4 | 16,43 | |
| 6,00 | 14,5 | 13,03 | 15,9 | 13,91 | 16,7 | 14,65 | 17,4 | 15,35 | 18,1 | 16,01 | 18,6 | 16,64 | 19,2 | 17,24 | 3,0 |
| 6,25 | 15,8 | 13,79 | 16,6 | 14,60 | 17,4 | 15,37 | 18,1 | 16,10 | 18,8 | 16,78 | 19,4 | 17,44 | 21,2 | 18,22 | |
| 6,50 | 16,5 | 14,45 | 17,3 | 15,30 | 18,1 | 16,10 | 18,9 | 16,85 | 20,7 | 17,73 | 21,4 | 18,41 | 22,1 | 19,06 | |
| 6,75 | 17,1 | 15,13 | 18,0 | 16,01 | 18,8 | 16,84 | 20,8 | 17,80 | 21,5 | 18,53 | 22,2 | 19,23 | 22,9 | 19,91 | |
| 7,00 | 17,8 | 15,82 | 18,7 | 16,73 | 20,8 | 17,79 | 21,6 | 18,58 | 22,3 | 19,34 | 23,1 | 20,07 | 23,8 | 20,76 | 3,5 |
| 7,25 | 18,5 | 16,52 | 20,7 | 17,67 | 21,6 | 18,55 | 22,4 | 19,38 | 23,2 | 20,16 | 23,9 | 20,91 | 24,6 | 21,63 | |
| 7,50 | 19,2 | 17,23 | 21,4 | 18,42 | 22,3 | 19,33 | 23,2 | 20,18 | 24,0 | 20,99 | 24,8 | 21,77 | 25,5 | 22,51 | |
| 7,75 | 21,2 | 18,19 | 22,2 | 19,18 | 23,1 | 20,11 | 24,0 | 20,99 | 24,8 | 21,82 | 25,6 | 22,63 | 26,4 | 23,40 | |
| 8,00 | 21,9 | 18,93 | 22,9 | 19,94 | 23,9 | 20,90 | 24,8 | 21,81 | 25,7 | 22,67 | 26,5 | 23,50 | 27,3 | 24,29 | 4,0 |
| 8,25 | 22,7 | 19,67 | 23,7 | 20,72 | 24,7 | 21,71 | 25,6 | 22,64 | 26,5 | 23,53 | 27,4 | 24,38 | 28,2 | 25,20 | |
| 8,50 | 23,4 | 20,43 | 24,5 | 21,51 | 25,5 | 22,52 | 26,5 | 23,48 | 27,4 | 24,40 | 28,3 | 25,27 | 29,1 | 26,11 | |
| 8,75 | 24,2 | 21,20 | 25,3 | 22,31 | 26,3 | 23,35 | 27,3 | 24,33 | 28,3 | 25,27 | 29,2 | 26,17 | 30,0 | 27,04 | |
| 9,00 | 25,0 | 21,97 | 26,1 | 23,11 | 27,2 | 24,18 | 28,2 | 25,20 | 29,2 | 26,16 | 30,7 | 27,19 | 31,6 | 28,08 | 4,5 |
| 9,25 | 25,8 | 22,76 | 26,9 | 23,93 | 28,0 | 25,03 | 29,1 | 26,07 | 30,7 | 27,17 | 31,6 | 28,12 | 32,5 | 29,02 | |
| 9,50 | 26,6 | 23,56 | 27,8 | 24,76 | 28,9 | 25,88 | 29,9 | 26,95 | 31,6 | 28,08 | 32,5 | 29,05 | 33,5 | 29,98 | |
| 9,75 | 27,4 | 24,37 | 28,6 | 25,59 | 29,7 | 26,75 | 31,5 | 27,97 | 32,5 | 29,00 | 33,5 | 29,99 | 34,4 | 30,95 | |
| 10,00 | 28,2 | 25,19 | 29,4 | 26,44 | 31,3 | 27,76 | 32,4 | 28,87 | 33,4 | 29,93 | 34,4 | 30,95 | 35,4 | 31,92 | |

2. Tafeln für Rechteckquerschnitte.

In diesen Tafeln findet man die Momente, die von Rechteckquerschnitten bei den verschiedensten Spannungen aufgenommen werden können, außerdem die zugehörigen Bewehrungen und die Entfernung des Zug- und Druckmittelpunktes (z), welcher Wert bei der Berechnung der Schub- und Haftspannungen benötigt wird. Die Werte des Nulllinienabstandes (x), die nur selten gebraucht werden, sind als Funktion von h im Kopfe der Tafeln angeführt.

Die berücksichtigten Eisenspannungen sind $\sigma_e = 1500$ und 1200 kg/cm^2 . Die Betondruckspannungen sind von 75 bis zu 12 kg/cm^2 in Intervallen von 5 bzw. 4 kg/cm^2 angegeben. Wo es nötig war, wurden noch weitere Zwischenwerte eingeschaltet. Die zulässigen Höchstspannungen sind durch fetten Druck hervorgehoben.

Die Nutzhöhen sind von 4 bis zu 150 cm aufgenommen.

Eine Interpolation ist für gewöhnlich überflüssig. Will man aber doch interpolieren, so benutzt man vorteilhaft den Zusammenhang $F_e = \frac{M}{\sigma_e \cdot z}$, weil der Wert z sich nur langsam ändert. Wird M , wie auch in den Tafeln, in kgm angegeben, σ_e dagegen in kg/cm^2 und z in cm , so lautet die Formel $F_e = \frac{M}{\frac{\sigma_e}{100} \cdot z}$ und

ergibt F_e in cm^2 .

Die Tafeln 3 bis 10 sind auch für Rippendecken und Plattenbalken mit $x \leq d$ gültig. Für Rippendecken und Plattenbalken mit $x > d$ bediene man sich der Tafeln 11 bis 16 bzw. 17 bis 82.

Hinsichtlich doppelter Bewehrung siehe Tafel 89.

Gang der Bemessung.

a) Gegeben:

M = das Biegemoment in kgm ,

b = die Querschnittsbreite in m und

σ_e und σ_b = die zulässigen Spannungen.

Gesucht:

h = die Nutzhöhe und

F_e = die Zugbewehrung.

Lösung: Rechne $\frac{M}{b}$ aus und suche in der Spalte von σ_b unter den zum entsprechenden σ_e gehörigen M -Werten den $\frac{M}{b}$ nächststehenden Wert. Lies am Ende der Zeile die Nutzhöhe h und unterhalb M die Werte f_e und z ab und rechne $F_e = b \cdot f_e$. (Siehe Zahlenbeispiele 4 bis 6.)

b) Gegeben:

M = das Biegemoment in kgm,
 b = die Querschnittsbreite in m,
 h = die Nutzhöhe in cm und
 σ_e = die Eisenzugspannung.

Gesucht:

F_e = die Zugbewehrung,
 σ_b = die Betondruckspannung (und wenn nötig
 F'_e = die Druckbewehrung).

Lösung: Rechne $\frac{M}{b}$ aus und suche in der Zeile von h unter den zum entsprechenden σ_e gehörigen M -Werten den $\frac{M}{b}$ nächststehenden Wert. Lies am Kopfe dieser Spalte den Wert für σ_b (in der Zeile von σ_e) und unterhalb M die Werte f_e und z ab und rechne $F_e = b \cdot f_e$. Ist der gefundene Wert von σ_b größer als zulässig, so ordne doppelte Bewehrung an. Bestimme mit Hilfe der Tafel 89 die Zusatzzugbewehrung ΔF_e und die Druckbewehrung F'_e . (Siehe Zahlenbeispiele 7 und 8, sowie 29 bis 32.)

Tafel 3

Tafel für

 $h = 4-9,5 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 für 1 m Breite;

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|-----|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1500 1200 | 70 | 65 | 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 | 55 44 |
| cm | x | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | 0,355 h |
| 4 | M_{1500} | — | — | — | 199 | — | 178 | — | 158 | 138 |
| | M_{1200} | 221 | 198 | 176 | 159 | 155 | 142 | 134 | 126 | 110 |
| | f_e | 5,44 | 4,86 | 4,29 | 3,84 | 3,73 | 3,41 | 3,21 | 3,00 | 2,60 |
| | z | 3,38 | 3,40 | 3,43 | 3,45 | 3,46 | 3,47 | 3,49 | 3,50 | 3,53 |
| 4,5 | M_{1500} | — | — | — | 252 | — | 225 | — | 199 | 174 |
| | M_{1200} | 279 | 251 | 223 | 201 | 196 | 180 | 170 | 159 | 139 |
| | f_e | 6,12 | 5,46 | 4,82 | 4,32 | 4,20 | 3,84 | 3,61 | 3,38 | 2,93 |
| | z | 3,80 | 3,83 | 3,86 | 3,88 | 3,89 | 3,91 | 3,92 | 3,94 | 3,97 |
| 5 | M_{1500} | — | — | — | 311 | — | 278 | — | 246 | 215 |
| | M_{1200} | 345 | 310 | 276 | 249 | 242 | 222 | 210 | 197 | 172 |
| | f_e | 6,81 | 6,07 | 5,36 | 4,80 | 4,67 | 4,27 | 4,01 | 3,75 | 3,25 |
| | z | 4,22 | 4,25 | 4,29 | 4,31 | 4,32 | 4,34 | 4,36 | 4,38 | 4,41 |
| 5,5 | M_{1500} | — | — | — | 376 | — | 336 | — | 298 | 260 |
| | M_{1200} | 417 | 375 | 333 | 301 | 293 | 269 | 254 | 238 | 208 |
| | f_e | 7,49 | 6,68 | 5,89 | 5,28 | 5,14 | 4,69 | 4,41 | 4,12 | 3,58 |
| | z | 4,64 | 4,68 | 4,71 | 4,75 | 4,75 | 4,78 | 4,79 | 4,81 | 4,85 |
| 6 | M_{1500} | — | — | — | 448 | — | 400 | — | 354 | 310 |
| | M_{1200} | 497 | 446 | 397 | 358 | 349 | 320 | 302 | 284 | 248 |
| | f_e | 8,17 | 7,28 | 6,43 | 5,76 | 5,60 | 5,12 | 4,81 | 4,50 | 3,90 |
| | z | 5,07 | 5,10 | 5,14 | 5,18 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,29 |
| 6,5 | M_{1500} | — | — | — | 525 | — | 470 | — | 416 | 364 |
| | M_{1200} | 583 | 524 | 466 | 420 | 409 | 376 | 354 | 333 | 291 |
| | f_e | 8,85 | 7,89 | 6,96 | 6,25 | 6,07 | 5,55 | 5,21 | 4,88 | 4,23 |
| | z | 5,49 | 5,53 | 5,57 | 5,61 | 5,62 | 5,65 | 5,67 | 5,69 | 5,73 |
| 7 | M_{1500} | — | — | — | 609 | — | 545 | — | 482 | 422 |
| | M_{1200} | 676 | 607 | 540 | 487 | 474 | 436 | 411 | 386 | 337 |
| | f_e | 9,53 | 8,50 | 7,50 | 6,73 | 6,54 | 5,97 | 5,61 | 5,25 | 4,55 |
| | z | 5,91 | 5,95 | 6,00 | 6,04 | 6,05 | 6,08 | 6,10 | 6,12 | 6,17 |
| 7,5 | M_{1500} | — | — | — | 699 | — | 626 | — | 554 | 484 |
| | M_{1200} | 776 | 697 | 620 | 560 | 545 | 500 | 472 | 443 | 387 |
| | f_e | 10,21 | 9,11 | 8,04 | 7,21 | 7,00 | 6,40 | 6,01 | 5,62 | 4,88 |
| | z | 6,33 | 6,38 | 6,43 | 6,47 | 6,48 | 6,52 | 6,54 | 6,56 | 6,61 |
| 8 | M_{1500} | — | — | — | 796 | — | 712 | — | 630 | 551 |
| | M_{1200} | 883 | 793 | 705 | 637 | 620 | 569 | 536 | 504 | 441 |
| | f_e | 10,89 | 9,71 | 8,57 | 7,69 | 7,47 | 6,83 | 6,41 | 6,00 | 5,20 |
| | z | 6,76 | 6,80 | 6,87 | 6,90 | 6,91 | 6,95 | 6,97 | 7,00 | 7,05 |
| 8,5 | M_{1500} | — | — | — | 898 | — | 804 | — | 711 | 622 |
| | M_{1200} | 997 | 895 | 796 | 719 | 700 | 643 | 606 | 569 | 497 |
| | f_e | 11,57 | 10,32 | 9,11 | 8,17 | 7,94 | 7,26 | 6,81 | 6,38 | 5,53 |
| | z | 7,18 | 7,23 | 7,29 | 7,33 | 7,35 | 7,38 | 7,41 | 7,44 | 7,49 |
| 9 | M_{1500} | — | — | — | 1007 | — | 901 | — | 797 | 697 |
| | M_{1200} | 1117 | 1004 | 893 | 806 | 784 | 721 | 679 | 638 | 558 |
| | f_e | 12,25 | 10,93 | 9,64 | 8,65 | 8,40 | 7,68 | 7,21 | 6,75 | 5,85 |
| | z | 7,60 | 7,66 | 7,71 | 7,76 | 7,78 | 7,82 | 7,85 | 7,88 | 7,94 |
| 9,5 | M_{1500} | — | — | — | 1122 | — | 1004 | — | 888 | 777 |
| | M_{1200} | 1245 | 1118 | 995 | 898 | 874 | 803 | 757 | 711 | 621 |
| | f_e | 12,93 | 11,53 | 10,18 | 9,13 | 8,87 | 8,11 | 7,61 | 7,12 | 6,18 |
| | z | 8,02 | 8,08 | 8,14 | 8,20 | 8,21 | 8,25 | 8,28 | 8,31 | 8,38 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 3

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 4-9,5$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|
| 50 | 45 | 40 | — | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 40 | 36 | 32 | 30 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,273 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 119 | 100 | 82,7 | — | 66,3 | 51,1 | 37,3 | 25,2 | 15,0 | M_{1500} | 4 |
| 94,8 | 80,1 | 66,2 | 59,5 | 53,1 | 40,9 | 29,9 | 20,1 | 12,0 | M_{1200} | |
| 2,22 | 1,86 | 1,52 | 1,36 | 1,21 | 0,92 | 0,67 | 0,44 | 0,26 | f_e | |
| 3,56 | 3,59 | 3,62 | 3,64 | 3,65 | 3,69 | 3,73 | 3,78 | 3,83 | z | |
| 150 | 127 | 105 | — | 83,9 | 64,7 | 47,2 | 31,9 | 18,9 | M_{1500} | 4,5 |
| 120 | 101 | 83,8 | 75,3 | 67,1 | 51,8 | 37,8 | 25,5 | 15,2 | M_{1200} | |
| 2,50 | 2,09 | 1,71 | 1,53 | 1,36 | 1,04 | 0,75 | 0,50 | 0,29 | f_e | |
| 4,00 | 4,03 | 4,07 | 4,09 | 4,11 | 4,15 | 4,20 | 4,25 | 4,30 | z | |
| 185 | 157 | 129 | — | 104 | 79,9 | 58,3 | 39,4 | 23,4 | M_{1500} | 5 |
| 148 | 125 | 103 | 93,0 | 82,9 | 63,9 | 46,7 | 31,5 | 18,7 | M_{1200} | |
| 2,78 | 2,33 | 1,90 | 1,70 | 1,51 | 1,15 | 0,83 | 0,56 | 0,33 | f_e | |
| 4,44 | 4,48 | 4,52 | 4,55 | 4,57 | 4,62 | 4,67 | 4,72 | 4,78 | z | |
| 224 | 189 | 156 | — | 125 | 96,7 | 70,6 | 47,6 | 28,3 | M_{1500} | 5,5 |
| 179 | 152 | 125 | 112 | 100 | 77,3 | 56,5 | 38,1 | 22,6 | M_{1200} | |
| 3,06 | 2,56 | 2,10 | 1,88 | 1,66 | 1,27 | 0,92 | 0,61 | 0,36 | f_e | |
| 4,89 | 4,93 | 4,98 | 5,00 | 5,02 | 5,08 | 5,13 | 5,19 | 5,26 | z | |
| 267 | 225 | 186 | — | 149 | 115 | 84,0 | 56,7 | 33,7 | M_{1500} | 6 |
| 213 | 180 | 149 | 134 | 119 | 92,0 | 67,2 | 45,3 | 26,9 | M_{1200} | |
| 3,33 | 2,79 | 2,29 | 2,05 | 1,81 | 1,38 | 1,00 | 0,67 | 0,39 | f_e | |
| 5,33 | 5,38 | 5,43 | 5,45 | 5,48 | 5,54 | 5,60 | 5,67 | 5,74 | z | |
| 313 | 265 | 218 | — | 175 | 135 | 98,6 | 66,5 | 39,5 | M_{1500} | 6,5 |
| 250 | 212 | 175 | 157 | 140 | 108 | 78,9 | 53,2 | 31,6 | M_{1200} | |
| 3,61 | 3,03 | 2,48 | 2,22 | 1,97 | 1,50 | 1,08 | 0,72 | 0,42 | f_e | |
| 5,78 | 5,83 | 5,88 | 5,91 | 5,94 | 6,00 | 6,07 | 6,14 | 6,22 | z | |
| 363 | 307 | 253 | — | 203 | 157 | 114 | 77,1 | 45,8 | M_{1500} | 7 |
| 290 | 245 | 203 | 182 | 162 | 125 | 91,5 | 61,7 | 36,7 | M_{1200} | |
| 3,89 | 3,26 | 2,67 | 2,39 | 2,12 | 1,62 | 1,17 | 0,78 | 0,46 | f_e | |
| 6,22 | 6,28 | 6,33 | 6,36 | 6,40 | 6,46 | 6,53 | 6,61 | 6,70 | z | |
| 417 | 352 | 291 | — | 233 | 180 | 131 | 88,5 | 52,6 | M_{1500} | 7,5 |
| 333 | 282 | 233 | 209 | 187 | 144 | 105 | 70,8 | 42,1 | M_{1200} | |
| 4,17 | 3,49 | 2,86 | 2,56 | 2,27 | 1,73 | 1,25 | 0,83 | 0,49 | f_e | |
| 6,67 | 6,72 | 6,79 | 6,82 | 6,85 | 6,92 | 7,00 | 7,08 | 7,17 | z | |
| 474 | 401 | 331 | — | 265 | 204 | 149 | 101 | 59,9 | M_{1500} | 8 |
| 379 | 321 | 265 | 238 | 212 | 164 | 119 | 80,60 | 47,9 | M_{1200} | |
| 4,44 | 3,72 | 3,05 | 2,73 | 2,42 | 1,85 | 1,33 | 0,89 | 0,52 | f_e | |
| 7,11 | 7,17 | 7,24 | 7,27 | 7,31 | 7,38 | 7,47 | 7,56 | 7,65 | z | |
| 535 | 452 | 374 | — | 299 | 231 | 169 | 114 | 67,6 | M_{1500} | 8,5 |
| 428 | 362 | 299 | 269 | 240 | 185 | 135 | 91,0 | 54,1 | M_{1200} | |
| 4,72 | 3,96 | 3,24 | 2,90 | 2,57 | 1,96 | 1,42 | 0,94 | 0,55 | f_e | |
| 7,56 | 7,62 | 7,69 | 7,73 | 7,77 | 7,85 | 7,93 | 8,03 | 8,13 | z | |
| 600 | 507 | 419 | — | 336 | 259 | 189 | 127 | 75,8 | M_{1500} | 9 |
| 480 | 406 | 335 | 301 | 269 | 207 | 151 | 102 | 60,6 | M_{1200} | |
| 5,00 | 4,19 | 3,43 | 3,07 | 2,72 | 2,08 | 1,50 | 1,00 | 0,59 | f_e | |
| 8,00 | 8,07 | 8,14 | 8,18 | 8,22 | 8,31 | 8,40 | 8,50 | 8,61 | z | |
| 669 | 565 | 467 | — | 374 | 288 | 211 | 142 | 84,4 | M_{1500} | 9,5 |
| 535 | 452 | 373 | 336 | 299 | 231 | 168 | 114 | 67,6 | M_{1200} | |
| 5,28 | 4,42 | 3,62 | 3,24 | 2,87 | 2,19 | 1,58 | 1,06 | 0,62 | f_e | |
| 8,44 | 8,52 | 8,60 | 8,64 | 8,68 | 8,77 | 8,87 | 8,97 | 9,09 | z | |

Tafel 4

Tafel für

$h = 10-16$ cm

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² für 1 m Breite;

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|------|--------------|------------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | 1500 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 | — 45 |
| cm | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | 0,360 h |
| 10 | M_{1500} | — | — | — | 1378 | 1243 | — | 1112 | — | 984 | — |
| | M_{1200} | 1522 | 1379 | 1239 | 1102 | 995 | 968 | 890 | 838 | 788 | 713 |
| | f_e | 15,12 | 13,61 | 12,14 | 10,71 | 9,61 | 9,34 | 8,54 | 8,01 | 7,50 | 6,75 |
| | z | 8,39 | 8,44 | 8,51 | 8,57 | 8,63 | 8,64 | 8,69 | 8,72 | 8,75 | 8,80 |
| 10,5 | M_{1500} | — | — | — | 1519 | 1371 | — | 1226 | — | 1085 | — |
| | M_{1200} | 1678 | 1521 | 1366 | 1215 | 1097 | 1067 | 981 | 924 | 868 | 786 |
| | f_e | 15,88 | 14,29 | 12,75 | 11,25 | 10,09 | 9,80 | 8,96 | 8,41 | 7,88 | 7,09 |
| | z | 8,81 | 8,87 | 8,93 | 9,00 | 9,06 | 9,07 | 9,12 | 9,15 | 9,19 | 9,24 |
| 11 | M_{1500} | — | — | — | 1667 | 1504 | — | 1346 | — | 1191 | — |
| | M_{1200} | 1841 | 1669 | 1499 | 1333 | 1204 | 1172 | 1077 | 1014 | 953 | 862 |
| | f_e | 16,63 | 14,97 | 13,35 | 11,79 | 10,57 | 10,27 | 9,39 | 8,81 | 8,25 | 7,43 |
| | z | 9,23 | 9,29 | 9,36 | 9,43 | 9,49 | 9,51 | 9,56 | 9,59 | 9,62 | 9,68 |
| 11,5 | M_{1500} | — | — | — | 1822 | 1644 | — | 1471 | — | 1302 | — |
| | M_{1200} | 2013 | 1824 | 1639 | 1457 | 1315 | 1280 | 1177 | 1109 | 1041 | 943 |
| | f_e | 17,39 | 15,65 | 13,96 | 12,32 | 11,05 | 10,74 | 9,82 | 9,21 | 8,62 | 7,76 |
| | z | 9,65 | 9,71 | 9,78 | 9,86 | 9,92 | 9,94 | 9,99 | 10,03 | 10,06 | 10,12 |
| 12 | M_{1500} | — | — | — | 1984 | 1790 | — | 1602 | — | 1418 | — |
| | M_{1200} | 2191 | 1986 | 1784 | 1587 | 1432 | 1394 | 1281 | 1207 | 1134 | 1026 |
| | f_e | 18,15 | 16,33 | 14,57 | 12,86 | 11,53 | 11,20 | 10,24 | 9,62 | 9,00 | 8,10 |
| | z | 10,06 | 10,13 | 10,21 | 10,29 | 10,35 | 10,37 | 10,42 | 10,46 | 10,50 | 10,56 |
| 12,5 | M_{1500} | — | — | — | 2152 | 1943 | — | 1738 | — | 1538 | — |
| | M_{1200} | 2378 | 2155 | 1936 | 1722 | 1554 | 1513 | 1390 | 1310 | 1230 | 1114 |
| | f_e | 18,90 | 17,01 | 15,18 | 13,39 | 12,01 | 11,67 | 10,67 | 10,02 | 9,37 | 8,44 |
| | z | 10,48 | 10,56 | 10,63 | 10,71 | 10,78 | 10,80 | 10,86 | 10,90 | 10,94 | 11,00 |
| 13 | M_{1500} | — | — | — | 2328 | 2101 | — | 1880 | — | 1664 | — |
| | M_{1200} | 2572 | 2331 | 2094 | 1862 | 1681 | 1636 | 1504 | 1417 | 1331 | 1205 |
| | f_e | 19,66 | 17,69 | 15,78 | 13,93 | 12,49 | 12,14 | 11,10 | 10,42 | 9,75 | 8,78 |
| | z | 10,90 | 10,98 | 11,06 | 11,14 | 11,22 | 11,23 | 11,29 | 11,33 | 11,38 | 11,44 |
| 13,5 | M_{1500} | — | — | — | 2511 | 2266 | — | 2027 | — | 1794 | — |
| | M_{1200} | 2774 | 2514 | 2258 | 2008 | 1813 | 1765 | 1622 | 1528 | 1435 | 1299 |
| | f_e | 20,41 | 18,37 | 16,39 | 14,46 | 12,97 | 12,60 | 11,52 | 10,82 | 10,12 | 9,11 |
| | z | 11,32 | 11,40 | 11,48 | 11,57 | 11,65 | 11,67 | 11,73 | 11,77 | 11,81 | 11,88 |
| 14 | M_{1500} | — | — | — | 2700 | 2437 | — | 2180 | — | 1929 | — |
| | M_{1200} | 3083 | 2703 | 2429 | 2160 | 1950 | 1898 | 1744 | 1643 | 1544 | 1397 |
| | f_e | 21,17 | 19,06 | 17,00 | 15,00 | 13,45 | 13,07 | 11,95 | 11,22 | 10,50 | 9,45 |
| | z | 11,74 | 11,82 | 11,91 | 12,00 | 12,08 | 12,10 | 12,16 | 12,21 | 12,25 | 12,32 |
| 14,5 | M_{1500} | — | — | — | 2896 | 2614 | — | 2338 | — | 2070 | — |
| | M_{1200} | 3200 | 2900 | 2605 | 2317 | 2091 | 2036 | 1871 | 1762 | 1656 | 1499 |
| | f_e | 21,93 | 19,74 | 17,60 | 15,54 | 13,93 | 13,54 | 12,38 | 11,62 | 10,87 | 9,79 |
| | z | 12,16 | 12,24 | 12,33 | 12,43 | 12,51 | 12,53 | 12,60 | 12,64 | 12,69 | 12,76 |
| 15 | M_{1500} | — | — | — | 3099 | 2798 | — | 2502 | — | 2215 | — |
| | M_{1200} | 3424 | 3103 | 2788 | 2480 | 2238 | 2178 | 2002 | 1886 | 1772 | 1604 |
| | f_e | 22,68 | 20,42 | 18,21 | 16,07 | 14,41 | 14,00 | 12,80 | 12,02 | 11,25 | 10,13 |
| | z | 12,58 | 12,67 | 12,76 | 12,86 | 12,94 | 12,96 | 13,03 | 13,08 | 13,12 | 13,20 |
| 16 | M_{1500} | — | — | — | 3527 | 3183 | — | 2847 | — | 2520 | — |
| | M_{1200} | 3896 | 3531 | 3172 | 2821 | 2546 | 2479 | 2278 | 2146 | 2016 | 1825 |
| | f_e | 24,19 | 21,78 | 19,43 | 17,14 | 15,37 | 14,94 | 13,66 | 12,82 | 12,00 | 10,80 |
| | z | 13,42 | 13,51 | 13,61 | 13,71 | 13,80 | 13,83 | 13,90 | 13,95 | 14,00 | 14,08 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 4

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 10-16$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| 860 | 741 | 626 | 517 | 414 | 320 | 233 | 157 | 93,6 | M_{1500} | 10 |
| 688 | 593 | 501 | 414 | 332 | 256 | 187 | 126 | 74,9 | M_{1200} | |
| 6,51 | 5,56 | 4,66 | 3,81 | 3,02 | 2,31 | 1,67 | 1,11 | 0,65 | f_e | |
| 8,82 | 8,89 | 8,97 | 9,05 | 9,14 | 9,23 | 9,33 | 9,44 | 9,57 | z | |
| 949 | 817 | 690 | 570 | 457 | 352 | 257 | 174 | 103 | M_{1500} | 10,5 |
| 759 | 653 | 552 | 456 | 366 | 282 | 206 | 139 | 82,5 | M_{1200} | |
| 6,83 | 5,83 | 4,89 | 4,00 | 3,18 | 2,42 | 1,75 | 1,17 | 0,68 | f_e | |
| 9,26 | 9,33 | 9,41 | 9,50 | 9,59 | 9,69 | 9,80 | 9,92 | 10,04 | z | |
| 1041 | 896 | 758 | 626 | 502 | 387 | 282 | 190 | 113 | M_{1500} | 11 |
| 833 | 717 | 606 | 500 | 401 | 309 | 226 | 152 | 90,6 | M_{1200} | |
| 7,16 | 6,11 | 5,12 | 4,19 | 3,33 | 2,54 | 1,83 | 1,22 | 0,72 | f_e | |
| 9,70 | 9,78 | 9,86 | 9,95 | 10,05 | 10,15 | 10,27 | 10,39 | 10,52 | z | |
| 1138 | 980 | 828 | 684 | 548 | 423 | 309 | 208 | 124 | M_{1500} | 11,5 |
| 910 | 784 | 662 | 547 | 438 | 338 | 247 | 167 | 99,0 | M_{1200} | |
| 7,48 | 6,39 | 5,35 | 4,38 | 3,48 | 2,65 | 1,92 | 1,28 | 0,75 | f_e | |
| 10,14 | 10,22 | 10,31 | 10,40 | 10,51 | 10,61 | 10,73 | 10,86 | 11,00 | z | |
| 1239 | 1067 | 901 | 744 | 597 | 460 | 336 | 227 | 135 | M_{1500} | 12 |
| 991 | 853 | 721 | 596 | 477 | 368 | 269 | 181 | 108 | M_{1200} | |
| 7,81 | 6,67 | 5,59 | 4,57 | 3,63 | 2,77 | 2,00 | 1,33 | 0,78 | f_e | |
| 10,58 | 10,67 | 10,76 | 10,86 | 10,96 | 11,08 | 11,20 | 11,33 | 11,48 | z | |
| 1344 | 1157 | 978 | 808 | 648 | 499 | 365 | 246 | 146 | M_{1500} | 12,5 |
| 1075 | 926 | 783 | 646 | 518 | 399 | 292 | 197 | 117 | M_{1200} | |
| 8,13 | 6,94 | 5,82 | 4,76 | 3,78 | 2,88 | 2,08 | 1,39 | 0,82 | f_e | |
| 11,02 | 11,11 | 11,21 | 11,31 | 11,42 | 11,54 | 11,67 | 11,81 | 11,96 | z | |
| 1454 | 1252 | 1058 | 874 | 700 | 540 | 394 | 266 | 158 | M_{1500} | 13 |
| 1163 | 1001 | 846 | 699 | 560 | 432 | 315 | 213 | 127 | M_{1200} | |
| 8,46 | 7,22 | 6,05 | 4,95 | 3,93 | 3,00 | 2,17 | 1,44 | 0,85 | f_e | |
| 11,46 | 11,56 | 11,66 | 11,76 | 11,88 | 12,00 | 12,13 | 12,28 | 12,43 | z | |
| 1568 | 1350 | 1141 | 942 | 755 | 582 | 425 | 287 | 171 | M_{1500} | 13,5 |
| 1254 | 1080 | 913 | 754 | 604 | 466 | 340 | 230 | 136 | M_{1200} | |
| 8,78 | 7,50 | 6,28 | 5,14 | 4,08 | 3,11 | 2,25 | 1,50 | 0,88 | f_e | |
| 11,90 | 12,00 | 12,10 | 12,21 | 12,33 | 12,46 | 12,60 | 12,75 | 12,91 | z | |
| 1686 | 1452 | 1227 | 1013 | 812 | 626 | 457 | 309 | 183 | M_{1500} | 14 |
| 1349 | 1161 | 982 | 811 | 650 | 501 | 366 | 247 | 147 | M_{1200} | |
| 9,11 | 7,78 | 6,52 | 5,33 | 4,23 | 3,23 | 2,33 | 1,56 | 0,91 | f_e | |
| 12,34 | 12,44 | 12,55 | 12,67 | 12,79 | 12,92 | 13,07 | 13,22 | 13,39 | z | |
| 1809 | 1557 | 1316 | 1087 | 871 | 672 | 491 | 331 | 197 | M_{1500} | 14,5 |
| 1447 | 1246 | 1053 | 870 | 697 | 537 | 392 | 265 | 157 | M_{1200} | |
| 9,43 | 8,06 | 6,75 | 5,52 | 4,39 | 3,35 | 2,42 | 1,61 | 0,95 | f_e | |
| 12,78 | 12,89 | 13,00 | 13,12 | 13,25 | 13,38 | 13,53 | 13,69 | 13,87 | z | |
| 1936 | 1667 | 1409 | 1163 | 933 | 719 | 525 | 354 | 211 | M_{1500} | 15 |
| 1549 | 1333 | 1127 | 931 | 746 | 575 | 420 | 283 | 168 | M_{1200} | |
| 9,76 | 8,33 | 6,98 | 5,71 | 4,54 | 3,46 | 2,50 | 1,67 | 0,98 | f_e | |
| 13,23 | 13,33 | 13,45 | 13,57 | 13,70 | 13,85 | 14,00 | 14,17 | 14,35 | z | |
| 2203 | 1896 | 1603 | 1324 | 1061 | 818 | 597 | 403 | 240 | M_{1500} | 16 |
| 1762 | 1517 | 1282 | 1059 | 849 | 654 | 478 | 322 | 192 | M_{1200} | |
| 10,41 | 8,89 | 7,45 | 6,10 | 4,84 | 3,69 | 2,67 | 1,78 | 1,04 | f_e | |
| 14,11 | 14,22 | 14,34 | 14,48 | 14,62 | 14,77 | 14,93 | 15,11 | 15,30 | z | |

Tafel 5

Tafel für

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 für 1 m Breite;

$h = 17-28 \text{ cm}$

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|----|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| cm | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | 0,360h |
| 17 | M_{1500} | — | — | — | 3981 | 3593 | — | 3214 | — | 2845 | — |
| | M_{1200} | 4398 | 3986 | 3581 | 3185 | 2875 | 2798 | 2571 | 2423 | 2276 | 2060 |
| | f_e | 25,71 | 23,14 | 20,64 | 18,21 | 16,33 | 15,87 | 14,51 | 13,62 | 12,75 | 11,48 |
| 18 | M_{1500} | — | — | — | 4463 | 4029 | — | 3603 | — | 3189 | — |
| | M_{1200} | 4931 | 4469 | 4015 | 3571 | 3223 | 3137 | 2883 | 2716 | 2552 | 2309 |
| | f_e | 17,22 | 24,50 | 21,85 | 19,29 | 17,29 | 16,81 | 15,36 | 14,42 | 13,50 | 12,15 |
| 19 | M_{1500} | — | — | — | 4973 | 4489 | — | 4015 | — | 3554 | — |
| | M_{1200} | 5494 | 4979 | 4474 | 3978 | 3591 | 3495 | 3212 | 3026 | 2843 | 2573 |
| | f_e | 28,73 | 25,86 | 23,07 | 20,36 | 18,25 | 17,74 | 16,22 | 15,22 | 14,25 | 12,83 |
| 20 | M_{1500} | — | — | — | 5510 | 4973 | — | 4449 | — | 3988 | — |
| | M_{1200} | 6087 | 5517 | 4957 | 4408 | 3979 | 3873 | 3559 | 3353 | 3150 | 2851 |
| | f_e | 30,24 | 27,22 | 24,28 | 21,43 | 19,22 | 18,67 | 17,07 | 16,03 | 15,00 | 13,50 |
| 21 | M_{1500} | — | — | — | 6075 | 5483 | — | 4905 | — | 4341 | — |
| | M_{1200} | 6711 | 6083 | 5465 | 4860 | 4387 | 4270 | 3924 | 3697 | 3473 | 3143 |
| | f_e | 31,75 | 28,58 | 25,50 | 22,50 | 20,18 | 19,61 | 17,92 | 16,83 | 15,75 | 14,18 |
| 22 | M_{1500} | — | — | — | 6667 | 6018 | — | 5383 | — | 4764 | — |
| | M_{1200} | 7366 | 6676 | 5998 | 5334 | 4814 | 4686 | 4306 | 4057 | 3812 | 3450 |
| | f_e | 33,27 | 29,94 | 26,71 | 23,57 | 21,14 | 20,54 | 18,78 | 17,63 | 16,50 | 14,85 |
| 23 | M_{1500} | — | — | — | 7287 | 6577 | — | 5883 | — | 5207 | — |
| | M_{1200} | 8051 | 7296 | 6555 | 5830 | 5262 | 5122 | 4707 | 4434 | 4166 | 3778 |
| | f_e | 34,78 | 31,31 | 27,92 | 24,64 | 22,10 | 21,47 | 19,63 | 18,43 | 17,25 | 15,53 |
| 24 | M_{1500} | — | — | — | 7935 | 7162 | — | 6406 | — | 5670 | — |
| | M_{1200} | 8766 | 7945 | 7138 | 6348 | 5729 | 5577 | 5125 | 4828 | 4536 | 4106 |
| | f_e | 36,29 | 32,67 | 29,14 | 25,71 | 23,06 | 22,41 | 20,48 | 19,23 | 18,00 | 16,20 |
| 25 | M_{1500} | — | — | — | 8610 | 7771 | — | 6951 | — | 6152 | — |
| | M_{1200} | 9512 | 8620 | 7745 | 6888 | 6217 | 6051 | 5561 | 5239 | 4922 | 4455 |
| | f_e | 37,80 | 34,03 | 30,35 | 26,79 | 24,02 | 23,34 | 21,34 | 20,03 | 18,75 | 16,88 |
| 26 | M_{1500} | — | — | — | 9312 | 8405 | — | 7518 | — | 6654 | — |
| | M_{1200} | 10288 | 9324 | 8377 | 7450 | 6724 | 6545 | 6015 | 5667 | 5324 | 4819 |
| | f_e | 39,31 | 35,39 | 31,57 | 27,86 | 24,98 | 24,27 | 22,19 | 20,83 | 19,50 | 17,55 |
| 27 | M_{1500} | — | — | — | 10042 | 9064 | — | 8108 | — | 7176 | — |
| | M_{1200} | 11094 | 10055 | 9034 | 8034 | 7251 | 7058 | 6486 | 6111 | 5741 | 5196 |
| | f_e | 40,83 | 36,75 | 32,78 | 28,93 | 25,94 | 25,21 | 23,05 | 21,63 | 20,25 | 18,23 |
| 28 | M_{1500} | — | — | — | 10800 | 9748 | — | 8720 | — | 7718 | — |
| | M_{1200} | 11931 | 10813 | 9715 | 8640 | 7798 | 7591 | 6976 | 6572 | 6174 | 5588 |
| | f_e | 42,34 | 38,11 | 33,99 | 30,00 | 26,90 | 26,14 | 23,90 | 22,40 | 21,00 | 18,90 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 5

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

h = 17—28 cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| 2487 | 2141 | 1809 | 1494 | 1198 | 923 | 674 | 455 | 270 | M_{1500} | 17 |
| 1989 | 1713 | 1447 | 1195 | 958 | 739 | 539 | 364 | 216 | M_{1200} | |
| 11,06 14,99 | 9,44 15,11 | 7,91 15,24 | 6,48 15,38 | 5,14 15,53 | 3,92 15,69 | 2,83 15,87 | 1,89 16,06 | 1,11 16,26 | f_e z | |
| 2788 | 2400 | 2028 | 1675 | 1343 | 1035 | 756 | 510 | 303 | M_{1500} | 18 |
| 2230 | 1920 | 1623 | 1340 | 1074 | 828 | 605 | 408 | 243 | M_{1200} | |
| 11,71 15,87 | 10,00 16,00 | 8,38 16,14 | 6,86 16,29 | 5,44 16,44 | 4,15 16,62 | 3,00 16,80 | 2,00 17,00 | 1,17 17,22 | f_e z | |
| 3106 | 2674 | 2260 | 1866 | 1496 | 1153 | 842 | 568 | 338 | M_{1500} | 19 |
| 2485 | 2139 | 1808 | 1493 | 1197 | 923 | 674 | 455 | 270 | M_{1200} | |
| 12,36 16,75 | 10,56 16,89 | 8,84 17,03 | 7,24 17,19 | 5,75 17,36 | 4,38 17,54 | 3,17 17,73 | 2,11 17,94 | 1,24 18,17 | f_e z | |
| 3442 | 2963 | 2504 | 2068 | 1658 | 1278 | 933 | 630 | 374 | M_{1500} | 20 |
| 2753 | 2370 | 2003 | 1654 | 1326 | 1022 | 747 | 504 | 299 | M_{1200} | |
| 13,01 17,63 | 11,11 17,78 | 9,31 17,93 | 7,62 18,10 | 6,05 18,27 | 4,62 18,46 | 3,33 18,67 | 2,22 18,89 | 1,30 19,13 | f_e z | |
| 3794 | 3267 | 2761 | 2280 | 1828 | 1409 | 1029 | 694 | 413 | M_{1500} | 21 |
| 3035 | 2613 | 2209 | 1824 | 1462 | 1127 | 823 | 555 | 330 | M_{1200} | |
| 13,66 18,52 | 11,67 18,67 | 9,78 18,83 | 8,00 19,00 | 6,35 19,19 | 4,85 19,38 | 3,50 19,60 | 2,33 19,83 | 1,37 20,09 | f_e z | |
| 4164 | 3585 | 3030 | 2502 | 2006 | 1547 | 1129 | 762 | 453 | M_{1500} | 22 |
| 3331 | 2868 | 2424 | 2002 | 1605 | 1237 | 903 | 609 | 362 | M_{1200} | |
| 14,31 19,40 | 12,22 19,56 | 10,24 19,72 | 8,38 19,90 | 6,65 20,10 | 5,08 20,31 | 3,67 20,53 | 2,44 20,78 | 1,43 21,04 | f_e z | |
| 4551 | 3919 | 3312 | 2735 | 2193 | 1690 | 1234 | 833 | 495 | M_{1500} | 23 |
| 3641 | 3135 | 2649 | 2188 | 1754 | 1352 | 987 | 666 | 396 | M_{1200} | |
| 14,96 20,28 | 12,78 20,44 | 10,71 20,62 | 8,76 20,81 | 6,96 21,01 | 5,31 21,23 | 3,83 21,47 | 2,56 21,72 | 1,50 22,00 | f_e z | |
| 4956 | 4267 | 3606 | 2978 | 2387 | 1840 | 1344 | 907 | 539 | M_{1500} | 24 |
| 3965 | 3413 | 2885 | 2382 | 1910 | 1472 | 1075 | 725 | 431 | M_{1200} | |
| 15,61 21,16 | 13,33 21,33 | 11,17 21,52 | 9,14 21,71 | 7,26 21,93 | 5,54 22,15 | 4,00 22,40 | 2,67 22,67 | 1,57 22,96 | f_e z | |
| 5377 | 4630 | 3913 | 3231 | 2591 | 1997 | 1458 | 984 | 585 | M_{1500} | 25 |
| 4302 | 3704 | 3130 | 2585 | 2072 | 1598 | 1167 | 787 | 468 | M_{1200} | |
| 16,26 22,04 | 13,89 22,22 | 11,64 22,41 | 9,52 22,62 | 7,56 22,84 | 5,77 23,08 | 4,17 23,33 | 2,78 23,61 | 1,63 23,91 | f_e z | |
| 5816 | 5007 | 4232 | 3495 | 2802 | 2160 | 1577 | 1064 | 633 | M_{1500} | 26 |
| 4653 | 4006 | 3386 | 2796 | 2242 | 1728 | 1262 | 851 | 506 | M_{1200} | |
| 16,91 22,92 | 14,44 23,11 | 12,10 23,31 | 9,90 23,52 | 7,86 23,75 | 6,00 24,00 | 4,33 24,27 | 2,89 24,56 | 1,70 24,87 | f_e z | |
| 6272 | 5400 | 4564 | 3769 | 3022 | 2329 | 1701 | 1148 | 682 | M_{1500} | 27 |
| 5018 | 4320 | 3651 | 3015 | 2417 | 1863 | 1361 | 918 | 546 | M_{1200} | |
| 17,56 23,81 | 15,00 24,00 | 12,57 24,21 | 10,29 24,43 | 8,17 24,67 | 6,23 24,92 | 4,50 25,20 | 3,00 25,50 | 1,76 25,83 | f_e z | |
| 6745 | 5807 | 4908 | 4053 | 3250 | 2505 | 1829 | 1234 | 734 | M_{1500} | 28 |
| 5396 | 4646 | 3927 | 3243 | 2600 | 2004 | 1463 | 987 | 587 | M_{1200} | |
| 18,22 24,69 | 15,56 24,89 | 13,03 25,10 | 10,67 25,33 | 8,47 25,58 | 6,46 25,85 | 4,67 26,13 | 3,11 26,44 | 1,83 26,78 | f_e z | |

Tafel 6

Tafel für

$h = 29-40$ cm

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² für 1 m Breite;

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|--------|--------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | 1500 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 | — 45 |
| cm | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | 0,360h |
| 29 | M_{1500} | — | — | — | 11585 | 10457 | — | 9953 | — | 8279 | — |
| | M_{1200} | 12799 | 11600 | 10422 | 9268 | 8365 | 8143 | 7483 | 7050 | 6623 | 5995 |
| | f_e | 43,85 | 39,47 | 35,21 | 31,07 | 27,86 | 27,08 | 24,75 | 23,24 | 21,75 | 19,58 |
| | z | 24,32 | 24,49 | 24,67 | 24,86 | 25,02 | 25,06 | 25,19 | 25,28 | 25,38 | 25,52 |
| 30 | M_{1500} | — | — | — | 12398 | 11190 | — | 10010 | — | 8859 | — |
| | M_{1200} | 13697 | 12413 | 11153 | 9918 | 8952 | 8714 | 8008 | 7544 | 7088 | 6415 |
| | f_e | 45,36 | 40,83 | 36,42 | 32,14 | 28,82 | 28,01 | 25,61 | 24,04 | 22,50 | 20,25 |
| | z | 25,16 | 25,33 | 25,52 | 25,71 | 25,88 | 25,93 | 26,06 | 26,15 | 26,25 | 26,40 |
| 31 | M_{1500} | — | — | — | 13238 | 11949 | — | 10688 | — | 9460 | — |
| | M_{1200} | 14625 | 13255 | 11909 | 10591 | 9559 | 9305 | 8550 | 8056 | 7568 | 6850 |
| | f_e | 46,88 | 42,19 | 37,64 | 33,21 | 29,78 | 28,94 | 26,46 | 24,84 | 23,25 | 20,93 |
| | z | 26,00 | 26,18 | 26,37 | 26,57 | 26,74 | 26,79 | 26,93 | 27,03 | 27,12 | 27,28 |
| 32 | M_{1500} | — | — | — | 14106 | 12732 | — | 11389 | — | 10080 | — |
| | M_{1200} | 15584 | 14124 | 12689 | 11285 | 10186 | 9915 | 9111 | 8584 | 8064 | 7299 |
| | f_e | 48,39 | 43,56 | 38,85 | 34,29 | 30,75 | 29,88 | 27,31 | 25,64 | 24,00 | 21,60 |
| | z | 26,84 | 27,02 | 27,22 | 27,43 | 27,61 | 27,65 | 27,80 | 27,90 | 28,00 | 28,16 |
| 33 | M_{1500} | — | — | — | 15002 | 13540 | — | 12112 | — | 10720 | — |
| | M_{1200} | 16573 | 15020 | 13495 | 12001 | 10832 | 10544 | 9689 | 9129 | 8576 | 7762 |
| | f_e | 49,90 | 44,92 | 40,06 | 35,36 | 31,71 | 30,81 | 28,17 | 26,44 | 24,75 | 22,28 |
| | z | 27,68 | 27,87 | 28,07 | 28,29 | 28,47 | 28,52 | 28,67 | 28,77 | 28,87 | 29,04 |
| 34 | M_{1500} | — | — | — | 15924 | 14373 | — | 12857 | — | 11379 | — |
| | M_{1200} | 17593 | 15944 | 14325 | 12740 | 11499 | 11193 | 10285 | 9690 | 9104 | 8240 |
| | f_e | 51,41 | 46,28 | 41,28 | 36,43 | 32,67 | 31,74 | 29,02 | 27,24 | 25,50 | 22,95 |
| | z | 28,52 | 28,71 | 28,92 | 29,14 | 29,33 | 29,38 | 29,54 | 29,64 | 29,75 | 29,92 |
| 35 | M_{1500} | — | — | — | 16875 | 15231 | — | 13624 | — | 12059 | — |
| | M_{1200} | 18643 | 16896 | 15180 | 13500 | 12185 | 11861 | 10899 | 10269 | 9647 | 8732 |
| | f_e | 52,92 | 47,64 | 42,49 | 37,50 | 33,63 | 32,68 | 29,87 | 28,04 | 26,25 | 23,63 |
| | z | 29,35 | 29,56 | 29,77 | 30,00 | 30,20 | 30,25 | 30,40 | 30,51 | 30,62 | 30,80 |
| 36 | M_{1500} | — | — | — | 17853 | 16114 | — | 14414 | — | 12758 | — |
| | M_{1200} | 19723 | 17875 | 16060 | 14282 | 12891 | 12548 | 11531 | 10864 | 10206 | 9238 |
| | f_e | 54,44 | 49,00 | 43,71 | 38,57 | 34,59 | 33,61 | 30,73 | 28,85 | 27,00 | 24,30 |
| | z | 30,19 | 30,40 | 30,62 | 30,86 | 31,06 | 31,11 | 31,27 | 31,28 | 31,50 | 31,68 |
| 37 | M_{1500} | — | — | — | 18859 | 17022 | — | 15226 | — | 13476 | — |
| | M_{1200} | 20834 | 18882 | 16965 | 15087 | 13617 | 13255 | 12181 | 11476 | 10781 | 9758 |
| | f_e | 55,95 | 50,36 | 44,92 | 39,64 | 35,55 | 34,54 | 31,58 | 29,65 | 27,75 | 24,98 |
| | z | 31,03 | 31,24 | 31,47 | 31,71 | 31,92 | 31,98 | 32,14 | 32,26 | 32,37 | 32,56 |
| 38 | M_{1500} | — | — | — | 19892 | 17954 | — | 16060 | — | 14214 | — |
| | M_{1200} | 21976 | 19917 | 17894 | 15913 | 14363 | 13981 | 12848 | 12105 | 11372 | 10293 |
| | f_e | 57,46 | 51,72 | 46,14 | 40,71 | 36,51 | 35,48 | 32,43 | 30,45 | 28,50 | 25,65 |
| | z | 31,87 | 32,09 | 32,32 | 32,57 | 32,78 | 32,84 | 33,01 | 33,13 | 33,25 | 33,44 |
| 39 | M_{1500} | — | — | — | 20953 | 18912 | — | 16916 | — | 14972 | — |
| | M_{1200} | 23147 | 20979 | 18848 | 16762 | 15129 | 14727 | 13533 | 12750 | 11978 | 10842 |
| | f_e | 58,97 | 53,08 | 47,35 | 41,79 | 37,47 | 36,41 | 33,29 | 31,25 | 29,25 | 26,33 |
| | z | 32,71 | 32,93 | 33,17 | 33,43 | 33,65 | 33,70 | 33,88 | 34,00 | 34,12 | 34,32 |
| 40 | M_{1500} | — | — | — | 22041 | 19894 | — | 17795 | — | 15750 | — |
| | M_{1200} | 24350 | 22068 | 19827 | 17633 | 15915 | 15492 | 14236 | 13412 | 12600 | 11405 |
| | f_e | 60,48 | 54,44 | 48,56 | 42,86 | 38,43 | 37,35 | 34,14 | 32,05 | 30,00 | 27,00 |
| | z | 33,55 | 33,78 | 34,02 | 34,29 | 34,51 | 34,57 | 34,75 | 34,87 | 35,00 | 35,20 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 6

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 29-40$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | cm |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | |
| 7236 | 6230 | 5265 | 4348 | 3486 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5789 | 4984 | 4212 | 3437 | 2789 | 2150 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | |
| 18,87 25,57 | 16,11 25,78 | 13,50 26,00 | 11,05 26,24 | 8,77 26,49 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| 7743 | 6667 | 5634 | 4653 | 3730 | 2876 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 |
| 6195 | 5333 | 4507 | 3722 | 2984 | 2301 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | |
| 19,52 26,45 | 16,67 26,67 | 13,97 26,90 | 11,43 27,14 | 9,07 27,41 | 6,92 27,69 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | |
| 8268 | 7119 | 6016 | 4968 | 3983 | 3071 | 2242 | 1513 | 899 | M_{1500} | 31 |
| 6615 | 5695 | 4813 | 3975 | 3187 | 2457 | 1794 | 1210 | 719 | M_{1200} | |
| 20,17 27,33 | 17,22 27,56 | 14,43 27,79 | 11,81 28,05 | 9,38 28,32 | 7,15 28,61 | 5,17 28,93 | 3,44 29,28 | 2,02 29,65 | f_e z | |
| 8810 | 7585 | 6411 | 5194 | 4244 | 3272 | 2389 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 |
| 7048 | 6068 | 5129 | 4235 | 3396 | 2618 | 1911 | 1289 | 767 | M_{1200} | |
| 20,82 28,22 | 17,78 28,44 | 14,90 28,69 | 12,19 28,95 | 9,68 29,23 | 7,38 29,54 | 5,33 29,87 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | |
| 9370 | 8067 | 6818 | 5630 | 4514 | 3480 | 2541 | 1714 | 1019 | M_{1500} | 33 |
| 7496 | 6453 | 5454 | 4504 | 3611 | 2784 | 2033 | 1371 | 815 | M_{1200} | |
| 21,47 29,10 | 18,33 29,33 | 15,36 29,59 | 12,57 29,86 | 9,98 30,15 | 7,61 30,46 | 5,50 30,80 | 3,67 31,17 | 2,15 31,57 | f_e z | |
| 9946 | 8563 | 7237 | 5977 | 4792 | 3694 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 7957 | 6850 | 5790 | 4781 | 3833 | 2955 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 22,12 29,98 | 18,89 30,22 | 15,83 30,48 | 12,95 30,76 | 10,28 31,06 | 7,85 31,38 | 5,67 31,73 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | |
| 10540 | 9074 | 7669 | 6333 | 5078 | 3914 | 2858 | 1928 | 1146 | M_{1500} | 35 |
| 8431 | 7259 | 6135 | 5067 | 4062 | 3131 | 2287 | 1543 | 917 | M_{1200} | |
| 22,77 30,86 | 19,44 31,11 | 16,29 31,38 | 13,33 31,67 | 10,59 31,97 | 8,08 32,31 | 5,83 32,67 | 3,89 33,06 | 2,28 33,48 | f_e z | |
| 11151 | 9600 | 8113 | 6700 | 5372 | 4141 | 3024 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 8921 | 7680 | 6491 | 5360 | 4297 | 3313 | 2419 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 23,42 31,74 | 20,00 32,00 | 16,76 32,28 | 13,71 32,57 | 10,89 32,89 | 8,31 33,23 | 6,00 33,60 | 4,00 34,00 | 2,35 34,43 | f_e z | |
| 11779 | 10141 | 8570 | 7078 | 5674 | 4374 | 3194 | 2155 | 1281 | M_{1500} | 37 |
| 9423 | 8113 | 6856 | 5662 | 4540 | 3499 | 2555 | 1724 | 1025 | M_{1200} | |
| 24,07 32,62 | 20,56 32,89 | 17,22 33,17 | 14,09 33,48 | 11,19 33,80 | 8,54 34,15 | 6,17 34,53 | 4,11 34,94 | 2,41 35,39 | f_e z | |
| 12424 | 10696 | 9040 | 7466 | 5985 | 4614 | 3369 | 2273 | 1351 | M_{1500} | 38 |
| 9939 | 8557 | 7232 | 5972 | 4788 | 3691 | 2695 | 1818 | 1081 | M_{1200} | |
| 24,72 33,51 | 21,11 33,78 | 17,69 34,07 | 14,48 34,38 | 11,49 34,72 | 8,77 35,08 | 6,33 35,47 | 4,22 35,89 | 2,48 36,35 | f_e z | |
| 13087 | 11267 | 9522 | 7864 | 6304 | 4860 | 3549 | 2394 | 1423 | M_{1500} | 39 |
| 10469 | 9013 | 7618 | 6291 | 5044 | 3888 | 2839 | 1915 | 1139 | M_{1200} | |
| 25,37 34,39 | 21,67 34,67 | 18,16 34,97 | 14,86 35,29 | 11,80 35,63 | 9,00 36,00 | 6,50 36,40 | 4,33 36,83 | 2,54 37,30 | f_e z | |
| 13766 | 11852 | 10017 | 8272 | 6632 | 5112 | 3733 | 2516 | 1497 | M_{1500} | 40 |
| 11013 | 9481 | 8013 | 6618 | 5306 | 4090 | 2987 | 2015 | 1198 | M_{1200} | |
| 26,02 35,27 | 22,22 35,56 | 18,62 35,86 | 15,24 36,19 | 12,10 36,54 | 9,23 36,92 | 6,67 37,33 | 4,44 37,78 | 2,61 38,26 | f_e z | |

Tafel 7

Tafel für

 $h = 42-60$ cm

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² für 1 m Breite;

| h cm | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|---------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1500 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 | — 45 |
| | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | 0,360h |
| 42 | M_{1500} | — | — | — | 24300 | 21933 | — | 19619 | — | 17364 | — |
| | M_{1200} | 26845 | 24330 | 21859 | 19440 | 17546 | 17079 | 15695 | 14787 | 13892 | 12574 |
| | f_e z | 63,51 35,23 | 57,17 35,47 | 50,99 35,72 | 45,00 36,00 | 40,35 36,24 | 39,21 36,30 | 35,85 36,48 | 33,65 36,62 | 31,50 36,75 | 28,35 36,96 |
| 44 | M_{1500} | — | — | — | 26669 | 24072 | — | 21532 | — | 19058 | — |
| | M_{1200} | 29463 | 26702 | 23991 | 21336 | 19257 | 18745 | 17225 | 16229 | 15246 | 13800 |
| | f_e z | 66,53 36,90 | 59,89 37,16 | 53,42 37,43 | 47,14 37,71 | 42,27 37,96 | 41,08 38,02 | 37,56 38,22 | 35,26 38,36 | 33,00 38,50 | 29,70 38,72 |
| 46 | M_{1500} | — | — | — | 29149 | 26310 | — | 23534 | — | 20829 | — |
| | M_{1200} | 32202 | 29185 | 26221 | 23319 | 21048 | 20488 | 18827 | 17738 | 16664 | 15083 |
| | f_e z | 69,56 38,58 | 62,61 38,84 | 55,85 39,13 | 49,29 39,43 | 44,20 39,69 | 42,95 39,75 | 39,26 39,96 | 36,86 40,10 | 34,50 40,25 | 31,05 40,48 |
| 48 | M_{1500} | — | — | — | 31739 | 28647 | — | 25625 | — | 22680 | — |
| | M_{1200} | 35063 | 31778 | 28551 | 25391 | 22918 | 22308 | 20500 | 19314 | 18144 | 16423 |
| | f_e z | 72,58 40,26 | 65,33 40,53 | 58,28 40,83 | 51,43 41,14 | 46,12 41,41 | 44,81 41,48 | 40,97 41,70 | 38,46 41,85 | 36,00 42,00 | 32,40 42,24 |
| 50 | M_{1500} | — | — | — | 34439 | 31084 | — | 27805 | — | 24609 | — |
| | M_{1200} | 38046 | 34481 | 30980 | 27551 | 24867 | 24206 | 22244 | 20957 | 19688 | 17820 |
| | f_e z | 75,60 41,94 | 68,06 42,22 | 60,70 42,53 | 53,57 42,86 | 48,04 43,14 | 46,68 43,21 | 42,68 43,43 | 40,06 43,59 | 37,50 43,75 | 33,75 44,00 |
| 52 | M_{1500} | — | — | — | 37249 | 33621 | — | 30073 | — | 26618 | — |
| | M_{1200} | 41151 | 37295 | 33508 | 29799 | 26897 | 26181 | 24059 | 22667 | 21294 | 19274 |
| | f_e z | 78,63 43,61 | 70,78 43,91 | 63,13 44,23 | 55,71 44,57 | 49,96 44,86 | 48,55 44,94 | 44,38 45,17 | 41,67 45,33 | 39,00 45,50 | 35,10 45,76 |
| 54 | M_{1500} | — | — | — | 40169 | 36257 | — | 32431 | — | 28704 | — |
| | M_{1200} | 44377 | 40219 | 36135 | 32136 | 29005 | 28233 | 25945 | 24444 | 22964 | 20785 |
| | f_e z | 81,65 45,29 | 73,50 45,60 | 65,56 45,93 | 57,86 46,29 | 51,88 46,59 | 50,42 46,67 | 46,09 46,91 | 43,27 47,08 | 40,50 47,25 | 36,45 47,52 |
| 56 | M_{1500} | — | — | — | 43200 | 38992 | — | 34878 | — | 30870 | — |
| | M_{1200} | 47725 | 43254 | 38861 | 34560 | 31194 | 30353 | 27902 | 26288 | 24696 | 22353 |
| | f_e z | 84,68 46,97 | 76,22 47,29 | 67,99 47,63 | 60,00 48,00 | 53,80 48,31 | 52,28 48,40 | 47,80 48,65 | 44,87 48,82 | 42,00 49,00 | 37,80 49,28 |
| 58 | M_{1500} | — | — | — | 46341 | 41827 | — | 37414 | — | 33114 | — |
| | M_{1200} | 51195 | 46398 | 41687 | 37073 | 33462 | 32571 | 29931 | 28199 | 26492 | 23979 |
| | f_e z | 87,70 48,65 | 78,94 48,98 | 70,42 49,33 | 62,14 49,71 | 55,73 50,04 | 54,15 50,12 | 49,51 50,38 | 46,47 50,56 | 43,50 50,75 | 39,15 51,04 |
| 60 | M_{1500} | — | — | — | 49592 | 44761 | — | 40039 | — | 35438 | — |
| | M_{1200} | 54787 | 49653 | 44611 | 39673 | 35809 | 34856 | 32031 | 30178 | 28350 | 25661 |
| | f_e z | 90,73 50,32 | 81,67 50,67 | 72,84 51,03 | 64,29 51,43 | 57,05 51,76 | 56,02 51,85 | 51,21 52,12 | 48,08 52,31 | 45,00 52,50 | 40,50 52,80 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 7

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 42-60$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| 15177 12142 27,32 37,03 | 13067 10453 23,33 37,33 | 11043 8835 19,55 37,66 | 9120 7296 16,00 38,00 | 7312 5849 12,70 38,37 | 5636 4509 9,69 38,77 | 4116 3293 7,00 39,20 | 2777 2221 4,67 39,67 | 1651 1320 2,74 40,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 42 |
| 16657 13326 28,62 38,80 | 14341 11473 24,44 39,11 | 12120 9696 20,48 39,45 | 10009 8007 16,76 39,81 | 8025 6420 13,31 40,20 | 6186 4949 10,15 40,62 | 4517 3614 7,33 41,07 | 3047 2438 4,89 41,56 | 1812 1449 2,87 42,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 44 |
| 18206 14565 29,92 40,56 | 15674 12539 25,56 40,89 | 13247 10598 21,41 41,24 | 10940 8752 17,52 41,62 | 8771 7017 13,91 42,02 | 6761 5409 10,62 42,46 | 4937 3950 7,67 42,93 | 3331 2665 5,11 43,44 | 1980 1584 3,00 44,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 46 |
| 19823 15859 31,23 42,32 | 17067 13653 26,67 42,67 | 14424 11539 22,34 43,03 | 11912 9529 18,29 43,43 | 9550 7640 14,52 43,85 | 7362 5890 11,08 44,31 | 5376 4301 8,00 44,80 | 3627 2901 5,33 45,33 | 2156 1725 3,13 45,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 48 |
| 21510 17208 32,53 44,09 | 18519 14815 27,78 44,44 | 15651 12521 23,28 44,83 | 12925 10340 19,05 45,24 | 10362 8290 15,12 45,68 | 7988 6391 11,54 46,15 | 5833 4667 8,33 46,67 | 3935 3148 5,56 47,22 | 2339 1871 3,26 47,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 50 |
| 23265 18612 33,83 45,85 | 20030 16024 28,89 46,22 | 16928 13543 24,21 46,62 | 13980 11184 19,81 47,05 | 11208 8966 15,73 47,51 | 8640 6912 12,00 48,00 | 6309 5047 8,67 48,53 | 4256 3405 5,78 49,11 | 2530 2024 3,39 49,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 52 |
| 25089 20071 35,13 47,61 | 21600 17280 30,00 48,00 | 18255 14604 25,14 48,41 | 15076 12061 20,57 48,86 | 12087 9669 16,33 49,33 | 9317 7454 12,46 49,85 | 6804 5443 9,00 50,40 | 4590 3672 6,00 51,00 | 2729 2183 3,52 51,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 54 |
| 26982 21585 36,43 49,38 | 23230 18584 31,11 49,78 | 19633 15706 26,07 50,21 | 16213 12971 21,33 50,67 | 12999 10399 16,94 51,16 | 10020 8016 12,92 51,69 | 7317 5854 9,33 52,27 | 4936 3949 6,22 52,89 | 2934 2348 3,65 53,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 56 |
| 28943 23155 37,73 51,14 | 24919 19935 32,22 51,56 | 21060 16848 27,00 52,00 | 17392 13914 22,10 52,48 | 13944 11155 17,54 52,99 | 10749 8599 13,38 53,54 | 7849 6279 9,67 54,13 | 5295 4236 6,44 54,78 | 3148 2518 3,78 55,48 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 58 |
| 30974 24779 39,93 52,90 | 26667 21333 33,33 53,33 | 22537 18030 27,93 53,79 | 18612 14890 22,86 54,29 | 14922 11937 18,15 54,81 | 11503 9202 13,85 55,38 | 8400 6720 10,00 56,00 | 5667 4533 6,67 56,67 | 3369 2695 3,91 57,39 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 60 |

Tafel 8

Tafel für

$h = 62-80$ cm

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² für 1 m Breite;

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|----|--------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1500 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 | — 45 |
| cm | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | 0,360h |
| 62 | M_{1500} | — | — | — | 52953 | 47795 | — | 42752 | — | 37839 | — |
| | M_{1200} | 58500 | 53019 | 47635 | 42362 | 38236 | 37218 | 34202 | 32223 | 30272 | 27400 |
| | f_e z | 93,75 52,00 | 84,39 52,36 | 75,27 52,74 | 66,43 53,14 | 59,57 53,49 | 57,89 53,58 | 52,92 53,86 | 49,68 54,05 | 46,50 54,25 | 41,85 54,56 |
| 64 | M_{1500} | — | — | — | 56424 | 50928 | — | 45555 | — | 40320 | — |
| | M_{1200} | 62335 | 56494 | 50758 | 45140 | 40743 | 39658 | 36444 | 34335 | 32256 | 29196 |
| | f_e z | 96,77 53,68 | 87,11 54,04 | 77,70 54,44 | 68,57 54,86 | 61,49 55,22 | 59,75 55,31 | 54,63 55,60 | 51,28 55,79 | 48,00 56,00 | 43,20 56,32 |
| 66 | M_{1500} | — | — | — | 60006 | 54161 | — | 48447 | — | 42879 | — |
| | M_{1200} | 66292 | 60081 | 53980 | 48005 | 43329 | 42176 | 38757 | 36515 | 34304 | 31050 |
| | f_e z | 99,80 55,35 | 89,83 55,73 | 80,13 56,14 | 70,71 56,57 | 63,41 56,94 | 61,62 57,04 | 56,33 57,33 | 52,88 57,54 | 49,50 57,75 | 44,55 58,08 |
| 68 | M_{1500} | — | — | — | 63698 | 57493 | — | 51427 | — | 45518 | — |
| | M_{1200} | 70370 | 63777 | 57301 | 50958 | 45995 | 44771 | 41142 | 38761 | 36414 | 32960 |
| | f_e z | 102,82 57,03 | 92,56 57,42 | 82,56 57,84 | 72,86 58,29 | 65,33 58,67 | 63,49 58,77 | 58,04 59,07 | 54,49 59,28 | 51,00 59,50 | 45,90 59,84 |
| 70 | M_{1500} | — | — | — | 67500 | 60925 | — | 54497 | — | 48234 | — |
| | M_{1200} | 74571 | 67584 | 60721 | 54000 | 48740 | 47443 | 43598 | 41075 | 38588 | 34927 |
| | f_e z | 105,85 58,71 | 95,28 59,11 | 84,99 59,54 | 75,00 60,00 | 67,25 60,39 | 65,36 60,49 | 59,75 60,81 | 56,09 61,03 | 52,50 61,25 | 47,25 61,60 |
| 72 | M_{1500} | — | — | — | 71412 | 64456 | — | 57656 | — | 51030 | — |
| | M_{1200} | 78893 | 71501 | 64240 | 57130 | 51565 | 50193 | 46124 | 43456 | 40824 | 36952 |
| | f_e z | 108,87 60,39 | 98,00 60,80 | 87,41 61,24 | 77,14 61,71 | 69,18 62,12 | 67,22 62,22 | 61,45 62,55 | 57,69 62,77 | 54,00 63,00 | 48,60 63,36 |
| 74 | M_{1500} | — | — | — | 75435 | 68087 | — | 60903 | — | 53904 | — |
| | M_{1200} | 83337 | 75528 | 67859 | 60348 | 54469 | 53020 | 48722 | 45903 | 43124 | 39033 |
| | f_e z | 111,90 62,06 | 100,72 62,49 | 89,84 62,94 | 79,29 63,43 | 71,10 63,84 | 69,09 63,95 | 63,16 64,28 | 59,29 64,51 | 55,50 64,75 | 49,95 65,12 |
| 76 | M_{1500} | — | — | — | 79567 | 71817 | — | 64240 | — | 56858 | — |
| | M_{1200} | 87902 | 79666 | 71576 | 63654 | 57454 | 55924 | 51392 | 48418 | 45486 | 41171 |
| | f_e z | 114,92 63,74 | 103,44 64,18 | 92,27 64,64 | 81,43 65,14 | 73,02 65,57 | 70,96 65,68 | 64,87 66,02 | 60,90 66,26 | 57,00 66,50 | 51,30 66,88 |
| 78 | M_{1500} | — | — | — | 83810 | 75647 | — | 67665 | — | 59889 | — |
| | M_{1200} | 92589 | 83914 | 75393 | 67048 | 60517 | 58907 | 54132 | 51000 | 47912 | 43367 |
| | f_e z | 117,94 65,42 | 106,17 65,87 | 94,70 66,34 | 83,57 66,86 | 74,94 67,29 | 72,82 67,41 | 66,58 67,76 | 62,50 68,00 | 58,50 68,25 | 52,65 68,64 |
| 80 | M_{1500} | — | — | — | 88163 | 79576 | — | 71180 | — | 63000 | — |
| | M_{1200} | 97399 | 88273 | 79309 | 70531 | 63660 | 61966 | 56944 | 53649 | 50400 | 45619 |
| | f_e z | 120,97 67,10 | 108,89 67,56 | 97,13 68,05 | 85,71 68,57 | 76,86 69,02 | 74,69 69,14 | 68,28 69,49 | 64,10 69,74 | 60,00 70,00 | 54,00 70,40 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 8

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 62-80$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| 33073 26459 40,33 54,67 | 28474 22779 34,44 55,11 | 24065 19252 28,86 55,59 | 19874 15899 23,62 56,10 | 15933 12747 18,75 56,64 | 12283 9826 14,31 57,23 | 8969 7175 10,33 57,87 | 6051 4841 6,89 58,56 | 3597 2878 4,04 59,30 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 62 |
| 35242 28193 41,63 56,43 | 30341 24273 35,56 56,89 | 25643 20514 29,79 57,38 | 21177 16941 24,38 57,90 | 16978 13582 19,36 58,47 | 13088 10470 14,77 59,08 | 9557 7646 10,67 59,73 | 6447 5158 7,11 60,44 | 3833 3066 4,17 61,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 64 |
| 37479 29983 42,94 58,19 | 32267 25813 36,67 58,67 | 27270 21816 30,72 59,17 | 22521 18017 25,14 59,71 | 18055 14444 19,96 60,30 | 13919 11135 15,23 60,92 | 10164 8131 11,00 61,60 | 6857 5485 7,33 62,33 | 4076 3261 4,30 63,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 66 |
| 39784 31827 44,24 59,96 | 34252 27401 37,78 60,44 | 28948 23158 31,66 60,97 | 23906 19125 25,90 61,52 | 19166 15333 20,57 62,12 | 14775 11820 15,69 62,77 | 10789 8631 11,33 63,47 | 7279 5823 7,56 64,22 | 4327 3461 4,43 65,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 68 |
| 42159 33727 45,54 61,72 | 36296 29037 38,89 62,22 | 30676 24541 32,59 62,76 | 25333 20267 26,67 63,33 | 20310 16248 21,17 63,95 | 15657 12525 16,15 64,62 | 11433 9147 11,67 65,33 | 7713 6170 7,78 66,11 | 4585 3668 4,57 66,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 70 |
| 44603 35682 46,84 63,48 | 38400 30720 40,00 64,00 | 32454 25963 33,52 64,55 | 26802 21441 27,43 65,14 | 21487 17190 21,78 65,78 | 16564 13251 16,62 66,46 | 12096 9677 12,00 67,20 | 8160 6528 8,00 68,00 | 4851 3881 4,70 68,87 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 72 |
| 47115 37692 48,14 65,25 | 40563 32450 41,11 65,78 | 34282 27426 34,45 66,34 | 28311 22649 28,19 66,95 | 22698 18158 22,38 67,60 | 17497 13998 17,08 68,31 | 12777 10222 12,33 69,07 | 8620 6896 8,22 69,89 | 5124 4099 4,83 70,78 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 74 |
| 49696 39757 49,44 67,01 | 42785 34228 42,22 67,56 | 36160 28928 35,38 68,14 | 29862 23890 28,95 68,76 | 23941 19153 22,99 69,43 | 18456 14765 17,54 70,15 | 13477 10782 12,67 70,93 | 9092 7273 8,44 71,73 | 5405 4324 4,96 72,70 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 76 |
| 52346 41877 50,74 68,77 | 45067 36053 43,33 69,33 | 38088 30471 36,31 69,93 | 31455 25164 29,71 70,57 | 25218 20174 23,59 71,26 | 19440 15552 18,00 72,00 | 14196 11357 13,00 72,80 | 9577 7661 8,67 73,67 | 5693 4554 5,09 74,61 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 78 |
| 55065 44052 52,04 70,54 | 47407 37926 44,44 71,11 | 40067 32053 37,24 71,72 | 33088 26471 30,48 72,38 | 26528 21222 24,20 73,09 | 20450 16360 18,46 73,85 | 14933 11947 13,33 74,67 | 10074 8059 8,89 75,56 | 5989 4791 5,22 76,52 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 80 |

Tafel 9

Tafel für

$h = 82-100$ cm

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² für 1 m Breite;

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|-----|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | 45 |
| cm | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | 0,360h |
| 82 | M_{1500} | — | — | — | 92627 | 83604 | — | 74783 | — | 66189 | — |
| | M_{1200} | 102329 | 92741 | 83324 | 74101 | 66883 | 65103 | 59827 | 56365 | 52952 | 47929 |
| | f_e | 123,99 | 111,61 | 99,55 | 87,86 | 78,78 | 76,56 | 69,99 | 65,71 | 61,50 | 55,35 |
| 84 | M_{1500} | — | — | — | 97200 | 87732 | — | 78476 | — | 69458 | — |
| | M_{1200} | 107382 | 97321 | 87438 | 77760 | 70186 | 68318 | 62780 | 59148 | 55566 | 50295 |
| | f_e | 127,02 | 114,33 | 101,98 | 90,00 | 80,71 | 78,43 | 71,70 | 67,31 | 63,00 | 56,70 |
| 86 | M_{1500} | — | — | — | 101884 | 91959 | — | 82257 | — | 72804 | — |
| | M_{1200} | 112556 | 102010 | 91651 | 81507 | 73568 | 71610 | 65806 | 61998 | 58244 | 52719 |
| | f_e | 130,04 | 117,06 | 104,41 | 92,14 | 82,63 | 80,29 | 73,40 | 68,91 | 64,50 | 58,05 |
| 88 | M_{1500} | — | — | — | 106678 | 96286 | — | 86127 | — | 76230 | — |
| | M_{1200} | 117852 | 106810 | 95964 | 85342 | 77029 | 74979 | 68902 | 64915 | 60984 | 55199 |
| | f_e | 133,06 | 119,78 | 106,84 | 94,29 | 84,55 | 82,16 | 75,11 | 70,51 | 66,00 | 59,40 |
| 90 | M_{1500} | — | — | — | 111582 | 100710 | — | 90087 | — | 79734 | — |
| | M_{1200} | 123270 | 111720 | 100380 | 89265 | 80570 | 78426 | 72069 | 67899 | 63788 | 57737 |
| | f_e | 136,09 | 122,50 | 109,27 | 96,43 | 86,47 | 84,03 | 76,82 | 72,12 | 67,50 | 60,75 |
| 92 | M_{1500} | — | — | — | 116596 | 105240 | — | 94135 | — | 83318 | — |
| | M_{1200} | 128810 | 116740 | 104890 | 93277 | 84191 | 81950 | 75308 | 70951 | 66654 | 60331 |
| | f_e | 139,11 | 125,22 | 111,70 | 98,57 | 88,40 | 85,90 | 78,53 | 73,72 | 69,00 | 62,10 |
| 94 | M_{1500} | — | — | — | 121720 | 109860 | — | 98272 | — | 86979 | — |
| | M_{1200} | 134571 | 121870 | 109500 | 97376 | 87891 | 85552 | 78618 | 74069 | 69584 | 62983 |
| | f_e | 142,14 | 127,94 | 114,12 | 100,71 | 90,31 | 87,76 | 80,23 | 75,32 | 70,50 | 63,45 |
| 96 | M_{1500} | — | — | — | 126955 | 114590 | — | 102500 | — | 90720 | — |
| | M_{1200} | 140254 | 127110 | 114200 | 101560 | 91671 | 89231 | 81999 | 77254 | 72576 | 65692 |
| | f_e | 145,16 | 130,67 | 116,55 | 102,86 | 92,24 | 89,63 | 81,94 | 76,92 | 72,00 | 64,80 |
| 98 | M_{1500} | — | — | — | 132300 | 119410 | — | 106810 | — | 94539 | — |
| | M_{1200} | 146159 | 132460 | 119010 | 105840 | 95530 | 92988 | 85451 | 80507 | 75632 | 68457 |
| | f_e | 148,19 | 133,39 | 118,98 | 105,00 | 94,16 | 91,50 | 83,65 | 78,53 | 73,50 | 66,15 |
| 100 | M_{1500} | — | — | — | 137755 | 124340 | — | 111220 | — | 98438 | — |
| | M_{1200} | 152185 | 137930 | 123920 | 110200 | 99469 | 96822 | 88975 | 83826 | 78750 | 71280 |
| | f_e | 151,21 | 136,11 | 121,41 | 107,14 | 96,08 | 93,36 | 85,35 | 80,13 | 75,00 | 67,50 |
| | z | 83,87 | 84,44 | 85,06 | 85,71 | 86,27 | 86,42 | 86,87 | 87,18 | 87,50 | 88,00 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 9

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 82-100$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h cm |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | |
| 57 853 46 282 53,34 72,30 | 49 807 39 846 45,56 72,89 | 42 095 33 676 38,17 73,52 | 34 764 27 811 31,24 74,19 | 27 871 22 297 24,80 74,91 | 21 485 17 188 18,92 75,69 | 15 689 12 551 13,67 76,53 | 10 584 8 467 9,11 77,44 | 6 292 5 033 5,35 78,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 82 |
| 60 709 48 567 54,65 74,06 | 52 267 41 813 46,67 74,67 | 44 173 35 339 39,10 75,31 | 36 480 29 184 32,00 76,00 | 29 247 23 397 25,41 76,74 | 22 546 18 037 19,38 77,54 | 16 464 13 171 14,00 78,40 | 11 107 8 885 9,33 79,33 | 6 602 5 282 5,48 80,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 84 |
| 63 634 50 907 55,95 75,83 | 54 785 43 828 47,78 76,44 | 46 302 37 042 40,03 77,10 | 38 238 30 590 32,76 77,81 | 30 656 24 525 26,01 78,57 | 23 632 18 906 19,85 79,38 | 17 257 13 806 14,33 80,27 | 11 642 9 313 9,56 81,22 | 6 921 5 537 5,61 82,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 86 |
| 66 628 53 308 57,25 77,59 | 57 363 45 890 48,89 78,22 | 48 481 38 784 40,97 78,90 | 40 037 32 030 33,52 79,62 | 32 098 25 679 26,62 80,40 | 24 744 19 795 20,31 81,23 | 18 069 14 455 14,67 82,13 | 12 190 9 752 9,78 83,11 | 7 246 5 797 5,74 84,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 88 |
| 69 691 55 753 58,55 79,35 | 60 000 48 000 50,00 80,00 | 50 709 40 567 41,90 80,69 | 41 878 33 502 34,29 81,43 | 33 574 26 859 27,22 82,22 | 25 882 20 705 20,77 83,08 | 18 900 15 120 15,00 84,00 | 12 750 10 200 10,00 85,00 | 7 579 6 064 5,87 86,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 90 |
| 72 823 58 259 59,85 81,12 | 62 696 50 157 51,11 81,78 | 52 988 42 390 42,83 82,48 | 43 759 35 008 35,05 83,24 | 35 083 28 066 27,83 84,05 | 27 045 21 636 21,23 84,92 | 19 749 15 799 15,33 85,87 | 13 323 10 658 10,22 86,89 | 7 920 6 336 6,00 88,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 92 |
| 76 024 60 819 61,15 82,88 | 65 452 52 361 52,22 83,56 | 55 317 44 254 43,76 84,28 | 45 683 36 546 35,81 85,05 | 36 625 29 300 28,43 85,88 | 28 233 22 587 21,69 86,77 | 20 617 16 494 15,67 87,73 | 13 909 11 127 10,44 88,78 | 8 268 6 614 6,13 89,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 94 |
| 79 293 63 435 62,45 84,65 | 68 267 54 613 53,33 85,33 | 57 696 46 157 44,69 86,07 | 47 647 38 118 36,57 86,86 | 38 200 30 560 29,04 87,70 | 29 448 23 558 22,15 88,62 | 21 504 17 203 16,00 89,60 | 14 507 11 605 10,67 90,67 | 8 624 6 899 6,26 91,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 96 |
| 82 632 66 105 63,75 86,41 | 71 141 56 913 54,44 87,11 | 60 125 48 100 45,62 87,86 | 49 653 39 723 37,33 88,67 | 39 808 31 846 29,64 89,53 | 30 687 24 550 22,62 90,46 | 22 409 17 927 16,33 91,47 | 15 117 12 094 10,89 92,56 | 8 987 7 189 6,39 93,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 98 |
| 86 039 68 831 65,05 88,17 | 74 074 59 259 55,56 88,89 | 62 604 50 083 46,55 89,66 | 51 701 41 361 38,10 90,48 | 41 449 33 160 30,25 91,36 | 31 953 25 562 23,08 92,31 | 23 333 18 667 16,67 93,33 | 15 741 12 593 11,11 94,44 | 9 957 7 486 6,52 95,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 100 |

Tafel 10

Tafel für

$h = 105-150$ cm

M_{1500} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = Moment in kgm für 1 m Breite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² für 1 m Breite;

| h | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|-----|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 55 | 65 | 50 | 60 |
| | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | 45 |
| cm | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | 0,360h |
| 105 | M_{1500} | — | — | — | 151 875 | 137 080 | — | 122 620 | — | 108 530 | — |
| | M_{1200} | 167 784 | 152 060 | 136 620 | 121 500 | 109 670 | 106 746 | 98 094 | 92 419 | 86 822 | 78 586 |
| | f_e | 158,77 | 142,92 | 127,48 | 112,50 | 100,88 | 98,03 | 89,62 | 84,13 | 78,75 | 70,88 |
| 110 | M_{1500} | — | — | — | 166 684 | 150 450 | — | 134 570 | — | 119 110 | — |
| | M_{1200} | 184 144 | 166 890 | 149 940 | 133 350 | 120 360 | 117 155 | 107 660 | 101 430 | 95 288 | 86 249 |
| | f_e | 166,33 | 149,72 | 133,55 | 117,86 | 105,69 | 102,70 | 93,89 | 88,14 | 82,50 | 74,25 |
| 115 | M_{1500} | — | — | — | 182 181 | 164 440 | — | 147 090 | — | 130 180 | — |
| | M_{1200} | 201 265 | 182 410 | 163 880 | 145 745 | 131 550 | 128 670 | 117 047 | 110 860 | 104 147 | 94 268 |
| | f_e | 173,89 | 156,53 | 139,62 | 123,21 | 110,49 | 107,37 | 98,16 | 92,15 | 86,25 | 77,63 |
| 120 | M_{1500} | — | — | — | 198 367 | 179 040 | — | 160 150 | — | 141 750 | — |
| | M_{1200} | 219 147 | 198 610 | 178 440 | 158 690 | 143 240 | 139 424 | 128 120 | 120 710 | 113 400 | 102 643 |
| | f_e | 181,45 | 163,33 | 145,69 | 128,57 | 115,29 | 112,04 | 102,42 | 96,15 | 90,00 | 81,00 |
| 125 | M_{1500} | — | — | — | 215 242 | 194 280 | — | 173 780 | — | 153 810 | — |
| | M_{1200} | 237 789 | 215 510 | 193 620 | 172 190 | 155 420 | 151 285 | 139 020 | 130 980 | 123 047 | 111 375 |
| | f_e | 189,01 | 170,14 | 151,76 | 133,93 | 120,10 | 116,71 | 106,69 | 100,16 | 93,75 | 84,38 |
| 130 | M_{1500} | — | — | — | 232 806 | 210 130 | — | 187 960 | — | 166 360 | — |
| | M_{1200} | 257 193 | 233 090 | 209 420 | 186 240 | 168 100 | 163 629 | 150 370 | 141 670 | 133 088 | 120 463 |
| | f_e | 196,57 | 176,94 | 157,83 | 139,29 | 124,90 | 121,37 | 110,96 | 104,17 | 97,55 | 87,75 |
| 135 | M_{1500} | — | — | — | 251 059 | 226 600 | — | 202 700 | — | 179 400 | — |
| | M_{1200} | 277 358 | 251 370 | 225 840 | 200 850 | 181 280 | 176 458 | 162 160 | 152 770 | 143 520 | 129 908 |
| | f_e | 204,13 | 183,75 | 163,90 | 144,64 | 129,71 | 126,04 | 115,23 | 108,17 | 101,25 | 91,13 |
| 140 | M_{1500} | — | — | — | 270 000 | 243 700 | — | 217 990 | — | 192 940 | — |
| | M_{1200} | 298 283 | 270 330 | 242 880 | 216 000 | 194 960 | 189 771 | 174 390 | 164 300 | 154 350 | 139 709 |
| | f_e | 211,69 | 190,56 | 169,97 | 150,00 | 134,51 | 130,71 | 119,49 | 112,18 | 105,00 | 94,50 |
| 145 | M_{1500} | — | — | — | 289 630 | 261 420 | — | 233 840 | — | 206 960 | — |
| | M_{1200} | 319 969 | 289 990 | 260 540 | 231 700 | 209 130 | 203 568 | 187 070 | 176 250 | 165 570 | 149 866 |
| | f_e | 219,25 | 197,36 | 176,04 | 155,36 | 139,31 | 135,38 | 123,76 | 116,19 | 108,75 | 97,88 |
| 150 | M_{1500} | — | — | — | 309 949 | 279 760 | — | 250 240 | — | 221 480 | — |
| | M_{1200} | 342 417 | 310 330 | 278 820 | 247 960 | 223 810 | 217 850 | 200 190 | 188 610 | 177 190 | 160 380 |
| | f_e | 226,81 | 204,17 | 182,11 | 160,71 | 144,12 | 140,05 | 128,03 | 120,19 | 112,50 | 101,25 |

Rechteckquerschnitte

Tafel 10

h = Nutzhöhe in cm;

x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 105-150$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_c | h |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| 94858 75886 68,31 92,58 | 81667 65333 58,33 93,33 | 69021 55217 48,88 94,14 | 57000 45600 40,00 95,00 | 45698 36558 31,76 95,93 | 35228 28182 24,23 96,92 | 25725 20580 17,50 98,00 | 17354 13883 11,67 99,17 | 10316 8253 6,85 100,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 105 |
| 104110 83286 71,56 96,99 | 89630 71704 61,11 97,78 | 75751 60601 51,21 98,62 | 62558 50046 41,90 99,52 | 50154 40123 33,27 100,49 | 38663 30930 25,38 101,54 | 28233 22587 18,33 102,67 | 19046 15237 12,22 103,89 | 11322 9058 7,17 105,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 110 |
| 113790 91029 74,81 101,40 | 97963 78370 63,89 102,22 | 82794 66235 53,53 103,10 | 68374 54699 43,81 104,05 | 54817 43854 34,78 105,06 | 42257 33806 26,54 106,15 | 30858 24687 19,17 107,33 | 20817 16654 12,78 108,61 | 12375 9900 7,50 110,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 115 |
| 123900 99117 78,06 105,81 | 106670 85333 66,67 106,67 | 90150 72120 55,86 107,59 | 74449 59559 45,71 108,57 | 59687 47750 36,30 109,63 | 46012 36809 27,69 110,77 | 33600 26880 20,00 112,00 | 22667 18133 13,33 113,33 | 13474 10780 7,83 114,78 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 120 |
| 134440 107550 81,32 110,22 | 115740 92593 72,22 111,11 | 97819 78255 60,52 112,07 | 80782 64626 47,62 113,10 | 64765 51812 37,81 114,20 | 49926 39941 28,85 115,33 | 36458 29167 20,83 116,67 | 24595 19676 13,89 118,06 | 14621 11697 8,15 119,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 125 |
| 145410 116320 84,67 114,62 | 125190 100150 72,22 115,56 | 105800 84641 60,52 116,55 | 87374 69899 49,52 117,62 | 70050 56040 39,32 118,77 | 54000 43200 30,00 120,00 | 39433 31547 21,67 121,33 | 26602 21281 14,44 122,78 | 15814 12651 8,48 124,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 130 |
| 156810 125440 87,82 119,03 | 135000 108000 75,00 120,00 | 114100 91277 62,84 121,03 | 94224 75380 51,43 122,14 | 75542 60433 40,83 123,33 | 53234 46587 31,15 124,62 | 42525 34020 22,50 126,00 | 28688 22950 15,00 127,50 | 17054 13643 8,80 129,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 135 |
| 168640 134910 91,08 123,44 | 145190 116150 77,78 124,44 | 122700 98163 65,17 125,52 | 101330 81067 53,33 126,67 | 81241 64993 42,35 127,90 | 62627 50102 32,31 129,23 | 45733 36587 23,33 130,67 | 30852 24681 15,56 132,22 | 18340 14672 9,13 133,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 140 |
| 180900 144720 94,33 127,85 | 155740 124590 80,56 128,89 | 131620 105300 67,50 130,00 | 108700 86961 55,24 131,19 | 87148 69718 43,86 132,47 | 67180 53744 33,46 133,85 | 49058 39247 24,17 135,33 | 33095 26476 16,11 136,94 | 19674 15739 9,46 138,70 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 145 |
| 193590 154870 97,58 132,26 | 166670 133330 83,33 133,33 | 140860 112690 69,83 134,48 | 116330 93061 57,14 135,71 | 93261 74609 45,37 137,04 | 71893 57515 34,62 138,46 | 52500 42000 25,00 140,00 | 35417 28333 16,66 141,67 | 21054 16843 9,78 143,48 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 150 |

3. Tafeln für Rippendecken.

(Vgl. § 24 der Bestimmungen.)

Diese Tafeln enthalten die Momente, die von Rippendecken aufgenommen werden können, ferner die zugehörigen Bewehrungen und die Entfernung des Zug- und Druckmittelpunktes (z). Die Werte des Nulllinienabstandes (x), die nur selten gebraucht werden, sind als Funktion von h im Kopfe der Tafeln angeführt. Die berücksichtigten Eisenzugspannungen sind $\sigma_e = 1500$ und 1200 kg/cm^2 . Die Betondruckspannungen sind von 75 kg/cm^2 bis zu 12 kg/cm^2 in Intervallen von 5 bzw. 4 kg/cm^2 angegeben und wo es nötig war, wurden noch weitere Zwischenwerte eingeschaltet. Die zulässigen Höchstspannungen sind durch fetten Druck hervorgehoben. Die Druckplattenstärke ist den Bestimmungen gemäß mit 5, 6 und 7 cm berücksichtigt. Die Nutzhöhen sind vom Fall $x = d$ an bis 34 bzw. 38 cm mit Intervallen von 1 cm aufgenommen. Mit größerer Nutzhöhe kommen Rippendecken praktisch nicht in Frage. Ist $x \leq d$, d. h. fällt die Nulllinie in die Platte, so ist die Rippendecke wie ein Rechteckquerschnitt mit Hilfe der Tafeln 3 bis 10 zu bemessen.

Eine Interpolation ist für gewöhnlich überflüssig. Will man aber doch interpolieren, so benutzt man vorteilhaft den Zusammenhang $F_e = \frac{M}{\sigma_e \cdot z}$ weil der Wert z sich nur langsam ändert. Wird M , wie in den Tafeln, in kgm angegeben, σ_e dagegen in kg/cm^2 und z in cm , so lautet dann die Formel $F_e = \frac{M}{\frac{\sigma_e}{100} \cdot z}$ und ergibt F_e in cm^2 .

Gang der Bemessung.

a) Gegeben:

M = das Biegemoment für 1 m Breite in kgm ,

d = die Druckplattenstärke in cm

σ_e und σ_b = die zulässigen Spannungen.

Gesucht:

h = die Nutzhöhe und

f_e = die Zugbewehrung.

Lösung: Suche in der Tafel der entsprechenden Druckplattenstärke, in der Spalte von σ_b unter den zum entsprechenden σ_e gehörigen M -Werten den M nächststehenden Wert. Lies am Ende der Zeile die Nutzhöhe h und unterhalb M den Wert f_e (und wenn nötig auch den Wert z) ab. (Siehe Zahlenbeispiele 9 bis 11.)

b) Gegeben:

M = das Biegemoment für 1 m Breite in kgm,
 d = die Druckplattenstärke in cm,
 h = Nutzhöhe in cm und
 σ_e = die Eisenzugspannung.

Gesucht:

f_e = die Zugbewehrung und
 σ_b = die Betondruckspannung.

Lösung: Suche in der Tafel der entsprechenden Druckplattenstärke in der Zeile von h unter den zum entsprechenden σ_e gehörigen M -Werten den M nächststehenden Wert und lies im Kopfe der Spalte den Wert für σ_b (in der Zeile von σ_e) und unterhalb M den Wert f_e (und wenn nötig auch z) ab.

Ist der gefundene Wert von σ_b größer als zulässig, so kann man doppelte Bewehrung anordnen, oder hochwertigen Zement verwenden, oder die Eisenzugspannung herabsetzen, oder wenn möglich, die Deckenstärke vergrößern. Doppelte Bewehrung wird mit Hilfe der Tafel 89 bemessen. (Siehe Zahlenbeispiele 12 und 13.)

Tafel 11

$d = 5 \text{ cm}$

Tafel für

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite;
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 15\text{—}24 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 15 | 52,8 | M_{1500} | — | — | — | 2986 | 2722 | — | 2458 | — | 2194 |
| | 0,278 | M_{1200} | 3181 | 2917 | 2653 | 2389 | 2178 | 2125 | 1967 | 1861 | 1756 |
| | 0,347 | f_e | 20,49 | 18,75 | 17,01 | 15,28 | 13,89 | 13,54 | 12,50 | 11,81 | 11,11 |
| | | z | 12,94 | 12,96 | 12,99 | 13,03 | 13,07 | 13,08 | 13,11 | 13,14 | 13,17 |
| 16 | 57,6 | M_{1500} | — | — | — | 3331 | 3043 | — | 2755 | — | 2467 |
| | 0,281 | M_{1200} | 3529 | 3241 | 2953 | 2665 | 2434 | 2377 | 2204 | 2089 | 1973 |
| | 0,352 | f_e | 21,16 | 19,40 | 17,64 | 15,89 | 14,48 | 14,13 | 13,07 | 12,37 | 11,67 |
| | | z | 13,90 | 13,92 | 13,95 | 13,98 | 14,01 | 14,02 | 14,05 | 14,07 | 14,10 |
| 17 | 62,4 | M_{1500} | — | — | — | 3679 | 3367 | — | 3054 | — | 2742 |
| | 0,284 | M_{1200} | 3880 | 3568 | 3255 | 2943 | 2693 | 2631 | 2444 | 2319 | 2194 |
| | 0,355 | f_e | 21,75 | 19,98 | 18,20 | 16,42 | 15,00 | 14,64 | 13,58 | 12,87 | 12,16 |
| | | z | 14,86 | 14,88 | 14,91 | 14,94 | 14,96 | 14,97 | 15,00 | 15,02 | 15,04 |
| 18 | 67,3 | M_{1500} | — | — | — | 4030 | 3693 | — | 3357 | — | 3020 |
| | 0,287 | M_{1200} | 4234 | 3897 | 3561 | 3224 | 2955 | 2888 | 2686 | 2551 | 2416 |
| | 0,359 | f_e | 22,28 | 20,49 | 18,69 | 16,90 | 15,46 | 15,10 | 14,03 | 13,31 | 12,59 |
| | | z | 15,84 | 15,85 | 15,87 | 15,90 | 15,92 | 15,93 | 15,95 | 15,97 | 15,99 |
| 19 | 72,2 | M_{1500} | — | — | — | 4384 | 4023 | — | 3662 | — | 3301 |
| | 0,289 | M_{1200} | 4590 | 4229 | 3868 | 3507 | 3218 | 3146 | 2929 | 2785 | 2641 |
| | 0,362 | f_e | 22,75 | 20,94 | 19,13 | 17,32 | 15,88 | 15,52 | 14,43 | 13,71 | 12,98 |
| | | z | 16,81 | 16,83 | 16,85 | 16,87 | 16,89 | 16,90 | 16,92 | 16,93 | 16,95 |
| 20 | 77,1 | M_{1500} | — | — | — | 4740 | 4354 | — | 3969 | — | 3583 |
| | 0,292 | M_{1200} | 4948 | 4562 | 4177 | 3792 | 3483 | 3406 | 3175 | 3021 | 2867 |
| | 0,365 | f_e | 23,18 | 21,35 | 19,53 | 17,71 | 16,25 | 15,89 | 14,79 | 14,06 | 13,33 |
| | | z | 17,79 | 17,80 | 17,82 | 17,84 | 17,86 | 17,87 | 17,89 | 17,90 | 17,92 |
| 21 | 82,0 | M_{1500} | — | — | — | 5097 | 4687 | — | 4277 | — | 3867 |
| | 0,294 | M_{1200} | 5308 | 4898 | 4488 | 4078 | 3750 | 3668 | 3422 | 3258 | 3094 |
| | 0,367 | f_e | 23,56 | 21,73 | 19,89 | 18,06 | 16,59 | 16,22 | 15,12 | 14,38 | 13,65 |
| | | z | 18,77 | 18,79 | 18,80 | 18,82 | 18,84 | 18,84 | 18,86 | 18,87 | 18,89 |
| 22 | 86,9 | M_{1500} | — | — | — | 5456 | 5022 | — | 4587 | — | 4153 |
| | 0,295 | M_{1200} | 5669 | 5234 | 4800 | 4365 | 4018 | 3931 | 3670 | 3496 | 3322 |
| | 0,369 | f_e | 23,91 | 22,06 | 20,22 | 18,37 | 16,89 | 16,52 | 15,42 | 14,68 | 13,94 |
| | | z | 19,76 | 19,77 | 19,78 | 19,80 | 19,82 | 19,82 | 19,84 | 19,85 | 19,86 |
| 23 | 91,8 | M_{1500} | — | — | — | 5817 | 5358 | — | 4899 | — | 4440 |
| | 0,297 | M_{1200} | 6031 | 5572 | 5113 | 4654 | 4286 | 4195 | 3919 | 3736 | 3552 |
| | 0,371 | f_e | 24,23 | 22,37 | 20,52 | 18,66 | 17,17 | 16,80 | 15,69 | 14,95 | 14,20 |
| | | z | 20,74 | 20,75 | 20,77 | 20,78 | 20,80 | 20,80 | 20,82 | 20,83 | 20,84 |
| 24 | 96,7 | M_{1500} | — | — | — | 6179 | 5695 | — | 5211 | — | 4728 |
| | 0,299 | M_{1200} | 6394 | 5910 | 5427 | 4943 | 4556 | 4459 | 4169 | 3976 | 3782 |
| | 0,373 | f_e | 24,52 | 22,66 | 20,79 | 18,92 | 17,43 | 17,06 | 15,94 | 15,19 | 14,44 |
| | | z | 21,73 | 21,74 | 21,75 | 21,77 | 21,78 | 21,79 | 21,80 | 21,81 | 21,82 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Rippendecken

Tafel 11

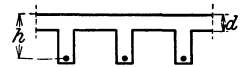
$d = 5 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.



$h = 15-24 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 1930 | 1667 | 1409 | 1163 | 933 | 719 | 525 | 354 | 211 | M_{1500} | 15 |
| 1544 | 1333 | 1127 | 931 | 746 | 775 | 420 | 283 | 168 | M_{1200} | |
| 9,72 | 8,33 | 6,98 | 5,71 | 4,54 | 3,46 | 2,50 | 1,67 | 0,98 | f_e | |
| 13,24 | 13,33 | 13,45 | 13,57 | 13,70 | 13,85 | 14,00 | 14,17 | 14,35 | z | |
| 2179 | 1891 | 1603 | 1324 | 1061 | 818 | 597 | 403 | 240 | M_{1500} | 16 |
| 1743 | 1512 | 1282 | 1059 | 849 | 654 | 478 | 322 | 192 | M_{1200} | |
| 10,26 | 8,85 | 7,45 | 6,10 | 4,84 | 3,69 | 2,67 | 1,78 | 1,04 | f_e | |
| 14,16 | 14,24 | 14,34 | 14,48 | 14,62 | 14,77 | 14,93 | 15,11 | 15,30 | z | |
| 2430 | 2118 | 1805 | 1494 | 1198 | 923 | 674 | 455 | 270 | M_{1500} | 17 |
| 1944 | 1694 | 1444 | 1195 | 958 | 739 | 539 | 364 | 216 | M_{1200} | |
| 10,74 | 9,31 | 7,89 | 6,48 | 5,14 | 3,92 | 2,83 | 1,89 | 1,11 | f_e | |
| 15,09 | 15,16 | 15,25 | 15,38 | 15,53 | 15,69 | 15,87 | 16,06 | 16,26 | z | |
| 2684 | 2347 | 2011 | 1674 | 1343 | 1035 | 756 | 510 | 303 | M_{1500} | 18 |
| 2147 | 1878 | 1608 | 1339 | 1074 | 828 | 605 | 408 | 243 | M_{1200} | |
| 11,16 | 9,72 | 8,29 | 6,85 | 5,44 | 4,15 | 3,00 | 2,00 | 1,17 | f_e | |
| 16,04 | 16,10 | 16,17 | 16,29 | 16,44 | 16,62 | 16,80 | 17,00 | 17,22 | z | |
| 2940 | 2579 | 2218 | 1857 | 1496 | 1153 | 842 | 568 | 338 | M_{1500} | 19 |
| 2352 | 2063 | 1774 | 1486 | 1197 | 923 | 674 | 455 | 270 | M_{1200} | |
| 11,53 | 10,09 | 8,64 | 7,19 | 5,75 | 4,38 | 3,17 | 2,11 | 1,24 | f_e | |
| 16,99 | 17,04 | 17,11 | 17,21 | 17,36 | 17,54 | 17,73 | 17,94 | 18,17 | z | |
| 3198 | 2812 | 2427 | 2042 | 1656 | 1278 | 933 | 630 | 374 | M_{1500} | 20 |
| 2558 | 2250 | 1942 | 1633 | 1325 | 1022 | 747 | 504 | 299 | M_{1200} | |
| 11,87 | 10,42 | 8,96 | 7,50 | 6,04 | 4,62 | 3,33 | 2,22 | 1,30 | f_e | |
| 17,95 | 18,00 | 18,06 | 18,15 | 18,28 | 18,46 | 18,67 | 18,89 | 19,13 | z | |
| 3457 | 3048 | 2638 | 2228 | 1818 | 1409 | 1029 | 694 | 413 | M_{1500} | 21 |
| 2766 | 2438 | 2110 | 1782 | 1454 | 1127 | 823 | 555 | 330 | M_{1200} | |
| 12,18 | 10,71 | 9,25 | 7,78 | 6,31 | 4,85 | 3,50 | 2,33 | 1,37 | f_e | |
| 18,92 | 18,96 | 19,02 | 19,09 | 19,21 | 19,38 | 19,60 | 19,83 | 20,09 | z | |
| 3719 | 3284 | 2850 | 2415 | 1981 | 1546 | 1129 | 762 | 553 | M_{1500} | 22 |
| 2975 | 2627 | 2280 | 1932 | 1585 | 1237 | 903 | 609 | 362 | M_{1200} | |
| 12,46 | 10,98 | 9,51 | 8,03 | 6,55 | 5,08 | 3,67 | 2,44 | 1,43 | f_e | |
| 19,89 | 19,93 | 19,98 | 20,05 | 20,15 | 20,31 | 20,53 | 20,78 | 21,04 | z | |
| 3981 | 3522 | 3063 | 2604 | 2145 | 1685 | 1234 | 833 | 495 | M_{1500} | 23 |
| 3185 | 2817 | 2450 | 2083 | 1716 | 1348 | 987 | 666 | 396 | M_{1200} | |
| 12,72 | 11,23 | 9,75 | 8,26 | 6,78 | 5,29 | 3,83 | 2,56 | 1,50 | f_e | |
| 20,87 | 20,90 | 20,95 | 21,01 | 21,10 | 21,24 | 21,47 | 21,72 | 22,00 | z | |
| 4244 | 3760 | 3277 | 2793 | 2309 | 1826 | 1344 | 907 | 539 | M_{1500} | 24 |
| 3395 | 3008 | 2621 | 2234 | 1848 | 1461 | 1075 | 725 | 431 | M_{1200} | |
| 12,95 | 11,46 | 9,97 | 8,47 | 6,98 | 5,49 | 4,00 | 2,67 | 1,57 | f_e | |
| 21,85 | 21,88 | 21,92 | 21,98 | 22,06 | 22,19 | 22,40 | 22,67 | 22,96 | z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 12

$d = 5 \text{ cm}$

Tafel für

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite;
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 25\text{--}34 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | 1500 | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 | |
| | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | |
| 25 | 101,7 | M_{1500} | — | — | — | 6542 | 6033 | — | 5525 | — | 5017 |
| | 0,300 | M_{1200} | 6758 | 6250 | 5742 | 5233 | 4827 | 4725 | 4420 | 4217 | 4013 |
| | 0,375 | f_e | 24,79 | 22,92 | 21,04 | 19,17 | 17,67 | 17,29 | 16,17 | 15,42 | 14,67 |
| | | z | 22,72 | 22,73 | 22,74 | 22,75 | 22,77 | 22,77 | 22,78 | 22,79 | 22,80 |
| 26 | 106,6 | M_{1500} | — | — | — | 6906 | 6372 | — | 5839 | — | 5306 |
| | 0,301 | M_{1200} | 7124 | 6590 | 6057 | 5525 | 5098 | 4992 | 4672 | 4458 | 4245 |
| | 0,377 | f_e | 25,04 | 23,16 | 21,27 | 19,39 | 17,88 | 17,51 | 16,38 | 15,62 | 14,87 |
| | | z | 23,71 | 23,72 | 23,73 | 23,74 | 23,75 | 23,76 | 23,77 | 23,78 | 23,79 |
| 27 | 111,5 | M_{1500} | — | — | — | 7270 | 6712 | — | 6155 | — | 5597 |
| | 0,302 | M_{1200} | 7489 | 6932 | 6374 | 5816 | 5370 | 5258 | 4924 | 4701 | 4478 |
| | 0,378 | f_e | 25,27 | 23,38 | 21,49 | 19,60 | 18,09 | 17,71 | 16,57 | 15,82 | 15,06 |
| | | z | 24,70 | 24,71 | 24,72 | 24,73 | 24,74 | 24,75 | 24,76 | 24,76 | 24,77 |
| 28 | 116,5 | M_{1500} | — | — | — | 7635 | 7053 | — | 6470 | — | 5888 |
| | 0,304 | M_{1200} | 7856 | 7273 | 6691 | 6108 | 5642 | 5526 | 5176 | 4943 | 4710 |
| | 0,379 | f_e | 25,48 | 23,59 | 21,69 | 19,79 | 18,27 | 17,89 | 16,76 | 16,00 | 15,24 |
| | | z | 25,69 | 25,70 | 25,71 | 25,72 | 25,73 | 25,73 | 25,74 | 25,75 | 25,76 |
| 29 | 121,4 | M_{1500} | — | — | — | 8001 | 7394 | — | 6787 | — | 6180 |
| | 0,305 | M_{1200} | 8223 | 7616 | 7008 | 6401 | 5915 | 5794 | 5430 | 5187 | 4944 |
| | 0,381 | f_e | 25,68 | 23,78 | 21,88 | 19,97 | 18,45 | 18,07 | 16,93 | 16,16 | 15,40 |
| | | z | 26,68 | 26,69 | 26,70 | 26,71 | 26,72 | 26,72 | 26,73 | 26,74 | 26,75 |
| 30 | 126,4 | M_{1500} | — | — | — | 8368 | 7736 | — | 7104 | — | 6472 |
| | 0,306 | M_{1200} | 8590 | 7958 | 7326 | 6694 | 6189 | 6062 | 5683 | 5431 | 5178 |
| | 0,382 | f_e | 25,87 | 23,96 | 22,05 | 20,14 | 18,61 | 18,23 | 17,08 | 16,32 | 15,56 |
| | | z | 27,67 | 27,68 | 27,69 | 27,70 | 27,71 | 27,71 | 27,72 | 27,73 | 27,74 |
| 31 | 131,3 | M_{1500} | — | — | — | 8735 | 8078 | — | 7422 | — | 6765 |
| | 0,306 | M_{1200} | 8958 | 8302 | 7645 | 6988 | 6463 | 6331 | 5937 | 5675 | 5412 |
| | 0,383 | f_e | 26,04 | 24,13 | 22,21 | 20,30 | 18,76 | 18,38 | 17,23 | 16,46 | 15,70 |
| | | z | 28,67 | 28,67 | 28,68 | 28,69 | 28,70 | 28,71 | 28,71 | 28,72 | 28,73 |
| 32 | 136,3 | M_{1500} | — | — | — | 9103 | 8421 | — | 7740 | — | 7058 |
| | 0,307 | M_{1200} | 9327 | 8645 | 7964 | 7282 | 6737 | 6601 | 6192 | 5919 | 5647 |
| | 0,384 | f_e | 26,20 | 24,28 | 22,36 | 20,44 | 18,91 | 18,52 | 17,37 | 16,60 | 15,83 |
| | | z | 29,66 | 29,67 | 29,68 | 29,69 | 29,70 | 29,70 | 29,71 | 29,71 | 29,72 |
| 33 | 141,3 | M_{1500} | — | — | — | 9471 | 8765 | — | 8058 | — | 7352 |
| | 0,308 | M_{1200} | 9696 | 8989 | 8283 | 7577 | 7012 | 6870 | 6447 | 6164 | 5882 |
| | 0,385 | f_e | 26,36 | 24,43 | 22,51 | 20,58 | 19,04 | 18,66 | 17,50 | 16,73 | 15,96 |
| | | z | 30,65 | 30,66 | 30,67 | 30,68 | 30,69 | 30,70 | 30,70 | 30,70 | 30,71 |
| 34 | 146,2 | M_{1500} | — | — | — | 9839 | 9108 | — | 8377 | — | 7646 |
| | 0,309 | M_{1200} | 10065 | 9334 | 8603 | 7872 | 7287 | 7140 | 6702 | 6409 | 6117 |
| | 0,386 | f_e | 26,50 | 24,57 | 22,64 | 20,71 | 19,17 | 18,78 | 17,62 | 16,85 | 16,08 |
| | | z | 31,65 | 31,66 | 31,66 | 31,67 | 31,68 | 31,68 | 31,69 | 31,70 | 31,70 |

Rippendecken

Tafel 12

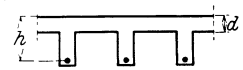
$d = 5 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.



$h = 25-34 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |
| 4508 3607 13,17 22,83 | 4000 3200 11,67 22,86 | 3492 2793 10,17 22,90 | 2983 2387 8,67 22,95 | 2475 1980 7,17 23,02 | 1967 1573 5,67 23,14 | 1458 1167 4,17 23,33 | 984 787 2,78 23,61 | 585 468 1,63 23,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 25 |
| 4773 3819 13,36 23,81 | 4240 3392 11,86 23,84 | 3707 2966 10,35 23,87 | 3174 2540 8,85 23,92 | 2641 2113 7,34 23,99 | 2108 1687 5,83 24,09 | 1575 1260 4,33 24,27 | 1064 851 2,89 24,56 | 633 506 1,70 24,87 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 26 |
| 5039 4031 13,55 24,79 | 4481 3585 12,04 24,82 | 3924 3139 10,52 24,85 | 3366 2693 9,01 24,90 | 2808 2247 7,50 24,96 | 2251 1800 5,99 25,06 | 1693 1354 4,48 25,22 | 1148 918 3,00 25,50 | 682 546 1,76 25,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 27 |
| 5306 4245 13,72 25,78 | 4723 3779 12,20 25,80 | 4141 3313 10,68 25,84 | 3558 2847 9,17 25,88 | 2976 2381 7,65 25,94 | 2393 1915 6,13 26,03 | 1811 1449 4,61 26,17 | 1234 987 3,11 26,44 | 734 587 1,83 26,78 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 28 |
| 5573 4458 13,88 26,77 | 4965 3972 12,36 26,79 | 4358 3487 10,83 26,82 | 3751 3001 9,31 26,86 | 3144 2515 7,79 26,91 | 2537 2029 6,26 27,00 | 1930 1544 4,74 27,13 | 1324 1059 3,22 27,39 | 787 630 1,89 27,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 29 |
| 5840 4672 14,03 27,76 | 5208 4167 12,50 27,78 | 4576 3661 10,97 27,81 | 3944 3156 9,44 27,84 | 3312 2650 7,92 27,89 | 2681 2144 6,39 27,97 | 2049 1639 4,86 28,09 | 1417 1123 3,33 28,33 | 842 674 1,96 28,70 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 30 |
| 6108 4887 14,17 28,75 | 5452 4361 12,63 28,77 | 4795 3836 11,10 28,79 | 4138 3311 9,57 28,83 | 3481 2785 8,04 28,88 | 2825 2260 6,51 28,95 | 2168 1734 4,97 29,06 | 1511 1209 3,44 29,28 | 899 719 2,02 29,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 31 |
| 6377 5101 14,30 29,74 | 5695 4556 12,76 29,75 | 5014 4011 11,22 29,78 | 4332 3466 9,69 29,81 | 3651 2921 8,15 29,86 | 2969 2375 6,61 29,93 | 2288 1830 5,08 30,03 | 1606 1285 3,54 30,23 | 958 767 2,09 30,61 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 32 |
| 6646 5317 14,42 30,73 | 5939 4752 12,88 30,74 | 5233 4186 11,34 30,77 | 4527 3621 9,80 30,80 | 3820 3056 8,26 30,84 | 3114 2491 6,72 30,91 | 2408 1926 5,18 31,01 | 1701 1361 3,64 31,19 | 1019 815 2,15 31,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 33 |
| 6915 5532 14,53 31,72 | 8184 4947 12,99 31,74 | 5453 4362 11,45 31,76 | 4722 3777 9,90 31,79 | 3990 3192 8,36 31,83 | 3259 2607 6,81 31,89 | 2528 2023 5,17 31,98 | 1797 1438 3,73 32,16 | 1082 865 2,22 32,52 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 34 |
| | | | | | | | | | $x \leq d$ | |

Tafel 13

$d = 6 \text{ cm}$

Tafel für

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;

M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;

f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite;

ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 16\text{--}25 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 16 | 64,5 0,325 0,406 | M_{1500} | — | — | — | 3488 | 3165 | — | 2842 | — | 2520 |
| | | M_{1200} | 3757 | 3435 | 3312 | 2790 | 2532 | 2468 | 2274 | 2145 | 2016 |
| | | f_e | 22,97 | 20,94 | 18,91 | 16,88 | 15,25 | 14,84 | 13,62 | 12,81 | 12,00 |
| | | z | 13,63 | 13,67 | 13,72 | 13,78 | 13,84 | 13,85 | 13,91 | 13,95 | 14,00 |
| 17 | 70,2 0,329 0,412 | M_{1500} | — | — | — | 3891 | 3540 | — | 3189 | — | 2888 |
| | | M_{1200} | 4166 | 3815 | 3464 | 3113 | 2832 | 2762 | 2551 | 2411 | 2270 |
| | | f_e | 23,82 | 21,76 | 19,71 | 17,65 | 16,00 | 15,58 | 14,35 | 13,53 | 12,71 |
| | | z | 14,57 | 14,61 | 14,65 | 14,70 | 14,75 | 14,76 | 14,81 | 14,85 | 14,89 |
| 18 | 76,0 0,333 0,417 | M_{1500} | — | — | — | 4300 | 3920 | — | 3540 | — | 3160 |
| | | M_{1200} | 4580 | 4200 | 3820 | 3440 | 3136 | 3060 | 2832 | 2680 | 2528 |
| | | f_e | 24,58 | 22,50 | 20,42 | 18,33 | 16,67 | 16,25 | 15,00 | 14,17 | 13,33 |
| | | z | 15,53 | 15,56 | 15,59 | 15,64 | 15,68 | 15,69 | 15,73 | 15,76 | 15,80 |
| 19 | 81,8 0,337 0,421 | M_{1500} | — | — | — | 4713 | 4304 | — | 3895 | — | 3486 |
| | | M_{1200} | 4997 | 4588 | 4179 | 3771 | 3443 | 3362 | 3116 | 2953 | 2789 |
| | | f_e | 25,26 | 23,16 | 21,05 | 18,95 | 17,26 | 16,84 | 15,58 | 14,74 | 13,89 |
| | | z | 16,48 | 16,51 | 16,54 | 16,58 | 16,62 | 16,63 | 16,67 | 16,70 | |
| 20 | 87,6 0,340 0,425 | M_{1500} | — | — | — | 5130 | 4692 | — | 4254 | — | 3816 |
| | | M_{1200} | 5418 | 4980 | 4542 | 4104 | 3754 | 3666 | 3403 | 3228 | 3053 |
| | | f_e | 25,88 | 23,75 | 21,62 | 19,50 | 17,80 | 17,37 | 16,10 | 15,25 | 14,40 |
| | | z | 17,45 | 17,47 | 17,50 | 17,54 | 17,57 | 17,58 | 17,61 | 17,64 | 17,67 |
| 21 | 93,4 0,343 0,429 | M_{1500} | — | — | — | 5550 | 5083 | — | 4616 | — | 4149 |
| | | M_{1200} | 5841 | 5374 | 4907 | 4440 | 4066 | 3673 | 3693 | 3506 | 3319 |
| | | f_e | 26,43 | 24,29 | 22,14 | 20,00 | 18,29 | 17,86 | 16,57 | 15,71 | 14,86 |
| | | z | 18,42 | 18,44 | 18,47 | 18,50 | 18,53 | 18,54 | 18,57 | 18,59 | 18,61 |
| 22 | 99,3 0,345 0,432 | M_{1500} | — | — | — | 5973 | 5476 | — | 4980 | — | 4484 |
| | | M_{1200} | 6267 | 5771 | 5275 | 4778 | 4381 | 4282 | 3984 | 3785 | 3587 |
| | | f_e | 26,93 | 24,77 | 22,61 | 20,45 | 18,73 | 18,30 | 17,00 | 16,14 | 15,27 |
| | | z | 19,39 | 19,41 | 19,44 | 19,47 | 19,49 | 19,50 | 19,53 | 19,55 | 19,57 |
| 23 | 105,1 0,348 0,435 | M_{1500} | — | — | — | 6398 | 5872 | — | 5347 | — | 4820 |
| | | M_{1200} | 6695 | 6170 | 5644 | 5118 | 4698 | 4593 | 4277 | 4067 | 3857 |
| | | f_e | 27,39 | 25,22 | 23,04 | 20,87 | 19,13 | 18,70 | 17,39 | 16,52 | 16,65 |
| | | z | 20,37 | 20,39 | 20,41 | 20,44 | 20,46 | 20,47 | 20,49 | 20,51 | 20,53 |
| 24 | 111,0 0,350 0,437 | M_{1500} | — | — | — | 6825 | 6270 | — | 5715 | — | 5160 |
| | | M_{1200} | 7125 | 6570 | 6015 | 5460 | 5016 | 4905 | 4572 | 4350 | 4128 |
| | | f_e | 27,81 | 25,62 | 23,44 | 21,25 | 19,50 | 19,06 | 17,75 | 16,88 | 16,00 |
| | | z | 21,35 | 21,37 | 21,39 | 21,41 | 21,44 | 21,44 | 21,46 | 21,48 | 21,50 |
| 25 | 116,9 0,352 0,440 | M_{1500} | — | — | — | 7254 | 6670 | — | 6085 | — | 5501 |
| | | M_{1200} | 7556 | 6972 | 6388 | 5803 | 5336 | 5219 | 4868 | 4634 | 4401 |
| | | f_e | 28,20 | 26,00 | 23,80 | 21,60 | 19,84 | 19,40 | 18,08 | 17,20 | 16,32 |
| | | z | 22,33 | 22,35 | 22,37 | 22,39 | 22,41 | 22,42 | 22,44 | 22,45 | 22,47 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Rippendecken

Tafel 13

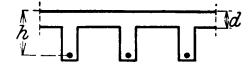
$d = 6 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.



$h = 16-25 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 2203 10,41 14,11 | 1896 8,89 14,22 | 1603 7,45 14,34 | 1324 6,10 14,48 | 1061 4,84 14,62 | 818 3,69 14,77 | 597 2,67 14,93 | 403 1,78 15,11 | 240 1,04 15,30 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 16 |
| 2486 11,06 14,99 | 2141 9,44 15,11 | 1809 7,91 15,24 | 1494 6,48 15,38 | 1198 5,15 15,53 | 923 3,92 15,69 | 674 2,83 15,87 | 455 1,89 16,06 | 270 1,11 16,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 17 |
| 2780 11,67 15,89 | 2400 10,00 16,00 | 2028 8,38 16,14 | 1675 6,86 16,29 | 1343 5,44 16,44 | 1035 4,15 16,62 | 756 3,00 16,80 | 510 2,00 17,00 | 303 1,17 17,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 18 |
| 3077 12,21 16,80 | 2668 10,53 16,90 | 2260 8,84 17,03 | 1866 7,24 17,19 | 1496 5,75 17,36 | 1153 4,38 17,54 | 842 3,17 17,73 | 568 2,11 17,94 | 338 1,24 18,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 19 |
| 3378 12,70 17,73 | 2940 11,00 17,82 | 2504 9,30 17,94 | 2068 7,62 18,10 | 1658 6,05 18,27 | 1278 4,62 18,46 | 933 3,33 18,67 | 630 2,22 18,89 | 374 1,30 19,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 20 |
| 3681 13,14 18,67 | 3214 11,43 18,75 | 2747 9,71 18,85 | 2280 8,00 19,00 | 1828 6,35 19,19 | 1409 4,85 19,38 | 1029 3,50 19,60 | 694 2,33 19,83 | 413 1,37 20,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 21 |
| 3987 13,55 19,62 | 3491 11,82 19,69 | 2994 10,09 19,78 | 2498 8,36 19,91 | 2006 6,65 20,10 | 1547 5,08 20,31 | 1129 3,67 20,53 | 762 2,44 20,78 | 453 1,43 21,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 22 |
| 4295 13,91 20,58 | 3770 12,17 20,64 | 3244 10,43 20,72 | 2718 8,70 20,84 | 2193 6,96 21,01 | 1690 5,31 21,23 | 1234 3,83 21,47 | 833 2,56 21,72 | 495 1,50 22,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 23 |
| 4605 14,25 21,54 | 4050 12,50 21,60 | 3495 10,75 21,67 | 2940 9,00 21,78 | 2385 7,25 21,93 | 1840 5,54 22,15 | 1344 4,00 22,40 | 907 2,67 22,67 | 539 1,57 22,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 24 |
| 4916 14,56 22,51 | 4332 12,80 22,56 | 3748 11,04 22,63 | 3163 9,28 22,72 | 2579 7,52 22,86 | 1997 5,77 23,08 | 1458 4,17 23,33 | 984 2,78 23,61 | 585 1,63 23,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 25 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 14

$d = 6 \text{ cm}$

Tafel für

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;

M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;

f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite;

ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 26-35 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 26 | 122,8 | M_{1500} | — | — | — | 7685 | 7071 | — | 6457 | — | 5843 |
| | 0,354 | M_{1200} | 7989 | 7375 | 6762 | 6148 | 5657 | 5534 | 5166 | 4920 | 4674 |
| | 0,442 | f_e | 28,56 | 26,35 | 24,13 | 21,92 | 20,15 | 19,71 | 18,38 | 17,50 | 16,62 |
| | | z | 23,31 | 23,33 | 23,35 | 23,37 | 23,39 | 23,40 | 23,41 | 23,43 | 23,44 |
| 27 | 128,7 | M_{1500} | — | — | — | 8117 | 7473 | — | 6830 | — | 6187 |
| | 0,356 | M_{1200} | 8423 | 7780 | 7137 | 6493 | 5979 | 5850 | 5464 | 5207 | 4949 |
| | 0,444 | f_e | 28,89 | 26,67 | 24,44 | 22,22 | 20,44 | 20,00 | 18,67 | 17,78 | 16,89 |
| | | z | 24,30 | 24,31 | 24,33 | 24,35 | 24,37 | 24,38 | 24,39 | 24,41 | 24,42 |
| 28 | 134,6 | M_{1500} | — | — | — | 8550 | 7877 | — | 7204 | — | 6531 |
| | 0,357 | M_{1200} | 8858 | 8186 | 7513 | 6840 | 6302 | 6167 | 5763 | 5494 | 5225 |
| | 0,446 | f_e | 29,20 | 26,96 | 24,73 | 22,50 | 20,71 | 20,27 | 18,93 | 18,04 | 17,14 |
| | | z | 25,28 | 25,30 | 25,31 | 25,33 | 25,35 | 25,36 | 25,37 | 25,39 | 25,40 |
| 29 | 140,5 | M_{1500} | — | — | — | 8984 | 8282 | — | 7580 | — | 6877 |
| | 0,359 | M_{1200} | 9295 | 8592 | 7890 | 7188 | 6626 | 6485 | 6064 | 5783 | 5502 |
| | 0,448 | f_e | 29,48 | 27,24 | 25,00 | 22,76 | 20,97 | 20,52 | 19,17 | 18,28 | 17,38 |
| | | z | 26,27 | 26,28 | 26,30 | 26,32 | 26,34 | 26,34 | 26,36 | 26,37 | 26,38 |
| 30 | 146,4 | M_{1500} | — | — | — | 9420 | 8688 | — | 7956 | — | 7224 |
| | 0,360 | M_{1200} | 9732 | 9000 | 8268 | 7536 | 6950 | 6804 | 6365 | 6072 | 5779 |
| | 0,450 | f_e | 29,75 | 27,50 | 25,25 | 23,00 | 21,20 | 20,75 | 19,40 | 18,50 | 17,60 |
| | | z | 27,26 | 27,27 | 27,29 | 27,30 | 27,32 | 27,33 | 27,34 | 27,35 | 27,36 |
| 31 | 152,3 | M_{1500} | — | — | — | 9856 | 9095 | — | 8333 | — | 7572 |
| | 0,361 | M_{1200} | 10170 | 9409 | 8647 | 7885 | 7276 | 7124 | 6667 | 6362 | 6057 |
| | 0,452 | f_e | 30,00 | 27,74 | 25,48 | 23,23 | 21,42 | 20,97 | 19,61 | 18,71 | 17,81 |
| | | z | 28,25 | 28,26 | 28,27 | 28,29 | 28,31 | 28,31 | 28,33 | 28,34 | 28,35 |
| 32 | 158,2 | M_{1500} | — | — | — | 10294 | 9502 | — | 8711 | — | 7920 |
| | 0,362 | M_{1200} | 10609 | 9818 | 9026 | 8235 | 7602 | 7444 | 6969 | 6652 | 6336 |
| | 0,453 | f_e | 30,23 | 27,97 | 25,70 | 23,44 | 21,62 | 21,17 | 19,81 | 18,91 | 18,00 |
| | | z | 29,24 | 29,25 | 29,26 | 29,28 | 29,29 | 29,30 | 29,31 | 29,32 | 29,33 |
| 33 | 164,2 | M_{1500} | — | — | — | 10732 | 9911 | — | 9090 | — | 8269 |
| | 0,364 | M_{1200} | 11048 | 10227 | 9406 | 8585 | 7929 | 7765 | 7272 | 6944 | 6615 |
| | 0,455 | f_e | 30,45 | 28,18 | 25,91 | 23,64 | 21,82 | 21,36 | 20,00 | 19,09 | 18,18 |
| | | z | 30,23 | 30,24 | 30,25 | 30,27 | 30,28 | 30,29 | 30,30 | 30,31 | 30,32 |
| 34 | 170,1 | M_{1500} | — | — | — | 11171 | 10320 | — | 9469 | — | 8619 |
| | 0,365 | M_{1200} | 11488 | 10638 | 9787 | 8936 | 8256 | 8086 | 7576 | 7235 | 6895 |
| | 0,456 | f_e | 30,66 | 28,38 | 26,10 | 23,82 | 22,00 | 21,54 | 20,18 | 19,26 | 18,35 |
| | | z | 31,22 | 31,23 | 31,24 | 31,26 | 31,27 | 31,28 | 31,29 | 31,30 | 31,31 |
| 35 | 176,1 | M_{1500} | — | — | — | 11610 | 10730 | — | 9849 | — | 8969 |
| | 0,366 | M_{1200} | 11929 | 11049 | 10168 | 9288 | 8584 | 8408 | 7880 | 7527 | 7175 |
| | 0,457 | f_e | 30,86 | 28,57 | 26,29 | 24,00 | 22,17 | 21,71 | 20,34 | 19,43 | 18,51 |
| | | z | 32,22 | 32,22 | 32,24 | 32,25 | 32,26 | 32,27 | 32,28 | 32,29 | 32,30 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Rippendecken

Tafel 14

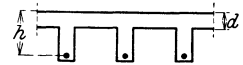
$d = 6 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.



$h = 26-35 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|--|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |
| 5229 | 4615 | 4002 | 3388 | 2774 | 2160 | 1577 | 1064 | 633 | M_{1500} | 26 | |
| 4183 | 3692 | 3201 | 2710 | 2219 | 1728 | 1262 | 851 | 506 | M_{1200} | | |
| 14,85 23,43 | 13,08 23,53 | 11,31 23,59 | 9,54 23,63 | 7,77 23,80 | 6,00 24,00 | 4,33 24,27 | 2,89 24,56 | 1,70 24,87 | f_e z | | |
| 5543 | 4900 | 4257 | 3613 | 2970 | 2327 | 1701 | 1148 | 682 | M_{1500} | 27 | |
| 4435 | 3920 | 3405 | 2891 | 2376 | 1861 | 1361 | 918 | 546 | M_{1200} | | |
| 15,11 24,46 | 13,33 24,50 | 11,56 24,56 | 9,78 24,64 | 8,00 24,75 | 6,22 24,93 | 4,50 25,20 | 3,00 25,50 | 1,76 25,83 | f_e z | | |
| 5859 | 5186 | 4513 | 3840 | 3167 | 2494 | 1829 | 1234 | 734 | M_{1500} | 28 | |
| 4687 | 4149 | 3610 | 3072 | 2534 | 1995 | 1463 | 987 | 587 | M_{1200} | | |
| 15,36 25,43 | 13,57 25,47 | 11,79 25,53 | 10,00 25,60 | 8,21 25,70 | 6,43 25,87 | 4,67 26,13 | 3,11 26,44 | 1,83 26,78 | f_e z | | |
| 6175 | 5472 | 4770 | 4068 | 3365 | 2663 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 | |
| 4940 | 4378 | 3816 | 3254 | 2692 | 2130 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | | |
| 15,59 26,41 | 13,79 26,46 | 12,00 26,50 | 10,21 26,57 | 8,41 26,66 | 6,62 26,81 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | | |
| 6492 | 5760 | 5028 | 4296 | 3564 | 2832 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 | |
| 5194 | 4608 | 4022 | 3437 | 2851 | 2266 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | | |
| 15,80 27,39 | 14,00 27,43 | 12,20 27,47 | 10,40 27,54 | 8,60 27,63 | 6,80 27,76 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | | |
| 6810 | 6048 | 5287 | 4525 | 3764 | 3002 | 2240 | 1513 | 899 | M_{1500} | 31 | |
| 5448 | 4839 | 4229 | 3620 | 3011 | 2402 | 1792 | 1210 | 719 | M_{1200} | | |
| 16,00 28,37 | 14,19 28,41 | 12,39 28,45 | 10,58 28,51 | 8,77 28,60 | 6,97 28,72 | 5,16 28,94 | 3,44 29,28 | 2,02 29,65 | f_e z | | |
| 7129 | 6338 | 5546 | 4755 | 3964 | 3172 | 2381 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 | |
| 5703 | 5070 | 4437 | 3804 | 3171 | 2538 | 1905 | 1289 | 767 | M_{1200} | | |
| 16,19 29,36 | 14,37 29,39 | 12,56 29,43 | 10,75 29,49 | 8,94 29,57 | 7,12 29,68 | 5,31 29,88 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | | |
| 7448 | 6627 | 5806 | 4985 | 4165 | 3344 | 2523 | 1714 | 1019 | M_{1500} | 33 | |
| 5959 | 5302 | 4645 | 3988 | 3332 | 2675 | 2018 | 1371 | 815 | M_{1200} | | |
| 13,36 30,34 | 14,55 30,37 | 12,73 30,41 | 10,91 30,47 | 9,09 30,54 | 7,27 30,65 | 5,45 30,83 | 3,67 31,17 | 2,15 31,57 | f_e z | | |
| 7768 | 6918 | 6067 | 5216 | 4366 | 3515 | 2665 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 | |
| 6215 | 5534 | 4854 | 4173 | 3493 | 2812 | 2132 | 1456 | 865 | M_{1200} | | |
| 16,53 31,33 | 14,71 31,36 | 12,88 31,40 | 11,06 31,45 | 9,24 31,52 | 7,41 31,62 | 5,59 31,79 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | | |
| 8089 | 7209 | 6329 | 5448 | 4568 | 3687 | 2807 | 1928 | 1146 | M_{1500} | 35 | |
| 6471 | 5767 | 5063 | 4358 | 3654 | 2950 | 2246 | 1543 | 917 | M_{1200} | | |
| 16,69 32,32 | 14,86 32,35 | 13,03 32,38 | 11,20 32,43 | 9,37 32,49 | 7,54 32,59 | 5,71 32,75 | 3,89 33,06 | 2,28 33,48 | f_e z | | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |

$d = 7 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite;
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 19\text{--}28 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_e ₁₅₀₀ Δf_e ₁₂₀₀ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| $x > d$ | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 90,02 | M_{1500} | — | — | — | 4903 | 4453 | — | 4003 | — | 3553 | |
| | $0,381$ | M_{1200} | 5273 | 4823 | 4373 | 3922 | 3562 | 3472 | 3202 | 3022 | 2842 | |
| | $0,476$ | f_e | 27,09 | 24,72 | 22,34 | 19,96 | 18,05 | 17,58 | 16,15 | 15,20 | 14,25 | |
| 20 | 96,72 | M_{1500} | — | — | — | 5375 | 4892 | — | 4408 | — | 3925 | |
| | $0,385$ | M_{1200} | 5751 | 5268 | 4784 | 4300 | 3913 | 3817 | 3527 | 3333 | 3140 | |
| | $0,481$ | f_e | 27,93 | 25,52 | 23,11 | 20,71 | 18,78 | 18,30 | 16,86 | 15,90 | 14,93 | |
| 21 | 103,44 | M_{1500} | — | — | — | 5853 | 5336 | — | 4818 | — | 4301 | |
| | $0,389$ | M_{1200} | 6234 | 5717 | 5199 | 4682 | 4268 | 4165 | 3855 | 3648 | 3441 | |
| | $0,486$ | f_e | 28,68 | 26,25 | 23,82 | 21,39 | 19,44 | 18,96 | 17,50 | 16,53 | 15,56 | |
| 22 | 110,20 | M_{1500} | — | — | — | 6334 | 5783 | — | 5232 | — | 4682 | |
| | $0,392$ | M_{1200} | 6721 | 6170 | 5619 | 5068 | 4627 | 4516 | 4186 | 3966 | 3745 | |
| | $0,490$ | f_e | 29,36 | 26,91 | 24,46 | 22,01 | 20,05 | 19,55 | 18,08 | 17,10 | 16,12 | |
| 23 | 116,97 | M_{1500} | — | — | — | 6820 | 6235 | — | 5650 | — | 5065 | |
| | $0,396$ | M_{1200} | 7211 | 6626 | 6041 | 5456 | 4988 | 4871 | 4520 | 4286 | 4052 | |
| | $0,495$ | f_e | 29,99 | 27,52 | 25,05 | 22,57 | 20,59 | 20,10 | 18,62 | 17,63 | 16,64 | |
| 24 | 123,76 | M_{1500} | — | — | — | 7309 | 6690 | — | 6071 | — | 5452 | |
| | $0,399$ | M_{1200} | 7703 | 7085 | 6466 | 5847 | 5352 | 5228 | 4857 | 4609 | 4362 | |
| | $0,498$ | f_e | 30,56 | 28,07 | 25,58 | 23,09 | 21,10 | 20,60 | 19,10 | 18,11 | 17,11 | |
| 25 | 130,57 | M_{1500} | — | — | — | 7800 | 7147 | — | 6495 | — | 5842 | |
| | $0,401$ | M_{1200} | 8199 | 7546 | 6893 | 6240 | 5718 | 5587 | 5196 | 4935 | 4673 | |
| | $0,502$ | f_e | 31,09 | 28,58 | 26,08 | 23,57 | 21,56 | 21,06 | 19,55 | 18,55 | 17,55 | |
| 26 | 137,40 | M_{1500} | — | — | — | 8295 | 7608 | — | 6921 | — | 6234 | |
| | $0,404$ | M_{1200} | 8697 | 8010 | 7323 | 6636 | 6086 | 5949 | 5536 | 5262 | 4987 | |
| | $0,505$ | f_e | 31,58 | 29,05 | 26,53 | 24,01 | 21,99 | 21,48 | 19,97 | 18,96 | 17,95 | |
| 27 | 144,23 | M_{1500} | — | — | — | 8791 | 8070 | — | 7349 | — | 6628 | |
| | $0,406$ | M_{1200} | 9196 | 8475 | 7754 | 7033 | 6456 | 6312 | 5879 | 5590 | 5302 | |
| | $0,508$ | f_e | 32,03 | 29,49 | 26,95 | 24,41 | 22,38 | 21,88 | 20,35 | 19,34 | 18,32 | |
| 28 | 151,08 | M_{1500} | — | — | — | 9290 | 8534 | — | 7779 | — | 7023 | |
| | $0,408$ | M_{1200} | 9698 | 8942 | 8187 | 7432 | 6827 | 6676 | 6223 | 5921 | 5619 | |
| | $0,510$ | f_e | 32,45 | 29,90 | 27,34 | 24,79 | 22,75 | 22,24 | 20,71 | 19,69 | 18,67 | |

Rippendecken

Tafel 15

$d = 7 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma_e 1500}$ bzw. $\Delta f_{\sigma_e 1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.



$h = 19-28 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 3106 2485 12,36 16,75 | 2674 2139 10,56 16,89 | 2260 1808 8,84 17,03 | 1866 1493 7,24 17,19 | 1496 1197 5,75 17,36 | 1153 923 4,38 17,54 | 842 674 3,17 17,73 | 568 455 2,11 17,94 | 338 270 1,24 18,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 19 |
| 3441 2753 13,01 17,63 | 2963 2370 11,11 17,78 | 2504 2003 9,31 17,93 | 2068 1654 7,62 18,10 | 1658 1326 6,05 18,27 | 1278 933 4,62 18,46 | 933 747 3,33 18,67 | 630 504 2,22 18,89 | 374 299 1,30 19,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 20 |
| 3784 3027 13,61 18,53 | 3267 2613 11,67 18,67 | 2761 2209 9,78 18,83 | 2280 1824 8,00 19,00 | 1828 1462 6,35 19,19 | 1409 1127 4,85 19,38 | 1029 823 3,50 19,60 | 694 555 2,33 19,83 | 413 330 1,37 20,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 21 |
| 4131 3304 14,16 19,45 | 3580 2864 12,20 19,56 | 3030 2424 10,24 19,72 | 2502 2002 8,38 19,90 | 2006 1605 6,65 20,10 | 1547 1237 5,08 20,31 | 1129 903 3,67 20,53 | 762 609 2,44 20,78 | 453 362 1,43 21,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 22 |
| 4481 3584 14,66 20,38 | 3896 3117 12,68 20,48 | 3311 2649 10,70 20,62 | 2735 2188 8,76 20,81 | 2193 1754 6,96 21,01 | 1690 1352 5,31 21,23 | 1234 987 3,83 21,47 | 833 666 2,56 21,72 | 495 396 1,50 22,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 23 |
| 4833 3867 15,12 21,31 | 4215 3372 13,12 21,41 | 3596 2877 11,13 21,53 | 2978 2382 9,14 21,71 | 2387 1910 7,26 21,93 | 1840 1472 5,54 21,15 | 1344 1075 4,00 22,40 | 907 725 2,67 22,67 | 539 431 1,57 22,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 24 |
| 5189 4151 15,54 22,26 | 4536 3629 13,53 22,34 | 3883 3107 11,53 22,46 | 3230 2584 9,52 22,62 | 2591 2072 7,56 22,84 | 1997 1598 5,77 23,08 | 1458 1167 4,17 23,33 | 984 787 2,78 23,61 | 585 468 1,63 23,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 25 |
| 5547 4437 15,93 23,21 | 4860 3888 13,91 23,29 | 4173 3338 11,89 23,39 | 3486 2789 9,87 23,54 | 2802 2242 7,86 23,75 | 2160 1728 6,00 24,00 | 1577 1262 4,33 24,27 | 1064 851 2,89 24,56 | 633 506 1,70 24,87 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 26 |
| 5906 4725 16,29 24,17 | 5185 4148 14,26 24,24 | 4464 3571 12,23 24,34 | 3743 2994 10,20 24,47 | 3022 2417 8,17 24,67 | 2329 1863 6,23 24,92 | 1701 1361 4,50 25,20 | 1148 918 3,00 25,50 | 682 546 1,76 25,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 27 |
| 6268 5014 16,63 25,13 | 5512 4410 14,58 25,20 | 4757 3806 12,54 25,29 | 4002 3201 10,50 25,41 | 3246 2597 8,46 25,59 | 2505 2004 6,46 25,85 | 1829 1463 4,67 26,13 | 1234 987 3,11 26,44 | 734 587 1,83 26,78 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 28 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 16

$d = 7 \text{ cm}$

Tafel für

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;

M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;

f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite;

ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 29\text{--}38 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| 29 | 157,94 | M_{1500} | — | — | — | 9790 | 9000 | — | 8211 | — | 7421 |
| | $0,410$ | M_{1200} | 10201 | 9411 | 8622 | 7832 | 7200 | 7042 | 6568 | 6253 | 5937 |
| | $0,513$ | f_e | 32,84 | 30,27 | 27,71 | 25,14 | 23,09 | 22,58 | 21,04 | 20,01 | 18,99 |
| | | z | 25,89 | 25,91 | 25,93 | 25,96 | 25,98 | 25,99 | 26,01 | 26,03 | 26,05 |
| 30 | 164,81 | M_{1500} | — | — | — | 10292 | 9468 | — | 8644 | — | 7820 |
| | $0,412$ | M_{1200} | 10706 | 9882 | 9058 | 8234 | 7574 | 7410 | 6915 | 6585 | 6256 |
| | $0,515$ | f_e | 33,20 | 30,63 | 28,05 | 25,47 | 23,41 | 22,90 | 21,35 | 20,32 | 19,29 |
| | | z | 26,87 | 26,89 | 26,91 | 26,94 | 26,96 | 26,97 | 26,99 | 27,01 | 27,03 |
| 31 | 171,69 | M_{1500} | — | — | — | 10795 | 9937 | — | 9079 | — | 8220 |
| | $0,414$ | M_{1200} | 11212 | 10353 | 9495 | 8636 | 7950 | 7778 | 7263 | 6919 | 6576 |
| | $0,517$ | f_e | 33,54 | 30,95 | 28,37 | 25,78 | 23,71 | 23,19 | 21,64 | 20,60 | 19,57 |
| | | z | 27,86 | 27,87 | 27,89 | 27,92 | 27,94 | 27,95 | 27,97 | 27,98 | 28,00 |
| 32 | 178,57 | M_{1500} | — | — | — | 11300 | 10407 | — | 9515 | — | 8622 |
| | $0,416$ | M_{1200} | 11719 | 10826 | 9933 | 9040 | 8326 | 8147 | 7612 | 7254 | 6897 |
| | $0,519$ | f_e | 33,86 | 31,26 | 28,67 | 26,07 | 23,99 | 23,47 | 21,91 | 20,87 | 19,83 |
| | | z | 28,84 | 28,86 | 28,88 | 28,90 | 28,92 | 28,93 | 28,95 | 28,96 | 28,98 |
| 33 | 185,46 | M_{1500} | — | — | — | 11806 | 10879 | — | 9952 | — | 9024 |
| | $0,417$ | M_{1200} | 12227 | 11300 | 10372 | 9445 | 8703 | 8518 | 7961 | 7590 | 7219 |
| | $0,521$ | f_e | 34,16 | 31,55 | 28,95 | 26,34 | 24,25 | 23,73 | 22,17 | 21,12 | 20,08 |
| | | z | 29,83 | 29,84 | 29,86 | 29,88 | 29,90 | 29,91 | 29,93 | 29,94 | 29,96 |
| 34 | 192,36 | M_{1500} | — | — | — | 12313 | 11352 | — | 10390 | — | 9428 |
| | $0,419$ | M_{1200} | 12736 | 11774 | 10813 | 9851 | 9081 | 8889 | 8312 | 7927 | 7542 |
| | $0,523$ | f_e | 34,44 | 31,83 | 29,91 | 26,59 | 24,50 | 23,98 | 22,41 | 21,36 | 20,31 |
| | | z | 30,82 | 30,83 | 30,85 | 30,87 | 30,89 | 30,89 | 30,91 | 30,93 | 30,94 |
| 35 | 199,27 | M_{1500} | — | — | — | 12822 | 11825 | — | 10829 | — | 9833 |
| | $0,420$ | M_{1200} | 13246 | 12250 | 11254 | 10257 | 9460 | 9261 | 8663 | 8265 | 7866 |
| | $0,525$ | f_e | 34,71 | 32,08 | 29,46 | 26,83 | 24,73 | 24,21 | 22,63 | 21,58 | 20,53 |
| | | z | 31,80 | 31,82 | 31,83 | 31,86 | 31,87 | 31,88 | 31,90 | 31,91 | 31,92 |
| 36 | 206,18 | M_{1500} | — | — | — | 13330 | 12300 | — | 11269 | — | 10238 |
| | $0,421$ | M_{1200} | 13757 | 12726 | 11696 | 10665 | 9840 | 9634 | 9015 | 8603 | 8191 |
| | $0,527$ | f_e | 34,96 | 32,33 | 29,69 | 27,06 | 24,95 | 24,43 | 22,85 | 21,79 | 20,74 |
| | | z | 32,79 | 32,81 | 32,82 | 32,84 | 32,86 | 32,87 | 32,88 | 32,89 | 32,91 |
| 37 | 213,09 | M_{1500} | — | — | — | 13841 | 12775 | — | 11710 | — | 10644 |
| | $0,422$ | M_{1200} | 14269 | 13204 | 12138 | 11073 | 10220 | 10007 | 9368 | 8942 | 8516 |
| | $0,528$ | f_e | 35,20 | 32,56 | 29,92 | 27,27 | 25,16 | 24,63 | 23,05 | 21,99 | 20,94 |
| | | z | 33,78 | 33,80 | 33,81 | 33,83 | 33,85 | 33,85 | 33,87 | 33,88 | 33,89 |
| 38 | 220,01 | M_{1500} | — | — | — | 14352 | 13251 | — | 12151 | — | 11051 |
| | $0,424$ | M_{1200} | 14781 | 13681 | 12581 | 11481 | 10601 | 10381 | 9721 | 9281 | 8841 |
| | $0,530$ | f_e | 35,42 | 32,77 | 30,13 | 27,48 | 25,36 | 24,83 | 23,24 | 22,18 | 21,12 |
| | | z | 34,77 | 34,79 | 34,80 | 34,82 | 34,84 | 34,84 | 34,86 | 34,87 | 34,88 |

Rippendecken

Tafel 16

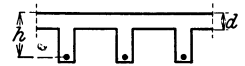
$d = 7 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma_{1500}}$ bzw. $\Delta f_{\sigma_{1200}}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.



$h = 29-38 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h cm |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 12 15 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | |
| | | | | | | $x \geq d$ | | | | |
| 6631 | 5841 | 5052 | 4262 | 3472 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5305 | 4673 | 4041 | 3410 | 2778 | 2150 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | |
| 16,94 26,10 | 14,88 26,16 | 12,83 26,24 | 10,78 26,35 | 8,73 26,52 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| 6996 | 6172 | 5348 | 4524 | 3700 | 2876 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 |
| 5596 | 4937 | 4278 | 3619 | 2960 | 2301 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | |
| 17,23 27,07 | 15,17 27,13 | 13,11 27,20 | 11,04 27,30 | 8,98 27,45 | 6,92 27,69 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | |
| 7362 | 6503 | 5645 | 4786 | 3928 | 3069 | 2242 | 1513 | 899 | M_{1500} | 31 |
| 5889 | 5203 | 4516 | 3829 | 3142 | 2456 | 1794 | 1210 | 719 | M_{1200} | |
| 17,50 28,04 | 15,43 28,10 | 13,36 28,17 | 11,29 28,26 | 9,22 28,40 | 7,15 28,62 | 5,17 28,93 | 3,44 29,28 | 2,02 29,65 | f_e z | |
| 7729 | 6836 | 5943 | 5050 | 4157 | 3264 | 2389 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 |
| 6183 | 5469 | 4754 | 4040 | 3326 | 2612 | 1911 | 1289 | 767 | M_{1200} | |
| 17,76 29,02 | 15,68 29,07 | 13,60 29,13 | 11,52 29,22 | 9,44 29,35 | 7,36 29,55 | 5,33 29,87 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | |
| 8097 | 7170 | 6242 | 5315 | 4388 | 3460 | 2541 | 1714 | 1019 | M_{1500} | 33 |
| 6478 | 5736 | 4994 | 4252 | 3510 | 2768 | 2033 | 1371 | 815 | M_{1200} | |
| 17,99 30,00 | 15,91 30,04 | 13,82 30,11 | 11,74 30,19 | 9,65 30,31 | 7,57 30,49 | 5,50 30,80 | 3,67 31,17 | 2,15 31,57 | f_e z | |
| 8466 | 7504 | 6543 | 5581 | 4619 | 3657 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 6773 | 6004 | 5234 | 4465 | 3695 | 2926 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 18,22 30,98 | 16,13 31,02 | 14,03 31,08 | 11,94 31,16 | 9,85 31,27 | 7,75 31,44 | 5,67 31,73 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | |
| 8836 | 7840 | 6844 | 5847 | 4851 | 3855 | 2858 | 1928 | 1146 | M_{1500} | 35 |
| 7069 | 6272 | 5475 | 4678 | 3881 | 3084 | 2287 | 1543 | 917 | M_{1200} | |
| 18,43 31,96 | 16,33 32,00 | 14,23 32,05 | 12,13 32,13 | 10,03 32,23 | 7,93 32,39 | 5,83 32,67 | 3,89 33,06 | 2,28 33,48 | f_e z | |
| 9207 | 8176 | 7146 | 6115 | 5084 | 4053 | 3022 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 7366 | 6541 | 5716 | 4892 | 4067 | 3242 | 2418 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 18,63 32,94 | 16,53 32,98 | 14,42 33,03 | 12,31 33,10 | 10,21 33,20 | 8,10 33,35 | 6,00 33,60 | 4,00 34,00 | 2,35 34,43 | f_e z | |
| 9579 | 8514 | 7448 | 6383 | 5317 | 4252 | 3186 | 2155 | 1281 | M_{1500} | 37 |
| 7663 | 6811 | 5958 | 5106 | 4254 | 3401 | 2549 | 1724 | 1025 | M_{1200} | |
| 18,82 33,92 | 16,71 33,96 | 14,60 34,01 | 12,49 34,08 | 10,37 34,17 | 8,26 34,31 | 6,15 34,55 | 4,11 34,94 | 2,41 35,39 | f_e z | |
| 9951 | 8851 | 7751 | 6651 | 5551 | 4451 | 3351 | 2273 | 1351 | M_{1500} | 38 |
| 7961 | 7081 | 6201 | 5321 | 4441 | 3561 | 2681 | 1818 | 1081 | M_{1200} | |
| 19,00 34,91 | 16,89 34,95 | 14,77 34,99 | 12,65 35,06 | 10,53 35,14 | 8,41 35,27 | 6,29 35,50 | 4,22 35,89 | 2,48 36,35 | f_e z | |
| | | | | | | $x \geq d$ | | | | |

4. Tafeln für Plattenbalken.

Diese Tafeln enthalten die Biegemomente, die von Plattenbalkenquerschnitten bei verschiedenen Spannungen aufgenommen werden können, ferner die zugehörigen Bewehrungen und die Entfernung des Zug- und Druckmittelpunktes (z). Der letztere Wert wird bei der Berechnung der Schub- und Haftspannungen benötigt. Die Werte des Nulllinienabstandes (x), die nur selten gebraucht werden, sind als Funktion von h im Kopfe der Tafeln angeführt. Die berücksichtigten Eisenzugspannungen sind $\sigma_e = 1500$ und 1200 kg/cm^2 . Die Betondruckspannungen sind von 75 bis zu 12 kg/cm^2 in Intervallen von 5 bzw. 4 kg/cm^2 angegeben. Wo es nötig war, wurden noch weitere Zwischenwerte eingeschaltet. Die zulässigen Höchstspannungen sind durch fetten Druck hervorgehoben. Berücksichtigt sind die Druckplattenstärken 8 bis 20 cm . Die Nutzhöhen sind vom Fall $x = d$ an bis zu den folgenden oberen Grenzen berücksichtigt:

bei $d = 8$ bis 10 cm bis 100 cm ,
 „ $d = 11$ „ 14 „ „ $10 \cdot d$ und
 „ $d = 15$ „ 20 „ „ 150 cm .

Ist $x \leq d$, d. h. fällt die Nulllinie in die Platte, so ist der Plattenbalkenquerschnitt wie ein Rechteckquerschnitt mit Hilfe der Tafeln 3 bis 10 zu bemessen. Auch die in den Tafeln 17 bis 82 rechts von den gebrochenen Linien stehenden Werte sind solche, für die $x \leq d$ ist, und sind mit den entsprechenden Werten der Tafeln 3 bis 10 identisch. Bei hohen und breiten Stegen und bei hohen Betondruckspannungen kann durch Berücksichtigung der Spannungen im Stege die Ausnutzung des Querschnittes wesentlich gesteigert werden. Deshalb wurden die Spannungen im Steg berücksichtigt, wenn die Nutzhöhe ≥ 6 -fache Plattendicke ist. Eingeschrieben sind die Momente auf 1 m Stegbreite und ebenfalls die zugehörigen Bewehrungen.

Eine Interpolation ist für gewöhnlich überflüssig. Will man aber doch interpolieren, so benutzt man vorteilhaft den Zusammenhang $F_e = \frac{M}{\sigma_e \cdot z}$, weil der Wert z sich nur langsam ändert. Wird M wie auch in den Tafeln in kgm angegeben, σ_e jedoch in kg/cm^2 und z in cm , so lautet die Formel: $F_e = \frac{M}{\frac{\sigma_e}{100} \cdot z}$

und ergibt F_e in cm^2 .

Bei Plattenbalken ist die volle Ausnutzung des Querschnittes mit der größten zulässigen Betondruckspannung meistens unwirtschaftlich. Man wähle daher niedrigere Betondruckspannungen. Am schnellsten wird das Kostenminimum

durch Vergleichsrechnung ermittelt. Vgl. die wirtschaftliche Bemessung von Plattenbalken in meinem Aufsatz in der Zeitschrift „Zement“, Jahrgang 1926, Nr. 46.

Gang der Bemessung.

a) Gegeben:

M = das Biegemoment in kgm,
 d = die Druckplattendicke in cm,
 b = die Druckplattenbreite in m,
 σ_e und σ_b = die zulässigen Spannungen.

Gesucht:

h = die Nutzhöhe und
 F_e = die Zugbewehrung.

Lösung: Rechne $\frac{M}{b}$ aus und wähle in den Tafeln für die entsprechende Druckplattenstärke von den möglichen h - und σ_b -Werten diejenigen aus, die den Wirtschaftlichkeitsrücksichten am meisten Genüge leisten. Lies dann die entsprechenden Werte für f_e und z ab und rechne $F_e = b \cdot f_e$. (Siehe Zahlenbeispiele 14 bis 19.)

b) Gegeben:

M = das Biegemoment in kgm,
 d = Druckplattendicke in cm,
 h = die Nutzhöhe in cm,
 b = die Druckplattenbreite in m,
 b_0 = die Stegbreite in m,
 σ_e = die Eisenzugspannung.

Gesucht:

F_e = Zugbewehrung,
 σ_b = die Betondruckspannung (und wenn nötig)
 F'_e = die Druckbewehrung.

Lösung: Rechne $\frac{M}{b}$ aus und suche in den Tafeln von d und in der Zeile von h unter den zum entsprechenden σ_e gehörigen M -Werten den $\frac{M}{b}$ nächststehenden Wert. Lies am Kopfe der betreffenden Spalte den Wert von σ_b (in der Zeile von σ_e) ab. Ist $\sigma_b < \sigma_{bzul}$, so lies unterhalb M die Werte f_e und z ab und rechne $F_e = b \cdot f_e$. Ist aber $\sigma_b > \sigma_{bzul}$, dann lies die Werte in der Spalte von σ_{bzul} und in der Zeile von h ab und rechne $b \cdot M_{Platte} + b_0 \cdot M_{Steg}$ aus. Ist dieser Wert größer als das gegebene Biegemoment M , dann rechne nur noch $F_e = b \cdot f_{ePlatte} + b_0 \cdot f_{eSteg}$ aus. Ist dagegen $b \cdot M_{Platte} + b_0 \cdot M_{Steg}$ kleiner als das gegebene Biegemoment, so ordne mit Hilfe der Tafel 89 doppelte Bewehrung an, wobei $\Delta M = M - (b \cdot M_{Platte} + b_0 \cdot M_{Steg})$ zu setzen ist. Bestimme mit Hilfe der genannten Tafel die Zusatzzugbewehrung ΔF_e und die Druckbewehrung F'_e und berechne die Gesamtzugbewehrung

$$F_e = \Delta F_e + b \cdot f_{ePlatte} + b_0 \cdot f_{eSteg}.$$

(Siehe Zahlenbeispiele 20 bis 21, sowie 34 bis 36.)

Tafel 17

$d = 8 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

$h = 19-28 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 19 | 96,98 | M_{1500} | — | — | — | 4972 | 4489 | — | 4015 | — | 3554 |
| | 0,421 | M_{1200} | 5482 | 4947 | 4462 | 3978 | 3591 | 3495 | 3212 | 3026 | 2843 |
| | 0,526 | f_e | 28,25 | 25,61 | 22,98 | 20,35 | 18,25 | 17,74 | 16,22 | 15,22 | 14,25 |
| | | z | 16,03 | 16,10 | 16,18 | 16,29 | 16,39 | 16,42 | 16,51 | 16,56 | 16,62 |
| 20 | 104,53 | M_{1500} | — | — | — | 5493 | 4971 | — | 4449 | — | 3988 |
| | 0,427 | M_{1200} | 5963 | 5440 | 4917 | 4395 | 3977 | 3872 | 3559 | 3353 | 3150 |
| | 0,533 | f_e | 29,13 | 26,67 | 24,00 | 21,33 | 19,20 | 18,47 | 17,07 | 16,03 | 15,00 |
| | | z | 16,94 | 17,00 | 17,07 | 17,17 | 17,26 | 17,29 | 17,37 | 17,44 | 17,50 |
| 21 | 112,13 | M_{1500} | — | — | — | 6022 | 5462 | — | 4901 | — | 4341 |
| | 0,432 | M_{1200} | 6500 | 5939 | 5378 | 4818 | 4369 | 4257 | 3921 | 3697 | 3473 |
| | 0,540 | f_e | 30,32 | 27,62 | 24,92 | 22,22 | 20,06 | 19,52 | 17,90 | 16,83 | 15,75 |
| | | z | 17,87 | 17,92 | 17,99 | 18,07 | 18,15 | 18,17 | 18,25 | 18,31 | 18,38 |
| 22 | 119,76 | M_{1500} | — | — | — | 6558 | 5959 | — | 5360 | — | 4761 |
| | 0,436 | M_{1200} | 7042 | 6444 | 5845 | 5246 | 4767 | 4647 | 4288 | 4048 | 3809 |
| | 0,545 | f_e | 31,21 | 28,48 | 25,76 | 23,03 | 20,85 | 20,30 | 18,67 | 17,58 | 16,48 |
| | | z | 18,80 | 18,85 | 18,91 | 18,98 | 19,05 | 19,07 | 19,14 | 19,20 | 19,26 |
| 23 | 127,41 | M_{1500} | — | — | — | 7098 | 6461 | — | 5824 | — | 5187 |
| | 0,441 | M_{1200} | 7590 | 6953 | 6316 | 5679 | 5169 | 5042 | 4659 | 4405 | 4150 |
| | 0,551 | f_e | 32,03 | 29,28 | 26,52 | 23,77 | 21,57 | 21,01 | 19,36 | 18,26 | 17,16 |
| | | z | 19,75 | 19,79 | 19,85 | 19,91 | 19,97 | 19,99 | 20,05 | 20,10 | 20,15 |
| 24 | 135,11 | M_{1500} | — | — | — | 7644 | 6969 | — | 6293 | — | 5618 |
| | 0,444 | M_{1200} | 8142 | 7467 | 6191 | 6116 | 5575 | 5440 | 5035 | 4764 | 4494 |
| | 0,555 | f_e | 32,78 | 30,00 | 27,22 | 24,44 | 22,22 | 21,67 | 20,00 | 18,89 | 17,78 |
| | | z | 20,70 | 20,74 | 20,79 | 20,85 | 20,91 | 20,92 | 20,98 | 21,02 | 21,07 |
| 25 | 142,43 | M_{1500} | — | — | — | 8190 | 7478 | — | 6765 | — | 6053 |
| | 0,448 | M_{1200} | 8688 | 7976 | 7264 | 6552 | 5982 | 5840 | 5412 | 5127 | 4843 |
| | 0,560 | f_e | 34,47 | 30,67 | 27,87 | 25,07 | 22,83 | 22,27 | 20,59 | 19,47 | 18,35 |
| | | z | 21,66 | 21,70 | 21,74 | 21,79 | 21,85 | 21,86 | 21,91 | 21,95 | 21,99 |
| 26 | 150,56 | M_{1500} | — | — | — | 8749 | 7996 | — | 7248 | — | 6490 |
| | 0,451 | M_{1200} | 9257 | 8505 | 7752 | 6999 | 6397 | 6246 | 5794 | 5493 | 5192 |
| | 0,564 | f_e | 34,10 | 31,28 | 28,46 | 25,64 | 23,38 | 22,82 | 21,13 | 20,00 | 18,78 |
| | | z | 22,62 | 22,66 | 22,70 | 22,75 | 22,80 | 22,81 | 22,85 | 22,89 | 22,93 |
| 27 | 158,32 | M_{1500} | — | — | — | 9306 | 8515 | — | 7723 | — | 6931 |
| | 0,454 | M_{1200} | 9820 | 9028 | 8237 | 7445 | 6812 | 6653 | 6178 | 5862 | 5545 |
| | 0,568 | f_e | 34,69 | 31,85 | 29,01 | 26,17 | 23,90 | 23,33 | 21,63 | 20,49 | 19,36 |
| | | z | 23,59 | 23,62 | 23,66 | 23,70 | 23,75 | 23,76 | 23,80 | 23,84 | 23,87 |
| 28 | 166,10 | M_{1500} | — | — | — | 9867 | 9036 | — | 8206 | — | 7375 |
| | 0,457 | M_{1200} | 10385 | 9554 | 8724 | 7893 | 7229 | 7063 | 6565 | 6232 | 5900 |
| | 0,571 | f_e | 35,24 | 32,38 | 29,52 | 26,67 | 24,38 | 23,81 | 22,10 | 20,95 | 19,81 |
| | | z | 24,56 | 24,59 | 24,62 | 24,67 | 24,71 | 24,72 | 24,76 | 24,79 | 24,82 |

Plattenbalken

Tafel 17

und 1200 kg/cm²

$d = 8 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma=1500}$ bzw. $\Delta f_{\sigma=1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 19-28 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 3106 2485 12,36 16,75 | 2674 2139 10,56 16,89 | 2260 1808 8,84 17,03 | 1866 1493 7,24 17,19 | 1496 1197 5,75 17,36 | 1153 923 4,38 17,54 | 842 674 3,17 17,73 | 568 455 2,11 17,94 | 338 270 1,24 18,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 19 |
| 3442 2753 13,01 17,63 | 2963 2370 11,11 17,78 | 2504 2003 9,31 17,93 | 2068 1654 7,62 18,10 | 1658 1326 6,05 18,27 | 1278 1022 4,62 18,46 | 933 747 3,33 18,67 | 630 504 2,22 18,89 | 374 299 1,30 19,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 20 |
| 3794 3035 13,66 18,52 | 3267 2613 11,67 18,67 | 2761 2209 9,78 18,83 | 2280 1824 8,00 19,00 | 1828 1462 6,35 19,19 | 1409 1127 4,85 19,38 | 1029 823 3,50 19,60 | 694 555 2,33 19,83 | 413 330 1,37 20,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 21 |
| 4164 3331 14,31 19,40 | 3585 2868 12,22 19,56 | 3030 2424 10,24 19,72 | 2502 2002 8,38 19,90 | 2006 1605 6,65 20,10 | 1547 1237 5,08 20,31 | 1129 903 3,67 20,53 | 762 609 2,44 20,78 | 453 362 1,43 21,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 22 |
| 4550 3640 14,96 20,28 | 3919 3135 12,78 20,44 | 3312 2649 10,71 20,62 | 2735 2188 8,76 20,81 | 2193 1754 6,96 21,01 | 1690 1352 5,31 21,23 | 1234 987 3,83 21,47 | 833 666 2,56 21,72 | 495 396 1,50 22,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 23 |
| 4942 3954 15,56 21,18 | 4267 3413 13,33 21,33 | 3606 2885 11,17 21,52 | 2978 2382 9,14 21,71 | 2387 1910 7,26 21,93 | 1840 1472 5,54 22,15 | 1344 1075 4,00 22,40 | 907 725 2,67 22,67 | 539 431 1,57 22,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 24 |
| 5341 4273 16,11 22,09 | 4629 3703 13,87 22,23 | 3913 3130 11,64 22,41 | 3231 2585 9,52 22,62 | 2591 2072 7,56 22,84 | 1997 1598 5,77 23,08 | 1458 1167 4,17 23,33 | 984 787 2,78 23,61 | 585 468 1,63 23,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 25 |
| 5737 4590 16,62 23,02 | 4985 3988 14,36 23,14 | 4232 3385 12,10 23,31 | 3495 2796 9,90 23,52 | 2802 2242 7,86 23,75 | 2160 1728 6,00 24,00 | 1577 1262 4,33 24,27 | 1064 851 2,89 24,56 | 633 506 1,70 24,87 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 26 |
| 6140 4912 17,09 23,96 | 5348 4279 14,81 24,07 | 4557 3645 12,54 24,22 | 3769 3015 10,29 24,43 | 3022 2417 8,17 24,67 | 2329 1863 6,23 24,92 | 1701 1361 4,50 25,20 | 1148 918 3,00 25,50 | 682 546 1,76 25,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 27 |
| 6545 5236 17,52 24,90 | 5714 4571 15,24 25,00 | 4884 3907 12,95 25,14 | 4053 3243 10,67 25,33 | 3250 2600 8,47 25,58 | 2505 2004 6,46 25,85 | 1829 1463 4,67 26,13 | 1234 987 3,11 26,44 | 734 587 1,83 26,78 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 28 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 18

$d = 8 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

$h = 29-46 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_e^{1500} Δf_e^{1200} | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 29 | 173,89 | M_{1500} | — | — | — | 10430 | 9560 | — | 8691 | — | 7822 |
| | $0,460$ | M_{1200} | 10952 | 10083 | 9213 | 8344 | 7648 | 7474 | 6953 | 6605 | 6257 |
| | $0,575$ | f_e | 35,75 | 32,87 | 30,00 | 27,13 | 24,83 | 24,25 | 22,53 | 21,38 | 20,23 |
| 30 | 181,69 | M_{1500} | — | — | — | 10996 | 10087 | — | 9179 | — | 8270 |
| | $0,462$ | M_{1200} | 11522 | 10613 | 9705 | 8796 | 8070 | 7888 | 7343 | 6980 | 6616 |
| | $0,578$ | f_e | 36,22 | 33,33 | 30,44 | 27,56 | 25,24 | 24,67 | 22,93 | 21,78 | 20,62 |
| 32 | 197,33 | M_{1500} | — | — | — | 12133 | 11147 | — | 10160 | — | 9173 |
| | $0,467$ | M_{1200} | 12667 | 11680 | 10693 | 9707 | 8917 | 8720 | 8128 | 7733 | 7339 |
| | $0,583$ | f_e | 37,08 | 34,17 | 31,25 | 28,33 | 26,00 | 25,42 | 23,67 | 22,50 | 21,33 |
| 34 | 213,02 | M_{1500} | — | — | — | 13278 | 12213 | — | 11148 | — | 10083 |
| | $0,471$ | M_{1200} | 13818 | 12753 | 11688 | 10623 | 9771 | 9558 | 8919 | 8493 | 8067 |
| | $0,588$ | f_e | 37,84 | 34,90 | 31,96 | 29,02 | 26,67 | 26,08 | 24,31 | 23,14 | 21,96 |
| 36 | 228,74 | M_{1500} | — | — | — | 14430 | 13286 | — | 12142 | — | 10999 |
| | $0,474$ | M_{1200} | 14975 | 13831 | 12687 | 11544 | 10629 | 10400 | 9714 | 9256 | 8799 |
| | $0,593$ | f_e | 38,52 | 35,56 | 32,59 | 29,63 | 27,26 | 26,67 | 24,89 | 23,70 | 22,52 |
| 38 | 244,49 | M_{1500} | — | — | — | 15586 | 14364 | — | 13141 | — | 11919 |
| | $0,477$ | M_{1200} | 16136 | 14914 | 13691 | 12469 | 11491 | 11246 | 10513 | 10024 | 9535 |
| | $0,596$ | f_e | 39,12 | 36,14 | 33,16 | 30,18 | 27,79 | 27,19 | 25,40 | 24,21 | 23,02 |
| 40 | 260,27 | M_{1500} | — | — | — | 16747 | 15445 | — | 14144 | — | 12843 |
| | $0,480$ | M_{1200} | 17301 | 16000 | 14699 | 13397 | 12356 | 12096 | 11315 | 10795 | 10274 |
| | $0,600$ | f_e | 39,67 | 36,67 | 33,67 | 30,67 | 28,27 | 27,67 | 25,87 | 24,67 | 23,47 |
| 42 | 276,06 | M_{1500} | — | — | — | 17911 | 16531 | — | 15150 | — | 13770 |
| | $0,483$ | M_{1200} | 18470 | 17090 | 15709 | 14329 | 13225 | 12949 | 12120 | 11568 | 11016 |
| | $0,603$ | f_e | 40,16 | 37,14 | 34,13 | 31,11 | 28,70 | 28,10 | 26,29 | 25,08 | 23,87 |
| 44 | 291,88 | M_{1500} | — | — | — | 19079 | 17619 | — | 16160 | — | 14701 |
| | $0,485$ | M_{1200} | 19641 | 18182 | 16722 | 15263 | 14096 | 13804 | 12928 | 12344 | 11761 |
| | $0,606$ | f_e | 40,61 | 37,58 | 34,55 | 31,52 | 29,09 | 28,48 | 26,67 | 25,45 | 24,24 |
| 46 | 307,71 | M_{1500} | — | — | — | 20249 | 18711 | — | 17172 | — | 15634 |
| | $0,487$ | M_{1200} | 20815 | 19277 | 17738 | 16199 | 14969 | 14661 | 13738 | 13122 | 12507 |
| | $0,609$ | f_e | 41,01 | 37,97 | 34,93 | 31,88 | 29,45 | 28,84 | 27,01 | 25,80 | 24,58 |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

Tafel 18

und 1200 kg/cm²

$d = 8 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 29-46 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | |
| 6952 | 6083 | 5213 | 4344 | 3486 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5562 | 4866 | 4171 | 3475 | 2789 | 2150 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | |
| 17,93 25,85 | 15,63 25,94 | 13,33 26,07 | 11,03 26,24 | 8,77 26,49 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| 7362 | 6453 | 5545 | 4636 | 3728 | 2876 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 |
| 5889 | 5163 | 4436 | 3709 | 2982 | 2301 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | |
| 18,31 26,80 | 16,00 26,89 | 13,69 27,00 | 11,38 27,13 | 9,07 27,41 | 6,92 22,69 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | |
| 8187 | 7200 | 6213 | 5227 | 4240 | 3272 | 2389 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 |
| 6549 | 5760 | 4971 | 4181 | 3392 | 2618 | 1911 | 1289 | 767 | M_{1200} | |
| 19,00 28,73 | 16,67 28,80 | 14,33 28,90 | 12,00 29,04 | 9,67 29,24 | 7,38 29,54 | 5,33 29,87 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | |
| 9018 | 7953 | 6888 | 5823 | 4758 | 3694 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 7214 | 6362 | 5510 | 4658 | 3806 | 2955 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 19,61 30,66 | 17,25 30,73 | 14,90 30,81 | 12,55 30,93 | 10,20 31,11 | 7,85 31,38 | 5,67 31,73 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | |
| 9855 | 8711 | 7567 | 6424 | 5280 | 4136 | 3024 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 7884 | 6969 | 6054 | 5139 | 4224 | 3309 | 2419 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 20,15 32,61 | 17,78 32,67 | 15,41 32,74 | 13,04 32,85 | 10,67 33,00 | 8,30 33,24 | 6,00 33,60 | 4,00 34,00 | 2,35 34,43 | f_e z | |
| 10696 | 9474 | 8251 | 7029 | 5806 | 4584 | 3369 | 2273 | 1351 | M_{1500} | 38 |
| 8557 | 7579 | 6601 | 5623 | 4645 | 3667 | 2695 | 1818 | 1081 | M_{1200} | |
| 20,63 34,56 | 18,25 34,62 | 15,86 34,68 | 13,47 34,78 | 11,09 34,91 | 8,70 35,12 | 6,33 35,47 | 4,22 35,89 | 2,48 36,35 | f_e z | |
| 11541 | 10240 | 8939 | 7637 | 6336 | 5035 | 3733 | 2516 | 1497 | M_{1500} | 40 |
| 9233 | 8192 | 7151 | 6110 | 5069 | 4028 | 2987 | 2015 | 1198 | M_{1200} | |
| 21,07 36,52 | 18,67 36,57 | 16,27 36,63 | 13,87 36,72 | 11,47 36,84 | 9,07 37,02 | 6,67 37,33 | 4,44 37,78 | 2,61 38,26 | f_e z | |
| 12390 | 11010 | 9629 | 8249 | 6869 | 5488 | 4108 | 2777 | 1651 | M_{1500} | 42 |
| 9912 | 8808 | 7703 | 6599 | 5495 | 4391 | 3286 | 2221 | 1320 | M_{1200} | |
| 21,46 38,49 | 19,05 38,53 | 16,63 38,59 | 14,22 38,67 | 11,81 38,77 | 9,40 38,94 | 6,98 39,21 | 4,67 39,67 | 2,74 40,17 | f_e z | |
| 13241 | 11782 | 10322 | 8863 | 7404 | 5944 | 4485 | 3047 | 1812 | M_{1500} | 44 |
| 10593 | 9425 | 8258 | 7090 | 5923 | 4755 | 3588 | 2438 | 1449 | M_{1200} | |
| 21,82 40,46 | 19,39 40,50 | 16,97 40,55 | 14,55 40,62 | 12,12 40,72 | 9,70 40,87 | 7,27 41,11 | 4,89 41,56 | 2,87 42,09 | f_e z | |
| 14095 | 12557 | 11018 | 9479 | 7941 | 6402 | 4864 | 3331 | 1980 | M_{1500} | 46 |
| 11276 | 10045 | 8814 | 7584 | 6353 | 5122 | 3891 | 2665 | 1584 | M_{1200} | |
| 22,14 42,43 | 19,71 42,47 | 17,28 42,52 | 14,84 42,58 | 12,41 42,67 | 9,97 42,81 | 7,54 43,03 | 5,11 43,44 | 3,00 44,00 | f_e z | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | |

Tafel 19

$d = 8 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 48-58 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|--------------------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 48 | 323,56 0,489 0,611 | M_{1500} | — | — | — | 21422 | 19805 | — | 18187 | — | 16569 |
| | | M_{1200} | 21991 | 20373 | 18756 | 17138 | 15844 | 15520 | 14549 | 13902 | 13255 |
| | | f_e | 41,39 | 38,33 | 35,28 | 32,22 | 29,78 | 29,17 | 27,33 | 26,11 | 24,89 |
| | | z | 44,28 | 44,29 | 44,30 | 44,32 | 44,34 | 44,34 | 44,36 | 44,37 | 44,38 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 10317 | 8843 | — | 7438 | — | 6111 |
| | | f_e^{Steg} | 13072 | 11405 | 9796 | 8253 | 7074 | 6788 | 5950 | 5412 | 4889 |
| 50 | 339,41 0,491 0,613 | M_{1500} | — | — | — | 22597 | 20900 | — | 19203 | — | 17506 |
| | | M_{1200} | 23169 | 21472 | 19775 | 18078 | 16720 | 16381 | 15363 | 14684 | 14005 |
| | | f_e | 41,73 | 38,67 | 35,60 | 32,53 | 30,08 | 29,47 | 27,63 | 26,40 | 25,17 |
| | | z | 46,26 | 46,28 | 46,29 | 46,31 | 46,32 | 46,33 | 46,34 | 46,35 | 46,36 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 11842 | 10184 | — | 8601 | — | 7103 |
| | | f_e^{Steg} | 14877 | 13009 | 11205 | 9473 | 8147 | 7825 | 6881 | 6273 | 5683 |
| 52 | 355,28 0,492 0,615 | M_{1500} | — | — | — | 23774 | 21998 | — | 20222 | — | 18445 |
| | | M_{1200} | 24349 | 22572 | 20796 | 19019 | 17598 | 17243 | 16177 | 15467 | 14756 |
| | | f_e | 42,05 | 38,97 | 35,90 | 32,82 | 30,36 | 29,74 | 27,90 | 26,67 | 25,44 |
| | | z | 48,25 | 48,26 | 48,28 | 48,29 | 48,31 | 48,31 | 48,32 | 48,33 | 48,34 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 13475 | 11623 | — | 9852 | — | 8173 |
| | | f_e^{Steg} | 16802 | 14723 | 12712 | 10780 | 9299 | 8938 | 7882 | 7200 | 6538 |
| 54 | 371,16 0,494 0,617 | M_{1500} | — | — | — | 24953 | 23097 | — | 21241 | — | 19386 |
| | | M_{1200} | 25530 | 23674 | 21818 | 19962 | 18478 | 18107 | 16993 | 16251 | 15509 |
| | | f_e | 42,35 | 39,26 | 36,17 | 33,09 | 30,62 | 30,00 | 28,15 | 26,91 | 25,68 |
| | | z | 50,24 | 50,25 | 50,26 | 50,28 | 50,29 | 50,30 | 50,31 | 50,32 | 50,33 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 15216 | 13160 | — | 11190 | — | 9318 |
| | | f_e^{Steg} | 18847 | 16545 | 14317 | 12174 | 10527 | 10127 | 8952 | 8193 | 7455 |
| 56 | 387,05 0,495 0,619 | M_{1500} | — | — | — | 26133 | 24198 | — | 22263 | — | 20328 |
| | | M_{1200} | 26712 | 24777 | 22842 | 20907 | 19358 | 18971 | 17810 | 17036 | 16262 |
| | | f_e | 42,62 | 39,52 | 36,43 | 33,33 | 30,86 | 30,24 | 28,38 | 27,14 | 25,90 |
| | | z | 52,23 | 52,24 | 52,25 | 52,27 | 52,28 | 52,28 | 52,30 | 52,30 | 52,31 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 17067 | 14794 | — | 12615 | — | 10542 |
| | | f_e^{Steg} | 21013 | 18477 | 16019 | 13653 | 11836 | 11392 | 10092 | 9252 | 8434 |
| 58 | 402,94 0,497 0,621 | M_{1500} | — | — | — | 27315 | 25300 | — | 23286 | — | 21271 |
| | | M_{1200} | 27896 | 25881 | 23867 | 21852 | 20240 | 19837 | 18628 | 17823 | 17017 |
| | | f_e | 42,87 | 39,77 | 36,67 | 33,56 | 31,08 | 30,46 | 28,60 | 27,36 | 26,11 |
| | | z | 54,22 | 54,23 | 54,24 | 54,26 | 54,27 | 54,27 | 54,28 | 54,29 | 54,30 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 19026 | 16527 | — | 14128 | — | 11843 |
| | | f_e^{Steg} | 23399 | 20517 | 17820 | 15221 | 13222 | 12734 | 11303 | 10377 | 9475 |

Plattenbalken

Tafel 19

und 1200 kg/cm²

$d = 8 \text{ cm}$

- M_{1500}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e^{\text{Platte}} + b_0 \cdot f_e^{\text{Steg}}$

$h = 48-58 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 14951 | 13333 | 11716 | 10098 | 8480 | 6862 | 5244 | 3627 | 2156 | M_{1500} | 48 |
| 11961 | 10667 | 9372 | 8078 | 6784 | 5490 | 4196 | 2901 | 1725 | M_{1200} | |
| 22,44 | 20,00 | 17,56 | 15,11 | 12,67 | 10,22 | 7,78 | 5,33 | 3,13 | f_e | |
| 44,41 | 44,44 | 44,49 | 44,55 | 44,63 | 44,75 | 44,95 | 45,33 | 45,91 | z | |
| 4872 | 3734 | 2708 | 1814 | 1070 | — | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 3898 | 2986 | 2167 | 1451 | 856 | — | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 8,78 | 6,67 | 4,79 | 3,17 | 1,85 | — | — | — | — | f_e^{Steg} | |
| 15809 | 14112 | 12415 | 10718 | 9021 | 7324 | 5627 | 3930 | 2339 | M_{1500} | 50 |
| 12647 | 11290 | 9932 | 8574 | 7217 | 5859 | 4501 | 3144 | 1871 | M_{1200} | |
| 22,72 | 20,27 | 17,81 | 15,36 | 12,91 | 10,45 | 8,00 | 5,55 | 3,26 | f_e | |
| 46,39 | 46,42 | 46,47 | 46,52 | 46,60 | 46,71 | 46,89 | 47,23 | 47,83 | z | |
| 5701 | 4407 | 3236 | 2207 | 1341 | — | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 4561 | 3525 | 2589 | 1766 | 1073 | — | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 9,81 | 7,51 | 5,46 | 3,69 | 2,22 | — | — | — | — | f_e^{Steg} | |
| 16669 | 14892 | 13116 | 11340 | 9563 | 7787 | 6010 | 4234 | 2530 | M_{1500} | 52 |
| 13335 | 11914 | 10493 | 9072 | 7650 | 6229 | 4808 | 3387 | 2024 | M_{1200} | |
| 22,97 | 20,51 | 18,05 | 15,59 | 13,13 | 10,67 | 8,21 | 5,74 | 3,39 | f_e | |
| 48,37 | 48,40 | 48,44 | 48,49 | 48,56 | 48,67 | 48,83 | 49,14 | 49,74 | z | |
| 6596 | 5138 | 3812 | 2641 | 1645 | 853 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 5277 | 4110 | 3050 | 2112 | 1316 | 683 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 10,85 | 8,38 | 6,16 | 4,22 | 2,60 | 1,33 | — | — | — | f_e^{Steg} | |
| 17530 | 15674 | 13818 | 11963 | 10107 | 8251 | 6395 | 4539 | 2729 | M_{1500} | 54 |
| 14024 | 12539 | 11055 | 9570 | 8085 | 6601 | 5116 | 3631 | 2183 | M_{1200} | |
| 23,21 | 20,74 | 18,27 | 15,80 | 13,33 | 10,86 | 8,40 | 5,93 | 3,52 | f_e | |
| 50,35 | 50,38 | 50,42 | 50,47 | 50,53 | 50,63 | 50,78 | 51,07 | 51,65 | z | |
| 7559 | 5926 | 4437 | 3114 | 1980 | 1066 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 6047 | 4741 | 3549 | 2491 | 1584 | 853 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 11,92 | 9,26 | 6,87 | 4,77 | 3,00 | 1,60 | — | — | — | f_e^{Steg} | |
| 18392 | 16457 | 14522 | 12587 | 10651 | 8716 | 6781 | 4846 | 2934 | M_{1500} | 56 |
| 14714 | 13166 | 11618 | 10069 | 8521 | 6973 | 5425 | 3877 | 2348 | M_{1200} | |
| 23,43 | 20,95 | 18,48 | 16,00 | 13,52 | 11,05 | 8,57 | 6,10 | 3,65 | f_e | |
| 52,34 | 52,36 | 52,40 | 52,44 | 52,51 | 52,60 | 52,74 | 53,00 | 53,57 | z | |
| 8590 | 6773 | 5111 | 3626 | 2348 | 1304 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 6871 | 5418 | 4089 | 2902 | 1878 | 1043 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 13,00 | 10,16 | 7,59 | 5,33 | 3,41 | 1,88 | — | — | — | f_e^{Steg} | |
| 19256 | 17241 | 15227 | 13212 | 11197 | 9183 | 7168 | 5153 | 3148 | M_{1500} | 58 |
| 15405 | 13793 | 12181 | 10570 | 8958 | 7346 | 5734 | 4122 | 2518 | M_{1200} | |
| 23,63 | 21,15 | 18,67 | 16,18 | 13,70 | 11,22 | 8,74 | 6,25 | 3,78 | f_e | |
| 54,32 | 54,35 | 54,38 | 54,42 | 54,48 | 54,57 | 54,70 | 54,94 | 55,48 | z | |
| 9687 | 7678 | 5833 | 4180 | 2747 | 1566 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 7750 | 6142 | 4667 | 3345 | 2197 | 1253 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 14,10 | 11,07 | 8,33 | 5,91 | 3,84 | 2,17 | — | — | — | f_e^{Steg} | |
| $\rightarrow x \leq d \leftarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 20

$d = 8 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 60-70 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|-----------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | | | | | | | | | | $x > d$ |
| 60 | 418,84 | M_{1500} | 29081 | 26987 | 24892 | 28498 | 26404 | — | 24309 | — | 22215 | |
| | 0,498 | M_{1200} | — | — | — | 22798 | 21123 | 20704 | 19447 | 18610 | 17772 | |
| | 0,622 | f_e | 43,11 | 40,00 | 36,89 | 33,78 | 31,29 | 30,67 | 28,80 | 27,56 | 26,31 | |
| | | z | 56,21 | 56,22 | 56,23 | 56,25 | 56,26 | 56,26 | 56,27 | 56,28 | 56,29 | |
| | | Steg M_{1500} | 25706 | 22666 | 19719 | 21094 | 18357 | 15729 | 15729 | 15729 | 13223 | |
| 62 | 434,75 | M_{1500} | 30267 | 28093 | 25919 | 29682 | 27508 | — | 25334 | — | 23160 | |
| | 0,499 | M_{1200} | — | — | — | 23745 | 22006 | 21572 | 20267 | 19398 | 18528 | |
| | 0,624 | f_e | 43,33 | 40,22 | 37,10 | 33,98 | 31,48 | 30,86 | 28,99 | 27,74 | 26,49 | |
| | | z | 58,21 | 58,21 | 58,22 | 58,24 | 58,25 | 58,25 | 58,26 | 58,27 | 58,28 | |
| | | Steg M_{1500} | 28233 | 24926 | 21716 | 23271 | 20287 | 17418 | 17418 | 17418 | 14679 | |
| 64 | 450,67 | M_{1500} | 31453 | 29200 | 26947 | 30867 | 28613 | — | 26360 | — | 24107 | |
| | 0,500 | M_{1200} | — | — | — | 24693 | 22891 | 22440 | 21088 | 20187 | 19285 | |
| | 0,625 | f_e | 43,54 | 40,42 | 37,29 | 34,17 | 31,67 | 31,04 | 29,17 | 27,92 | 26,67 | |
| | | z | 60,20 | 60,21 | 60,22 | 60,23 | 60,24 | 60,24 | 60,25 | 60,26 | 60,27 | |
| | | Steg M_{1500} | 30882 | 27294 | 23811 | 25558 | 22315 | 19195 | 19195 | 16213 | 16213 | |
| 66 | 466,59 | M_{1500} | 32641 | 30308 | 27975 | 32053 | 29720 | — | 27387 | — | 25054 | |
| | 0,501 | M_{1200} | — | — | — | 25642 | 23776 | 23309 | 21909 | 20976 | 20043 | |
| | 0,626 | f_e | 43,74 | 40,61 | 37,47 | 34,34 | 31,84 | 31,21 | 29,33 | 28,08 | 26,83 | |
| | | z | 62,19 | 62,20 | 62,21 | 62,22 | 62,23 | 62,23 | 62,24 | 62,25 | 62,26 | |
| | | Steg M_{1500} | 33651 | 29773 | 26005 | 27954 | 24441 | 21060 | 21060 | 17825 | 17825 | |
| 68 | 482,51 | M_{1500} | 33829 | 31417 | 29004 | 33239 | 30827 | — | 28414 | — | 26002 | |
| | 0,502 | M_{1200} | — | — | — | 26591 | 24661 | 24179 | 22731 | 21766 | 20801 | |
| | 0,627 | f_e | 43,92 | 40,78 | 37,65 | 34,51 | 32,00 | 31,27 | 29,49 | 28,24 | 26,98 | |
| | | z | 64,18 | 64,19 | 64,20 | 64,21 | 64,22 | 64,23 | 64,23 | 64,24 | 64,25 | |
| | | Steg M_{1500} | 36541 | 32361 | 28297 | 30459 | 26666 | 23013 | 23013 | 19516 | 19516 | |
| 70 | 498,44 | M_{1500} | 35018 | 32526 | 30034 | 34427 | 31934 | — | 29442 | — | 26950 | |
| | 0,503 | M_{1200} | — | — | — | 27541 | 25548 | 25049 | 23554 | 22557 | 21560 | |
| | 0,629 | f_e | 44,10 | 40,95 | 37,81 | 34,67 | 32,15 | 31,52 | 29,64 | 28,38 | 27,12 | |
| | | z | 66,18 | 66,19 | 66,19 | 66,21 | 66,21 | 66,22 | 66,23 | 66,23 | 66,24 | |
| | | Steg M_{1500} | 39553 | 35058 | 30687 | 33073 | 28991 | 25055 | 25055 | 20044 | 20044 | |
| | | | | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

Tafel 20

und 1200 kg/cm²

$d = 8 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$

$h = 60-70 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 20121 | 18027 | 15932 | 13838 | 11744 | 9650 | 7556 | 5461 | 3369 | M_{1500} | 60 |
| 16097 | 14421 | 12746 | 11071 | 9395 | 7720 | 6044 | 4369 | 2695 | M_{1200} | |
| 23,82 | 21,33 | 18,84 | 16,36 | 13,87 | 11,38 | 8,89 | 6,40 | 3,91 | f_e | |
| <i>56,31</i> | <i>56,33</i> | <i>56,36</i> | <i>56,41</i> | <i>56,46</i> | <i>56,54</i> | <i>56,67</i> | <i>56,89</i> | <i>57,39</i> | z | |
| 10853 | 8640 | 6605 | 4774 | 3178 | 1853 | 844 | — | — | Steg M_{1500} | |
| 8682 | 6912 | 5284 | 3819 | 2542 | 1482 | 676 | — | — | Steg M_{1200} | |
| 15,21 | 12,00 | 9,09 | 6,50 | 4,28 | 2,47 | 1,11 | — | — | f_e | |
| 20987 | 18813 | 16639 | 14465 | 12292 | 10118 | 7944 | 5770 | 3597 | M_{1500} | 62 |
| 16789 | 15050 | 13311 | 11572 | 9833 | 8094 | 6355 | 4616 | 2877 | M_{1200} | |
| 24,00 | 21,51 | 19,01 | 16,52 | 14,02 | 11,53 | 9,03 | 6,54 | 4,04 | f_e | |
| <i>58,30</i> | <i>58,32</i> | <i>58,35</i> | <i>58,39</i> | <i>58,44</i> | <i>58,52</i> | <i>58,63</i> | <i>58,84</i> | <i>59,31</i> | z | |
| 12086 | 9661 | 7426 | 5409 | 3641 | 2165 | 1025 | — | — | Steg M_{1500} | |
| 9670 | 7729 | 5941 | 4327 | 2914 | 1732 | 820 | — | — | Steg M_{1200} | |
| 16,33 | 12,94 | 9,85 | 7,10 | 4,73 | 2,78 | 1,30 | — | — | f_e | |
| 21853 | 19600 | 17347 | 15093 | 12840 | 10587 | 8333 | 6080 | 3827 | M_{1500} | 64 |
| 17483 | 15680 | 13877 | 12075 | 10272 | 8469 | 6667 | 4864 | 3061 | M_{1200} | |
| 24,17 | 21,67 | 19,17 | 16,67 | 14,17 | 11,67 | 9,17 | 6,67 | 4,17 | f_e | |
| <i>60,29</i> | <i>60,31</i> | <i>60,34</i> | <i>60,37</i> | <i>60,42</i> | <i>60,50</i> | <i>60,61</i> | <i>60,80</i> | <i>61,23</i> | z | |
| 13389 | 10741 | 8296 | 6084 | 4138 | 2501 | 1224 | — | — | Steg M_{1500} | |
| 10710 | 8593 | 6637 | 4866 | 3310 | 2001 | 879 | — | — | Steg M_{1200} | |
| 17,47 | 13,89 | 10,63 | 7,71 | 5,19 | 3,10 | 1,50 | — | — | f_e | |
| 22721 | 20388 | 18055 | 15722 | 13389 | 11056 | 8723 | 6390 | 4057 | M_{1500} | 66 |
| 18177 | 16310 | 14444 | 12578 | 10711 | 8845 | 6979 | 5112 | 3246 | M_{1200} | |
| 24,32 | 21,82 | 19,31 | 16,81 | 14,30 | 11,80 | 9,29 | 6,79 | 4,28 | f_e | |
| <i>62,27</i> | <i>62,30</i> | <i>62,32</i> | <i>62,36</i> | <i>62,41</i> | <i>62,47</i> | <i>62,58</i> | <i>62,76</i> | <i>63,16</i> | z | |
| 14758 | 11879 | 9215 | 6799 | 4666 | 2863 | 1441 | — | — | Steg M_{1500} | |
| 11806 | 9503 | 7372 | 5439 | 3733 | 2290 | 1152 | — | — | Steg M_{1200} | |
| 18,61 | 14,85 | 11,41 | 8,33 | 5,66 | 3,43 | 1,71 | — | — | f_e | |
| 23589 | 21176 | 18764 | 16351 | 13939 | 11526 | 9114 | 6701 | 4289 | M_{1500} | 68 |
| 18871 | 16941 | 15011 | 13081 | 11151 | 9221 | 7291 | 5361 | 3431 | M_{1200} | |
| 24,47 | 21,96 | 19,45 | 16,94 | 14,43 | 11,92 | 9,41 | 6,90 | 4,39 | f_e | |
| <i>64,26</i> | <i>64,29</i> | <i>64,31</i> | <i>64,35</i> | <i>64,39</i> | <i>64,46</i> | <i>64,56</i> | <i>64,73</i> | <i>65,10</i> | z | |
| 16195 | 13076 | 10184 | 7555 | 5227 | 3249 | 1675 | — | — | Steg M_{1500} | |
| 12956 | 10460 | 8147 | 6044 | 4182 | 2599 | 1340 | — | — | Steg M_{1200} | |
| 19,77 | 15,82 | 12,20 | 8,96 | 6,14 | 3,77 | 1,92 | — | — | f_e | |
| 24458 | 21966 | 19474 | 16981 | 14489 | 11997 | 9505 | 7013 | 4520 | M_{1500} | 70 |
| 19566 | 17573 | 15579 | 13585 | 11591 | 9598 | 7604 | 5610 | 3616 | M_{1200} | |
| 24,61 | 22,10 | 19,58 | 17,07 | 14,55 | 12,04 | 9,52 | 7,01 | 4,50 | f_e | |
| <i>66,26</i> | <i>66,28</i> | <i>66,30</i> | <i>66,33</i> | <i>66,38</i> | <i>66,44</i> | <i>66,53</i> | <i>66,70</i> | <i>67,04</i> | z | |
| 17701 | 14330 | 11203 | 8352 | 5821 | 3660 | 1928 | 700 | — | Steg M_{1500} | |
| 14161 | 11464 | 8962 | 6682 | 4657 | 2927 | 1543 | 560 | — | Steg M_{1200} | |
| 20,93 | 16,79 | 13,01 | 9,60 | 6,62 | 4,12 | 2,14 | 0,77 | — | f_e | |

Tafel 21

$d = 8 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 72-82 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | $x > d$ | |
|---------|--|--------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | | 60 |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | | 48 |
| | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | |
| 72 | 514,37 0,504 0,630 | M_{1500} | — | — | — | 35 615 | 33 043 | — | 30 471 | — | 27 899 | |
| | | M_{1200} | 36 207 | 33 636 | 31 064 | 28 492 | 26 434 | 25 920 | 24 377 | 23 348 | 22 319 | |
| | | f_e | 44,26 | 41,11 | 37,96 | 34,81 | 32,30 | 31,67 | 29,78 | 28,52 | 27,26 | |
| | | z | 68,17 | 68,18 | 68,19 | 68,20 | 68,21 | 68,21 | 68,22 | 68,23 | 68,23 | 68,23 |
| | | $\frac{\Delta M_{1500}}{\Delta f_e}$ | 42 685 | 37 866 | 33 176 | 28 638 | 25 131 | 24 273 | 21 748 | 20 108 | 18 505 | 17 505 |
| 74 | 530,31 0,505 0,631 | M_{1500} | — | — | — | 36 804 | 34 152 | — | 31 501 | — | 28 849 | |
| | | M_{1200} | 37 397 | 34 746 | 32 094 | 29 443 | 27 322 | 26 791 | 25 200 | 24 140 | 23 079 | |
| | | f_e | 44,41 | 41,26 | 38,11 | 34,96 | 32,43 | 31,80 | 29,91 | 28,65 | 27,39 | |
| | | z | 70,17 | 70,17 | 70,18 | 70,19 | 70,20 | 70,20 | 70,21 | 70,22 | 70,22 | 70,22 |
| | | $\frac{\Delta M_{1500}}{\Delta f_e}$ | 45 939 | 40 782 | 35 764 | 30 905 | 27 147 | 26 228 | 23 522 | 21 763 | 20 045 | 18 505 |
| 76 | 546,25 0,505 0,632 | M_{1500} | — | — | — | 37 993 | 35 262 | — | 32 531 | — | 29 799 | |
| | | M_{1200} | 38 588 | 35 857 | 33 126 | 30 394 | 28 209 | 27 663 | 26 024 | 24 932 | 23 839 | |
| | | f_e | 44,56 | 41,40 | 38,25 | 35,09 | 32,56 | 31,93 | 30,04 | 28,77 | 27,51 | |
| | | z | 72,16 | 72,17 | 72,18 | 72,19 | 72,20 | 72,20 | 72,21 | 72,21 | 72,22 | 72,22 |
| | | $\frac{\Delta M_{1500}}{\Delta f_e}$ | 49 314 | 43 809 | 38 451 | 33 260 | 29 245 | 28 261 | 25 367 | 23 486 | 21 647 | 20 045 |
| 78 | 562,19 0,506 0,632 | M_{1500} | — | — | — | 39 183 | 36 372 | — | 33 561 | — | 30 750 | |
| | | M_{1200} | 39 779 | 36 968 | 34 157 | 31 346 | 29 098 | 28 535 | 26 849 | 25 724 | 24 600 | |
| | | f_e | 44,70 | 41,54 | 38,38 | 35,21 | 32,68 | 32,05 | 30,15 | 28,89 | 27,62 | |
| | | z | 74,16 | 74,16 | 74,17 | 74,18 | 74,19 | 74,19 | 74,20 | 74,21 | 74,21 | 74,21 |
| | | $\frac{\Delta M_{1500}}{\Delta f_e}$ | 52 810 | 46 946 | 41 236 | 35 702 | 31 419 | 30 371 | 27 283 | 25 276 | 23 312 | 21 399 |
| 80 | 578,13 0,507 0,633 | M_{1500} | — | — | — | 40 373 | 37 483 | — | 34 592 | — | 31 701 | |
| | | M_{1200} | 40 971 | 38 080 | 35 189 | 32 299 | 29 986 | 29 408 | 27 674 | 26 517 | 25 361 | |
| | | f_e | 44,83 | 41,67 | 38,50 | 35,33 | 32,80 | 32,17 | 30,27 | 29,00 | 27,73 | |
| | | z | 76,15 | 76,16 | 76,17 | 76,18 | 76,18 | 76,19 | 76,19 | 76,20 | 76,20 | 76,21 |
| | | $\frac{\Delta M_{1500}}{\Delta f_e}$ | 56 428 | 50 193 | 44 119 | 38 232 | 33 674 | 32 558 | 29 270 | 27 132 | 25 039 | 23 277 |
| 82 | 594,08 0,507 0,634 | M_{1500} | — | — | — | 41 564 | 38 594 | — | 35 623 | — | 32 653 | |
| | | M_{1200} | 42 163 | 39 192 | 36 222 | 33 251 | 30 875 | 30 281 | 28 499 | 27 311 | 26 122 | |
| | | f_e | 44,96 | 41,79 | 38,62 | 35,45 | 32,91 | 32,28 | 30,37 | 29,11 | 27,84 | |
| | | z | 78,15 | 78,16 | 78,16 | 78,17 | 78,18 | 78,18 | 78,19 | 78,19 | 78,20 | 78,20 |
| | | $\frac{\Delta M_{1500}}{\Delta f_e}$ | 60 167 | 53 549 | 47 102 | 40 850 | 36 008 | 34 822 | 31 328 | 29 054 | 26 830 | 24 830 |

Plattenbalken

und 1200 kg/cm²

Tafel 21

d = 8 cm

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand;

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.
Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 72-82$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm |
| 25327 | 22756 | 20184 | 17612 | 15040 | 12468 | 9896 | 7324 | 4753 | M_{1500} | 72 |
| 20261 | 18204 | 16147 | 14089 | 12032 | 9975 | 7917 | 5860 | 3802 | M_{1200} | |
| 24,74 | 22,22 | 19,70 | 17,19 | 14,67 | 12,15 | 9,63 | 7,11 | 4,59 | f_e | |
| 68,25 | 68,27 | 68,29 | 68,32 | 68,36 | 68,42 | 68,51 | 68,67 | 68,99 | z | |
| 19276 | 15644 | 13270 | 9180 | 6447 | 4096 | 2200 | 836 | — | M_{1500} | |
| 15420 | 12516 | 9816 | 7352 | 5158 | 3276 | 1760 | 668 | — | M_{1200} | |
| 22,10 | 17,78 | 13,81 | 10,24 | 7,11 | 4,47 | 2,37 | 0,89 | — | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | |
| 26197 | 23546 | 20894 | 18243 | 15591 | 12940 | 10288 | 7637 | 4985 | M_{1500} | 74 |
| 20958 | 18837 | 16716 | 14594 | 12473 | 10352 | 8231 | 6109 | 3988 | M_{1200} | |
| 24,86 | 22,34 | 19,82 | 17,30 | 14,77 | 12,25 | 9,73 | 7,21 | 4,68 | f_e | |
| 70,24 | 70,26 | 70,28 | 70,31 | 70,35 | 70,41 | 70,49 | 70,64 | 70,94 | z | |
| 20918 | 17017 | 13388 | 10668 | 7107 | 4558 | 2489 | 983 | — | M_{1500} | |
| 16734 | 13613 | 10711 | 8055 | 5685 | 3646 | 1991 | 787 | — | M_{1200} | |
| 23,27 | 18,77 | 14,63 | 10,89 | 7,61 | 4,82 | 2,60 | 1,01 | — | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | |
| 27068 | 24337 | 21606 | 18874 | 16143 | 13412 | 10681 | 7949 | 5218 | M_{1500} | 76 |
| 21654 | 19469 | 17284 | 15100 | 12915 | 10730 | 8545 | 6360 | 4175 | M_{1200} | |
| 24,98 | 22,46 | 19,93 | 17,40 | 14,88 | 12,35 | 9,82 | 7,30 | 4,77 | f_e | |
| 72,23 | 72,25 | 72,27 | 72,30 | 72,34 | 72,39 | 72,48 | 72,62 | 72,90 | z | |
| 22628 | 18448 | 14554 | 10988 | 7798 | 5044 | 2796 | 1143 | — | M_{1500} | |
| 18103 | 14759 | 11644 | 8791 | 6238 | 4036 | 2237 | 913 | — | M_{1200} | |
| 24,46 | 19,77 | 15,45 | 11,55 | 8,11 | 5,19 | 2,84 | 1,15 | — | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | |
| 27939 | 25128 | 22317 | 19506 | 16695 | 13884 | 11074 | 8263 | 5452 | M_{1500} | 78 |
| 22351 | 20103 | 17854 | 15605 | 13356 | 11108 | 8859 | 6610 | 4361 | M_{1200} | |
| 25,09 | 22,56 | 20,03 | 17,50 | 14,97 | 12,44 | 9,91 | 7,38 | 4,85 | f_e | |
| 74,23 | 74,24 | 74,26 | 74,29 | 74,33 | 74,38 | 74,46 | 74,59 | 74,86 | z | |
| 24407 | 19339 | 15771 | 11949 | 8523 | 5556 | 3123 | 1314 | — | M_{1500} | |
| 19526 | 15950 | 12617 | 9559 | 6818 | 4444 | 2498 | 1051 | — | M_{1200} | |
| 25,65 | 20,77 | 16,28 | 12,21 | 8,62 | 5,56 | 3,09 | 1,28 | — | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | |
| 28811 | 25920 | 23029 | 20139 | 17248 | 14357 | 11467 | 8576 | 5685 | M_{1500} | 80 |
| 23049 | 20736 | 18423 | 16111 | 13798 | 11486 | 9173 | 6861 | 4548 | M_{1200} | |
| 25,20 | 22,67 | 20,13 | 17,60 | 15,07 | 12,53 | 10,00 | 7,47 | 4,93 | f_e | |
| 76,22 | 76,24 | 76,26 | 76,28 | 76,32 | 76,37 | 76,44 | 76,57 | 76,83 | z | |
| 26254 | 21487 | 17038 | 12949 | 9280 | 6093 | 3466 | 1498 | — | M_{1500} | |
| 21004 | 17190 | 13630 | 10360 | 7424 | 4874 | 2774 | 1198 | — | M_{1200} | |
| 26,84 | 21,78 | 17,11 | 12,88 | 9,13 | 5,93 | 3,33 | 1,42 | — | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | |
| 29683 | 26712 | 23742 | 20771 | 17801 | 14831 | 11860 | 8890 | 5919 | M_{1500} | 82 |
| 23746 | 21370 | 18993 | 16617 | 14241 | 11864 | 9488 | 7112 | 4735 | M_{1200} | |
| 25,30 | 22,76 | 20,23 | 17,69 | 15,15 | 12,62 | 10,08 | 7,54 | 5,01 | f_e | |
| 78,21 | 78,23 | 78,25 | 78,27 | 78,31 | 78,36 | 78,43 | 78,55 | 78,80 | z | |
| 28169 | 23095 | 18353 | 13993 | 10070 | 6654 | 3829 | 1694 | — | M_{1500} | |
| 22536 | 18476 | 14683 | 11194 | 8056 | 5324 | 3063 | 1355 | — | M_{1200} | |
| 28,04 | 22,79 | 17,94 | 13,55 | 9,65 | 6,31 | 3,59 | 1,57 | — | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | |

Tafel 22

$d = 8 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$

$h = 84-94 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | $x > d$ | | |
|---------|--|----------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|--|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | | 60 | |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | | 48 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | | |
| 84 | 610,03 0,508 0,635 | M_{1500} | — | — | — | 42756 | 39705 | — | 36655 | — | 33605 | | |
| | | M_{1200} | 43355 | 40305 | 37255 | 34204 | 31764 | 31154 | 29324 | 28104 | 26884 | | |
| | | f_e | 45,08 | 41,90 | 38,73 | 35,56 | 33,02 | 32,38 | 30,48 | 29,21 | 27,94 | | |
| | | z | 80,15 | 80,15 | 80,16 | 80,17 | 80,17 | 80,18 | 80,18 | 80,19 | 80,19 | 80,19 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 54444 | 48027 | — | 41820 | — | 35853 | — | |
| | | M_{1200} | 64027 | 57016 | 50183 | 43556 | 38422 | 37163 | 33456 | 31044 | 28682 | 26882 | |
| | | f_e | 81,94 | 72,43 | 63,25 | 54,44 | 47,69 | 46,05 | 41,22 | 38,10 | 35,06 | | |
| 86 | 625,98 0,509 0,636 | M_{1500} | — | — | — | 43947 | 40817 | — | 37687 | — | 34558 | | |
| | | M_{1200} | 44548 | 41418 | 38288 | 35158 | 32654 | 32028 | 30150 | 28898 | 27646 | | |
| | | f_e | 45,19 | 42,02 | 38,84 | 35,66 | 33,12 | 32,48 | 30,57 | 29,30 | 28,03 | | |
| | | z | 82,14 | 82,15 | 82,15 | 82,16 | 82,17 | 82,17 | 82,18 | 82,18 | 82,18 | 82,19 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 57936 | 51142 | — | 44570 | — | 38247 | — | |
| | | M_{1200} | 68009 | 60592 | 53363 | 46349 | 40914 | 39582 | 35656 | 33100 | 30598 | 28647 | |
| | | f_e | 84,85 | 75,04 | 65,57 | 56,48 | 49,51 | 47,81 | 42,83 | 39,61 | 36,47 | | |
| 88 | 641,94 0,509 0,636 | M_{1500} | — | — | — | 45139 | 41930 | — | 38720 | — | 35510 | | |
| | | M_{1200} | 45741 | 42531 | 39321 | 36111 | 33544 | 32902 | 30976 | 29692 | 28408 | | |
| | | f_e | 45,30 | 42,12 | 38,94 | 35,76 | 33,21 | 32,58 | 30,67 | 29,39 | 28,12 | | |
| | | z | 84,14 | 84,14 | 84,15 | 84,16 | 84,17 | 84,17 | 84,17 | 84,18 | 84,18 | 84,18 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 61538 | 54356 | — | 47408 | — | 40720 | — | |
| | | M_{1200} | 72112 | 64279 | 56642 | 49231 | 43485 | 42077 | 37926 | 35223 | 32576 | 30788 | |
| | | f_e | 87,76 | 77,66 | 67,90 | 58,43 | 51,34 | 49,58 | 44,44 | 41,12 | 37,88 | | |
| 90 | 657,90 0,510 0,637 | M_{1500} | — | — | — | 46332 | 43042 | — | 39753 | — | 36463 | | |
| | | M_{1200} | 46934 | 43644 | 40355 | 37066 | 34434 | 33776 | 31802 | 30487 | 29171 | | |
| | | f_e | 45,41 | 42,22 | 39,04 | 35,85 | 33,30 | 32,67 | 30,76 | 29,48 | 28,21 | | |
| | | z | 86,13 | 86,14 | 86,15 | 86,15 | 86,16 | 86,16 | 86,17 | 86,17 | 86,17 | 86,18 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 65250 | 57671 | — | 50334 | — | 43271 | — | |
| | | M_{1200} | 76336 | 68076 | 60020 | 52200 | 46136 | 44650 | 40267 | 37412 | 34617 | 32929 | |
| | | f_e | 90,68 | 80,28 | 70,23 | 60,58 | 53,17 | 51,36 | 46,06 | 42,63 | 39,29 | | |
| 92 | 673,85 0,510 0,638 | M_{1500} | — | — | — | 47625 | 44255 | — | 40786 | — | 37417 | | |
| | | M_{1200} | 48127 | 44758 | 41389 | 38020 | 35324 | 34650 | 32629 | 31281 | 29933 | | |
| | | f_e | 45,51 | 42,32 | 39,13 | 35,94 | 33,39 | 32,75 | 30,84 | 29,57 | 28,29 | | |
| | | z | 88,13 | 88,14 | 88,14 | 88,15 | 88,16 | 88,16 | 88,17 | 88,17 | 88,17 | 88,17 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 68971 | 60984 | — | 53349 | — | 45901 | — | |
| | | M_{1200} | 80682 | 71983 | 63497 | 55257 | 48867 | 47300 | 42679 | 39670 | 36721 | 34721 | |
| | | f_e | 93,61 | 82,90 | 72,57 | 62,63 | 55,00 | 53,14 | 47,68 | 44,15 | 40,71 | | |
| 94 | 689,81 0,511 0,638 | M_{1500} | — | — | — | 48718 | 45269 | — | 41820 | — | 38371 | | |
| | | M_{1200} | 49321 | 45872 | 42423 | 38974 | 36215 | 35525 | 33456 | 32076 | 30696 | | |
| | | f_e | 45,60 | 42,41 | 39,22 | 36,03 | 33,48 | 32,84 | 30,92 | 29,65 | 28,37 | | |
| | | z | 90,13 | 90,13 | 90,14 | 90,15 | 90,15 | 90,16 | 90,16 | 90,16 | 90,17 | 90,17 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 73003 | 64595 | — | 56453 | — | 48609 | — | |
| | | M_{1200} | 85149 | 75999 | 67072 | 58402 | 51676 | 50027 | 45162 | 41993 | 38888 | 36721 | |
| | | f_e | 96,53 | 85,53 | 74,90 | 64,69 | 56,84 | 54,93 | 49,31 | 45,68 | 42,13 | | |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ | | |

Plattenbalken

Tafel 22

und 1200 kg/cm²

$d = 8 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$

$h = 84-94 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-----|----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm | |
| 30555 | 27505 | 24455 | 21404 | 18354 | 15304 | 12254 | 9204 | 6154 | M_{1500} | 84 | |
| 24444 | 22004 | 19564 | 17124 | 14683 | 12243 | 9803 | 7363 | 4923 | M_{1200} | | |
| 25,40 | 22,86 | 20,32 | 17,78 | 15,24 | 12,70 | 10,16 | 7,62 | 5,08 | f_e | | |
| 80,21 | 80,22 | 80,24 | 80,27 | 80,30 | 80,35 | 80,42 | 80,53 | 80,77 | z | | |
| 30154 | 24762 | 19718 | 15076 | 10893 | 7242 | 4210 | 1903 | — | M_{1500} | | |
| 24123 | 19809 | 15766 | 12060 | 8714 | 5794 | 3368 | 1522 | — | M_{1200} | | |
| 29,25 | 23,81 | 18,79 | 14,22 | 10,17 | 6,69 | 3,84 | 1,71 | — | f_e | | |
| 31428 | 28298 | 25168 | 22038 | 18908 | 15778 | 12648 | 9518 | 6388 | M_{1500} | | 86 |
| 25142 | 22638 | 20134 | 17630 | 15126 | 12622 | 10118 | 7615 | 5111 | M_{1200} | | |
| 25,49 | 22,95 | 20,40 | 17,86 | 15,32 | 12,78 | 10,23 | 7,69 | 5,15 | f_e | | |
| 82,20 | 82,22 | 82,24 | 82,26 | 82,29 | 82,34 | 82,40 | 82,52 | 82,74 | z | | |
| 32206 | 26487 | 21134 | 16200 | 11748 | 7854 | 4609 | 2124 | — | M_{1500} | | |
| 25765 | 21190 | 16908 | 12960 | 9399 | 6184 | 3688 | 1698 | — | M_{1200} | | |
| 30,46 | 24,83 | 19,63 | 14,90 | 10,69 | 7,07 | 4,10 | 1,87 | — | f_e | | |
| 32301 | 29091 | 25881 | 22671 | 19462 | 16252 | 13042 | 9833 | 6623 | M_{1500} | 88 | |
| 25840 | 23273 | 20705 | 18137 | 15569 | 13002 | 10434 | 7866 | 5298 | M_{1200} | | |
| 25,58 | 23,03 | 20,48 | 17,94 | 15,39 | 12,85 | 10,30 | 7,76 | 5,21 | f_e | | |
| 84,20 | 84,21 | 84,23 | 84,25 | 84,28 | 84,33 | 84,39 | 84,50 | 84,71 | z | | |
| 34327 | 28272 | 22600 | 17366 | 12636 | 8492 | 5027 | 2357 | — | M_{1500} | | |
| 27463 | 22617 | 10079 | 13893 | 10110 | 6793 | 4021 | 1886 | — | M_{1200} | | |
| 31,67 | 25,86 | 20,48 | 15,58 | 11,22 | 7,46 | 4,36 | 2,02 | — | f_e | | |
| 33174 | 29884 | 26595 | 23306 | 20016 | 16726 | 13437 | 10148 | 6858 | M_{1500} | | 90 |
| 26539 | 23908 | 21276 | 18644 | 16013 | 13381 | 10750 | 8118 | 5486 | M_{1200} | | |
| 25,66 | 23,11 | 20,56 | 18,01 | 15,47 | 12,92 | 10,37 | 7,82 | 5,27 | f_e | | |
| 86,19 | 86,21 | 86,22 | 86,25 | 86,28 | 86,32 | 86,38 | 86,48 | 86,69 | z | | |
| 36517 | 30116 | 24114 | 18573 | 13558 | 9156 | 5463 | 2602 | 721 | M_{1500} | | |
| 29214 | 24092 | 19291 | 14858 | 10846 | 7324 | 4370 | 2082 | 577 | M_{1200} | | |
| 32,89 | 26,89 | 21,33 | 16,27 | 11,76 | 7,85 | 4,63 | 2,18 | 0,60 | f_e | | |
| 34048 | 30678 | 27309 | 23940 | 20570 | 17201 | 13832 | 10463 | 7093 | M_{1500} | 92 | |
| 27238 | 24543 | 21847 | 19152 | 16456 | 13761 | 11066 | 8370 | 5675 | M_{1200} | | |
| 25,74 | 23,19 | 20,64 | 18,09 | 15,54 | 12,99 | 10,43 | 7,88 | 5,33 | f_e | | |
| 88,19 | 88,20 | 88,22 | 88,24 | 88,27 | 88,31 | 88,37 | 88,47 | 88,67 | z | | |
| 38776 | 32018 | 25679 | 19819 | 14513 | 9844 | 5917 | 2860 | 827 | M_{1500} | | |
| 31021 | 25614 | 20543 | 15856 | 11610 | 7875 | 4734 | 2288 | 661 | M_{1200} | | |
| 34,11 | 27,92 | 22,19 | 16,96 | 12,29 | 8,25 | 4,90 | 2,34 | 0,67 | f_e | | |
| 34921 | 31472 | 28023 | 24574 | 21125 | 17676 | 14227 | 10778 | 7329 | M_{1500} | | 94 |
| 27937 | 25178 | 22419 | 19659 | 16900 | 14141 | 11382 | 8622 | 5863 | M_{1200} | | |
| 25,82 | 23,26 | 20,71 | 18,16 | 15,60 | 13,05 | 10,50 | 7,94 | 5,39 | f_e | | |
| 90,18 | 90,20 | 90,21 | 90,23 | 90,26 | 90,30 | 90,36 | 90,46 | 90,65 | z | | |
| 41103 | 33980 | 27294 | 21109 | 15500 | 10557 | 6390 | 3131 | 939 | M_{1500} | | |
| 32882 | 27183 | 21835 | 16887 | 12400 | 8446 | 5112 | 2505 | 751 | M_{1200} | | |
| 35,33 | 28,96 | 23,05 | 17,65 | 12,83 | 8,64 | 5,17 | 2,50 | 0,74 | f_e | | |

Tafel 23

$d = 8 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 96-100 \text{ cm}$

| h | ΔM | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — |
| cm | Δf_{e1500} | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | Δf_{e1200} | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 96 | 705,78 0,511 0,639 | M_{1500} | — | — | — | 49911 | 46382 | — | 42853 | — | 39324 |
| | | M_{1200} | 50516 | 46987 | 43458 | 39929 | 37106 | 36400 | 34283 | 32871 | 31460 |
| | | f_e | 45,69 | 42,50 | 39,31 | 36,11 | 33,56 | 32,92 | 31,00 | 29,72 | 28,44 |
| | | z | 92,13 | 92,13 | 92,14 | 92,14 | 92,15 | 92,15 | 92,16 | 92,16 | 92,17 |
| | | M_{1500} | — | — | — | 77044 | 68207 | — | 59645 | — | 51396 |
| | | M_{1200} | 89738 | 80127 | 70747 | 61635 | 54565 | 52831 | 47716 | 44383 | 41116 |
| | | | 99,47 | 88,17 | 77,25 | 66,75 | 58,68 | 56,71 | 50,94 | 47,20 | 43,56 |
| 98 | 721,74 0,512 0,639 | M_{1500} | — | — | — | 51105 | 47496 | — | 43887 | — | 40279 |
| | | M_{1200} | 51710 | 48101 | 44492 | 40884 | 37997 | 37275 | 35110 | 33666 | 32223 |
| | | f_e | 45,78 | 42,59 | 39,39 | 36,19 | 33,63 | 32,99 | 31,07 | 29,80 | 28,52 |
| | | z | 94,12 | 94,13 | 94,13 | 94,14 | 94,15 | 94,15 | 94,15 | 94,16 | 94,16 |
| | | M_{1500} | — | — | — | 81195 | 71917 | — | 62927 | — | 54260 |
| | | M_{1200} | 94449 | 84363 | 74520 | 64956 | 57533 | 55713 | 50341 | 46841 | 43409 |
| | | | 102,40 | 90,80 | 79,59 | 68,81 | 60,52 | 58,50 | 52,57 | 48,73 | 44,98 |
| 100 | 737,71 0,512 0,640 | M_{1500} | — | — | — | 52299 | 48610 | — | 44922 | — | 41233 |
| | | M_{1200} | 52905 | 49216 | 45527 | 41839 | 38888 | 38150 | 35937 | 34462 | 32986 |
| | | f_e | 45,87 | 42,67 | 39,47 | 36,27 | 33,71 | 33,07 | 31,15 | 29,87 | 28,59 |
| | | z | 96,12 | 96,13 | 96,13 | 96,14 | 96,14 | 96,15 | 96,15 | 96,15 | 96,16 |
| | | M_{1500} | — | — | — | 85457 | 75727 | — | 66297 | — | 57205 |
| | | M_{1200} | 99281 | 88710 | 78393 | 68365 | 60581 | 58672 | 53037 | 49364 | 45764 |
| | | | 105,34 | 93,44 | 81,94 | 70,88 | 62,37 | 60,30 | 54,21 | 50,26 | 46,41 |

Plattenbalken

Tafel 23

und 1200 kg/cm²

$d = 8 \text{ cm}$

Steg $\begin{cases} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{cases}$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$

$h = 96-100 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----|----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm | |
| 35 796 | 32 267 | 28 738 | 25 209 | 21 680 | 18 151 | 14 622 | 11 093 | 7 564 | M_{1500} | 96 | |
| 28 636 | 25 813 | 22 990 | 20 167 | 17 344 | 14 521 | 11 698 | 8 875 | 6 052 | M_{1200} | | |
| 25,89 | 23,33 | 20,78 | 18,22 | 15,67 | 13,11 | 10,56 | 8,00 | 5,44 | f_e | | |
| 92,18 | 92,19 | 92,21 | 92,23 | 92,26 | 92,29 | 92,35 | 92,44 | 92,63 | z | | |
| 43 498 | 36 000 | 28 958 | 22 438 | 16 520 | 11 297 | 6 882 | 3 414 | 1 059 | M_{1500} | | |
| 34 799 | 28 800 | 23 167 | 17 951 | 13 216 | 9 037 | 5 505 | 2 730 | 847 | M_{1200} | | |
| 36,56 | 30,00 | 23,91 | 18,35 | 13,37 | 9,04 | 5,44 | 2,67 | 0,82 | f_e | | |
| 36 670 | 33 061 | 29 453 | 25 844 | 22 235 | 18 626 | 15 018 | 11 409 | 7 800 | M_{1500} | | 98 |
| 29 336 | 26 449 | 23 562 | 20 675 | 17 788 | 14 901 | 12 014 | 9 127 | 6 240 | M_{1200} | | |
| 25,96 | 23,40 | 20,84 | 18,29 | 15,73 | 13,17 | 10,61 | 8,05 | 5,50 | f_e | | |
| 94,17 | 94,19 | 94,20 | 94,22 | 94,25 | 94,29 | 94,34 | 94,43 | 94,61 | z | | |
| 45 962 | 38 080 | 30 673 | 23 809 | 17 573 | 12 061 | 7 391 | 3 708 | 1 186 | M_{1500} | | |
| 36 769 | 30 464 | 24 538 | 19 048 | 14 058 | 9 649 | 5 913 | 2 967 | 949 | M_{1200} | | |
| 37,79 | 31,04 | 24,78 | 19,05 | 13,91 | 9,45 | 5,72 | 2,83 | 0,89 | f_e | | |
| 37 545 | 33 856 | 30 167 | 26 479 | 22 790 | 19 102 | 15 413 | 11 725 | 8 036 | M_{1500} | 100 | |
| 30 036 | 27 085 | 24 134 | 21 183 | 18 232 | 15 281 | 12 331 | 9 380 | 6 429 | M_{1200} | | |
| 26,03 | 23,47 | 20,91 | 18,35 | 15,79 | 13,23 | 10,67 | 8,11 | 5,55 | f_e | | |
| 96,17 | 96,18 | 96,20 | 96,22 | 96,24 | 96,28 | 96,33 | 96,42 | 96,59 | z | | |
| 48 495 | 40 218 | 32 437 | 25 222 | 18 659 | 12 851 | 7 920 | 4 016 | 1 321 | M_{1500} | | |
| 38 795 | 32 174 | 25 949 | 20 178 | 14 928 | 10 281 | 6 336 | 3 213 | 1 057 | M_{1200} | | |
| 39,02 | 32,09 | 25,65 | 19,75 | 14,46 | 9,85 | 6 00 | 3,00 | 0,98 | f_e | | |

Tafel 24

$d = 9 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 20-29 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|-------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | x | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ |
| 20 | 0,465 0,581 | M_{1500} | — | — | — | 5510 | 4973 | — | 4449 | — | 3938 |
| | | M_{1200} | 6068 | 5513 | 4957 | 4408 | 3979 | 3873 | 3559 | 3353 | 3150 |
| | | f_e | 30,09 | 27,19 | 24,28 | 21,43 | 19,22 | 18,67 | 17,07 | 16,03 | 15,00 |
| 21 | 119,57 0,471 0,589 | M_{1500} | — | — | — | 6075 | 5483 | — | 4905 | — | 4341 |
| | | M_{1200} | 6654 | 6056 | 5458 | 4860 | 4387 | 4270 | 3924 | 3697 | 3473 |
| | | f_e | 31,34 | 28,39 | 25,45 | 22,50 | 20,18 | 19,61 | 17,92 | 16,83 | 15,75 |
| 22 | 128,04 0,477 0,597 | M_{1500} | — | — | — | 6658 | 6018 | — | 5383 | — | 4764 |
| | | M_{1200} | 7247 | 6607 | 5967 | 5326 | 4814 | 4686 | 4306 | 4057 | 3812 |
| | | f_e | 32,47 | 29,49 | 26,51 | 23,52 | 21,14 | 20,54 | 18,78 | 17,63 | 16,50 |
| 23 | 136,57 0,483 0,603 | M_{1500} | — | — | — | 7249 | 6566 | — | 5883 | — | 5207 |
| | | M_{1200} | 7848 | 7165 | 6482 | 5799 | 5253 | 5116 | 4707 | 4434 | 4166 |
| | | f_e | 33,51 | 30,49 | 27,47 | 24,46 | 22,04 | 21,44 | 19,63 | 18,43 | 17,25 |
| 24 | 145,13 0,488 0,609 | M_{1500} | — | — | — | 7847 | 7121 | — | 6396 | — | 5670 |
| | | M_{1200} | 8454 | 7729 | 7003 | 6278 | 5697 | 5552 | 5117 | 4826 | 4536 |
| | | f_e | 34,45 | 31,41 | 28,36 | 25,31 | 22,88 | 22,27 | 20,44 | 19,22 | 18,00 |
| 25 | 153,72 0,492 0,615 | M_{1500} | — | — | — | 8451 | 7682 | — | 6914 | — | 6145 |
| | | M_{1200} | 9067 | 8298 | 7529 | 6761 | 6146 | 5992 | 5531 | 5224 | 4916 |
| | | f_e | 35,33 | 32,25 | 29,18 | 26,10 | 23,64 | 23,03 | 21,18 | 19,95 | 18,72 |
| 26 | 162,35 0,496 0,620 | M_{1500} | — | — | — | 9061 | 8249 | — | 7437 | — | 6625 |
| | | M_{1200} | 9684 | 8872 | 8060 | 7248 | 6599 | 6437 | 5950 | 5625 | 5300 |
| | | f_e | 36,13 | 33,03 | 29,93 | 26,83 | 24,35 | 23,73 | 21,87 | 20,63 | 19,38 |
| 27 | 171,00 0,500 0,625 | M_{1500} | — | — | — | 9675 | 8820 | — | 7965 | — | 7110 |
| | | M_{1200} | 10305 | 9450 | 8595 | 7740 | 7056 | 6885 | 6372 | 6030 | 5688 |
| | | f_e | 36,88 | 33,75 | 30,63 | 27,50 | 25,00 | 24,38 | 22,50 | 21,25 | 20,00 |
| 28 | 179,68 0,504 0,629 | M_{1500} | — | — | — | 10294 | 9395 | — | 8497 | — | 7599 |
| | | M_{1200} | 10930 | 10032 | 9133 | 8235 | 7516 | 7337 | 6798 | 6438 | 6079 |
| | | f_e | 37,57 | 34,42 | 31,27 | 28,13 | 25,61 | 24,98 | 23,09 | 21,83 | 20,57 |
| 29 | 188,38 0,507 0,634 | M_{1500} | — | — | — | 10916 | 9974 | — | 9033 | — | 8091 |
| | | M_{1200} | 11559 | 10617 | 9675 | 8733 | 7980 | 7791 | 7226 | 6849 | 6473 |
| | | f_e | 38,21 | 35,04 | 31,88 | 28,71 | 26,17 | 25,54 | 23,64 | 22,37 | 21,10 |

Plattenbalken

Tafel 24

und 1200 kg/cm²

$d = 9 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 20-29 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h cm |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | α | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 3442 | 2963 | 2504 | 2068 | 1658 | 1278 | 933 | 630 | 374 | M_{1500} | 20 |
| 2753 | 2370 | 2003 | 1654 | 1326 | 1022 | 747 | 504 | 299 | M_{1200} | |
| 13,01 17,63 | 11,11 17,78 | 9,31 17,93 | 7,62 18,10 | 6,05 18,27 | 4,62 18,46 | 3,33 18,67 | 2,22 18,89 | 1,30 19,13 | f_e z | |
| 3794 | 3267 | 2761 | 2280 | 1828 | 1409 | 1029 | 694 | 413 | M_{1500} | 21 |
| 3035 | 2613 | 2209 | 1824 | 1462 | 1127 | 823 | 555 | 330 | M_{1200} | |
| 13,66 18,52 | 11,67 18,67 | 9,78 18,83 | 8,00 19,00 | 6,35 19,19 | 4,85 19,38 | 3,50 19,60 | 2,33 19,83 | 1,37 20,09 | f_e z | |
| 4164 | 3585 | 3030 | 2502 | 2006 | 1547 | 1129 | 762 | 453 | M_{1500} | 22 |
| 3331 | 2868 | 2424 | 2002 | 1605 | 1237 | 903 | 609 | 362 | M_{1200} | |
| 14,31 19,40 | 12,22 19,56 | 10,24 19,72 | 8,38 19,90 | 6,65 20,10 | 5,08 20,31 | 3,67 20,53 | 2,44 20,78 | 1,43 21,04 | f_e z | |
| 4551 | 3919 | 3312 | 2735 | 2193 | 1690 | 1234 | 833 | 495 | M_{1500} | 23 |
| 3641 | 3135 | 2649 | 2188 | 1754 | 1352 | 987 | 666 | 396 | M_{1200} | |
| 14,96 20,28 | 12,78 20,44 | 10,71 20,62 | 8,76 20,81 | 6,96 21,01 | 5,31 21,23 | 3,83 21,47 | 2,56 21,72 | 1,50 22,00 | f_e z | |
| 4956 | 4267 | 3606 | 2978 | 2387 | 1840 | 1344 | 907 | 539 | M_{1500} | 24 |
| 3965 | 3413 | 2885 | 2382 | 1910 | 1472 | 1075 | 725 | 431 | M_{1200} | |
| 15,61 21,16 | 13,33 21,33 | 11,17 21,52 | 9,14 21,71 | 7,26 21,93 | 5,54 22,15 | 4,00 22,40 | 2,67 22,67 | 1,57 22,96 | f_e z | |
| 5377 | 4630 | 3913 | 3231 | 2591 | 1997 | 1458 | 984 | 585 | M_{1500} | 25 |
| 4302 | 3704 | 3130 | 2585 | 2072 | 1598 | 1167 | 787 | 468 | M_{1200} | |
| 16,26 22,04 | 13,89 22,22 | 11,64 22,41 | 9,52 22,62 | 7,56 22,84 | 5,77 23,08 | 4,17 23,33 | 2,78 23,61 | 1,63 23,91 | f_e z | |
| 5814 | 5007 | 4232 | 3495 | 2802 | 2160 | 1577 | 1064 | 633 | M_{1500} | 26 |
| 4651 | 4006 | 3386 | 2796 | 2242 | 1728 | 1262 | 851 | 506 | M_{1200} | |
| 16,90 22,93 | 14,44 23,11 | 12,10 23,31 | 9,90 23,52 | 7,86 23,75 | 6,00 24,00 | 4,33 24,27 | 2,89 24,56 | 1,70 24,87 | f_e z | |
| 6255 | 5400 | 4564 | 3769 | 3022 | 2329 | 1701 | 1148 | 682 | M_{1500} | 27 |
| 5004 | 4320 | 3651 | 3015 | 2417 | 1863 | 1361 | 918 | 546 | M_{1200} | |
| 17,50 23,83 | 15,00 24,00 | 12,57 24,21 | 10,29 24,43 | 8,17 24,67 | 6,23 24,92 | 4,50 25,20 | 3,00 25,50 | 1,76 25,83 | f_e z | |
| 6700 | 5802 | 4908 | 4053 | 3250 | 2505 | 1829 | 1234 | 734 | M_{1500} | 28 |
| 5360 | 4641 | 3927 | 3243 | 2600 | 2004 | 1463 | 987 | 587 | M_{1200} | |
| 18,05 24,74 | 15,54 24,90 | 13,03 25,10 | 10,67 25,33 | 8,47 25,58 | 6,46 25,85 | 4,67 26,13 | 3,11 26,44 | 1,83 26,78 | f_e z | |
| 7149 | 6207 | 5265 | 4348 | 3486 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5719 | 4966 | 4212 | 3478 | 2789 | 2150 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | |
| 18,57 25,67 | 16,03 25,81 | 13,50 26,00 | 11,05 26,24 | 8,77 26,49 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 25

$d = 9 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 bei $\sigma_e = 1500$ ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 30-48 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 30 | 197,10 | M_{1500} | — | — | — | 11542 | 10557 | — | 9572 | — | 8586 |
| | M_{1200} | 12190 | 11205 | 10219 | 9234 | 8446 | 8248 | 7657 | 7263 | 6869 | |
| | f_e | 38,81 | 35,63 | 32,44 | 29,25 | 26,70 | 26,06 | 24,15 | 22,88 | 21,60 | |
| 32 | 214,59 | M_{1500} | — | — | — | 12804 | 11731 | — | 10658 | — | 9585 |
| | M_{1200} | 13462 | 12389 | 11316 | 10243 | 9385 | 9170 | 8526 | 8097 | 7668 | |
| | f_e | 39,90 | 36,68 | 33,46 | 30,23 | 27,66 | 27,01 | 25,08 | 23,79 | 22,50 | |
| 34 | 232,15 | M_{1500} | — | — | — | 14076 | 12915 | — | 11754 | — | 10594 |
| | M_{1200} | 14743 | 13582 | 12421 | 11261 | 10332 | 10100 | 9403 | 8939 | 8475 | |
| | f_e | 40,86 | 37,61 | 34,36 | 31,10 | 28,50 | 27,85 | 25,90 | 24,60 | 23,29 | |
| 36 | 249,75 | M_{1500} | — | — | — | 15356 | 14107 | — | 12859 | — | 11610 |
| | M_{1200} | 16031 | 14782 | 13534 | 12285 | 11286 | 11036 | 10287 | 9788 | 9288 | |
| | f_e | 41,72 | 38,44 | 35,16 | 31,88 | 29,25 | 28,59 | 26,63 | 25,31 | 24,00 | |
| 38 | 267,40 | M_{1500} | — | — | — | 16644 | 15307 | — | 13970 | — | 12633 |
| | M_{1200} | 17326 | 15989 | 14652 | 13315 | 12246 | 11978 | 11176 | 10641 | 10107 | |
| | f_e | 42,48 | 39,18 | 35,87 | 32,57 | 29,92 | 29,26 | 27,28 | 25,95 | 24,63 | |
| 40 | 285,08 | M_{1500} | — | — | — | 17938 | 16513 | — | 15087 | — | 13662 |
| | M_{1200} | 18627 | 17201 | 15776 | 14351 | 13210 | 12925 | 12070 | 11500 | 10930 | |
| | f_e | 43,17 | 39,84 | 36,52 | 33,19 | 30,53 | 29,86 | 27,86 | 26,53 | 25,20 | |
| 42 | 302,78 | M_{1500} | — | — | — | 19238 | 17724 | — | 16210 | — | 14696 |
| | M_{1200} | 19932 | 18418 | 16904 | 15390 | 14179 | 13876 | 12968 | 12362 | 11757 | |
| | f_e | 43,79 | 40,45 | 37,10 | 33,75 | 31,07 | 30,40 | 28,39 | 27,05 | 25,71 | |
| 44 | 320,52 | M_{1500} | — | — | — | 20542 | 18939 | — | 17336 | — | 15734 |
| | M_{1200} | 21241 | 19638 | 18036 | 16433 | 15151 | 14831 | 13869 | 13228 | 12587 | |
| | f_e | 44,36 | 40,99 | 37,63 | 34,26 | 31,57 | 30,89 | 28,88 | 27,53 | 26,18 | |
| 46 | 338,28 | M_{1500} | — | — | — | 21849 | 20158 | — | 18467 | — | 16775 |
| | M_{1200} | 22554 | 20862 | 19171 | 17480 | 16126 | 15788 | 14773 | 14097 | 13420 | |
| | f_e | 44,88 | 41,49 | 38,11 | 34,73 | 32,02 | 31,35 | 29,32 | 27,96 | 26,61 | |
| 48 | 356,06 | M_{1500} | — | — | — | 23161 | 21381 | — | 19600 | — | 17820 |
| | M_{1200} | 23870 | 22089 | 20309 | 18529 | 17104 | 16749 | 15680 | 14968 | 14256 | |
| | f_e | 45,35 | 41,95 | 38,55 | 35,16 | 32,44 | 31,76 | 29,72 | 28,36 | 27,00 | |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

Tafel 25

und 1200 kg/cm²

$d = 9 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 30-48 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h cm |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 7600 6080 19,05 26,60 | 6615 5292 16,50 26,73 | 5629 4504 13,95 26,90 | 4653 3722 11,43 27,14 | 3730 2984 9,07 27,41 | 2876 2301 6,92 27,69 | 2100 1680 5,00 28,00 | 1417 1133 3,33 28,33 | 842 674 1,96 28,70 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 30 |
| 8512 6810 19,92 28,48 | 7439 5951 17,34 28,59 | 6366 5098 14,77 28,74 | 5293 4235 12,19 28,95 | 4244 3396 9,68 29,23 | 3272 2618 7,38 29,54 | 2389 1911 5,33 29,87 | 1612 1289 3,56 30,22 | 958 767 2,09 30,61 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 32 |
| 9433 7546 20,69 30,39 | 8272 6618 18,09 30,49 | 7111 5689 15,49 30,62 | 5951 4760 12,88 30,79 | 4792 3833 10,28 31,06 | 3694 2955 7,85 31,38 | 2697 2158 5,67 31,73 | 1820 1456 3,78 32,11 | 1082 865 2,22 32,52 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 34 |
| 10361 8289 21,38 32,32 | 9113 7290 18,75 32,40 | 7864 6291 16,13 32,51 | 6615 5292 13,50 32,67 | 5366 4293 10,88 32,90 | 4141 3313 8,31 33,23 | 3024 2419 6,00 33,60 | 2040 1632 4,00 34,00 | 1213 970 2,35 34,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 36 |
| 11296 9037 21,99 34,25 | 9959 7967 19,34 34,33 | 8622 6898 16,70 34,43 | 7285 5828 14,05 34,56 | 5948 4759 11,41 34,76 | 4614 3691 8,77 35,08 | 3369 2695 6,33 35,47 | 2273 1818 4,22 35,89 | 1351 1081 2,48 36,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 38 |
| 12237 9789 22,54 36,20 | 10811 8649 19,88 36,26 | 9386 7509 17,21 36,35 | 7960 6368 14,55 36,47 | 6535 5228 11,89 36,65 | 5110 4088 9,23 36,93 | 3733 2987 6,67 37,33 | 2516 2015 4,44 37,78 | 1497 1198 2,61 38,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 40 |
| 13182 10545 23,04 38,15 | 11668 9334 20,36 38,21 | 10154 8123 17,68 38,29 | 8640 6912 15,00 38,40 | 7126 5701 12,32 38,56 | 5612 4490 9,64 38,80 | 4116 3293 7,00 39,20 | 2777 2221 4,67 39,67 | 1651 1320 2,74 40,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 42 |
| 14131 11305 23,49 40,11 | 12528 10023 20,80 40,16 | 10926 8741 18,10 40,24 | 9323 7459 15,41 40,34 | 7721 6176 12,72 40,48 | 6118 4894 10,02 40,69 | 4517 3614 7,33 41,07 | 3047 2438 4,89 41,56 | 1812 1449 2,87 42,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 44 |
| 15084 12067 23,90 42,07 | 13392 10714 21,20 42,12 | 11701 9361 18,49 42,19 | 10010 8008 15,78 42,28 | 8318 6655 13,08 42,41 | 6627 5301 10,37 42,60 | 4935 3948 7,66 42,94 | 3331 2665 5,11 43,44 | 1980 1584 3,00 44,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 46 |
| 16040 12832 24,28 44,04 | 14259 11407 21,56 44,09 | 12479 9983 18,84 44,15 | 10699 8559 16,13 44,23 | 8918 7135 13,41 44,35 | 7138 5710 10,69 44,53 | 5358 4286 7,97 44,82 | 3627 2901 5,33 45,33 | 2156 1725 3,13 45,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 48 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 26

und 1200 kg/cm²

$d = 9 \text{ cm}$

- M_{1500}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
- M_{1200}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$

$h = 50-62 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--|---|--|--|--|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 16998 | 15129 | 13260 | 11390 | 9521 | 7652 | 5783 | 3935 | 2339 | M_{1500} | 50 |
| 13599 | 12103 | 10608 | 9112 | 7617 | 6121 | 4626 | 3148 | 1871 | M_{1200} | |
| 24,63 46,01 | 21,90 46,05 | 19,17 46,11 | 16,44 46,19 | 13,71 46,30 | 10,98 46,46 | 8,25 46,73 | 5,56 47,22 | 3,26 47,83 | f_e z | |
| 17959 | 16001 | 14043 | 12084 | 10126 | 8168 | 6209 | 4256 | 2530 | M_{1500} | 52 |
| 14367 | 12801 | 11234 | 9667 | 8101 | 6534 | 4967 | 3405 | 2024 | M_{1200} | |
| 24,95 47,98 | 22,21 48,03 | 19,47 48,08 | 16,73 48,15 | 13,99 48,25 | 11,25 48,40 | 8,51 48,64 | 5,78 49,11 | 3,39 49,74 | f_e z | |
| 18923 | 16875 | 14828 | 12780 | 10733 | 8685 | 6638 | 4590 | 2729 | M_{1500} | 54 |
| 15138 | 13500 | 11862 | 10224 | 8586 | 6948 | 5310 | 3672 | 2183 | M_{1200} | |
| 25,25 49,96 6167 4933 9,88 | 22,50 50,00 4725 3780 7,50 | 19,75 50,05 3428 2742 5,39 | 17,00 50,12 2296 1837 3,57 | 14,25 50,21 1355 1083 2,08 | 11,50 50,35 — — — | 8,75 50,57 — — — | 6,00 51,00 — — — | 3,52 51,65 — — — | f_e z $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1500}$ $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1200}$ f_e | |
| 19888 | 17751 | 15614 | 13478 | 11341 | 9204 | 7067 | 4931 | 2934 | M_{1500} | 56 |
| 15910 | 14201 | 12491 | 10782 | 9073 | 7363 | 5654 | 3945 | 2348 | M_{1200} | |
| 25,53 51,94 7094 5675 10,90 | 22,77 51,98 5479 4383 8,34 | 20,01 52,02 4019 3215 6,06 | 17,25 52,09 2736 2189 4,08 | 14,49 52,17 1638 1326 2,45 | 11,73 52,30 — — — | 8,97 52,51 — — — | 6,21 52,90 — — — | 3,65 53,57 — — — | f_e z $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1500}$ $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1200}$ f_e | |
| 20854 | 18628 | 16403 | 14177 | 11951 | 9725 | 7499 | 5273 | 3148 | M_{1500} | 58 |
| 16684 | 14903 | 13122 | 11341 | 9560 | 7780 | 5999 | 4218 | 2518 | M_{1200} | |
| 25,78 53,92 8089 6472 11,95 | 23,02 53,96 6291 5032 9,21 | 20,25 54,00 4658 3726 6,75 | 17,48 54,06 3215 2573 4,61 | 14,72 54,14 1993 1595 2,83 | 11,95 54,26 1025 819 1,44 | 9,18 54,45 — — — | 6,41 54,81 — — — | 3,78 55,48 — — — | f_e z $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1500}$ $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1200}$ f_e | |
| 21823 | 19507 | 17192 | 14877 | 12562 | 10247 | 7931 | 5616 | 3369 | M_{1500} | 60 |
| 17458 | 15606 | 13754 | 11902 | 10049 | 8197 | 6345 | 4493 | 2695 | M_{1200} | |
| 26,03 55,90 9151 7321 13,01 | 23,25 55,94 7160 5727 10,08 | 20,48 55,98 5345 4276 7,46 | 17,70 56,03 3745 2988 5,16 | 14,93 56,11 2360 1888 3,22 | 12,15 56,22 1257 1005 1,70 | 9,38 56,40 — — — | 6,60 56,73 — — — | 3,91 57,39 — — — | f_e z $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1500}$ $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1200}$ f_e | |
| 22793 | 20388 | 17983 | 15579 | 13174 | 10770 | 8365 | 5960 | 3597 | M_{1500} | 62 |
| 18234 | 16310 | 14387 | 12463 | 10539 | 8616 | 6692 | 4768 | 2878 | M_{1200} | |
| 26,25 57,89 10281 8225 14,08 | 23,47 57,92 8086 6469 10,98 | 20,69 57,96 6082 4865 8,18 | 17,90 58,01 4295 3436 5,72 | 15,12 58,08 2759 2208 3,63 | 12,34 58,19 1513 1210 1,97 | 9,56 58,35 — — — | 6,77 58,66 — — — | 4,04 59,30 — — — | f_e z $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1500}$ $\frac{\sigma_{\text{Steg}}}{\sigma_e} M_{1200}$ f_e | |
| $\rightarrow x \leq d \leftarrow$ | | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 27

und 1200 kg/cm²

$d = 9 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$.

$h = 64-74 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|---|---|--|--|--|--|---|--|--|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $\rightarrow \leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 23764 19011 26,46 59,87 11479 9182 15,17 | 21270 17016 23,67 59,90 9071 7257 11,88 | 18776 15020 20,88 59,94 6867 5494 8,91 | 16282 13025 18,09 59,99 4895 3916 6,29 | 13788 11030 15,30 60,06 3190 2552 4,05 | 11294 9035 12,52 60,16 1794 1435 2,25 | 8800 7040 9,73 60,31 — — — | 6306 5044 6,74 60,59 — — — | 3833 3066 4,17 61,22 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 64 |
| 24736 19789 26,66 61,86 12743 10194 16,28 | 22152 17722 23,86 61,89 8091 6161 12,80 | 19569 15655 21,07 61,92 6868 5494 9,66 | 16985 13588 18,27 61,97 4895 4229 6,87 | 14402 11522 15,48 62,04 3190 2922 4,49 | 11819 9455 12,68 62,13 1680 1435 2,55 | 9235 7388 9,89 62,28 743 — 1,11 | 6652 5321 7,09 62,54 — — — | 4076 3261 4,30 63,13 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 66 |
| 25709 20567 26,85 63,84 14075 11260 17,39 | 23036 18429 24,04 63,87 8091 6868 13,73 | 20363 16291 21,24 63,91 6868 5494 10,41 | 17690 14152 18,44 63,95 4895 4149 7,46 | 15017 12014 15,64 64,01 3190 3319 4,93 | 12345 9876 12,84 64,10 1435 1944 2,85 | 9672 7737 10,04 64,24 743 894 1,30 | 6999 5599 7,24 64,49 — — — | 4327 3461 4,43 65,04 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 68 |
| 26683 21347 27,02 65,83 15476 12381 18,52 | 23921 19137 24,21 65,86 12375 9900 14,67 | 21158 16927 21,41 65,89 9518 7614 11,18 | 18396 14717 18,60 65,94 6937 5550 8,07 | 15634 12507 15,79 65,99 4676 3741 5,38 | 12871 10297 12,99 66,08 2786 2228 3,17 | 10109 8087 10,18 66,21 1324 1060 1,49 | 7347 5877 7,37 66,44 — — — | 4584 3667 4,56 66,96 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 70 |
| 27658 22127 27,19 67,82 16945 13556 19,65 | 24806 19845 24,38 67,85 13594 10875 15,63 | 21954 17564 21,56 67,88 10500 8400 11,95 | 19103 15282 18,75 67,92 6937 6159 8,68 | 16251 13000 15,94 67,98 5236 4190 5,84 | 13399 10719 13,13 68,06 3165 2532 3,49 | 10547 8438 10,31 68,18 1549 1240 1,69 | 7695 6156 7,50 68,40 — — — | 4843 3875 4,69 68,88 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 72 |
| 28634 22907 27,34 69,81 18481 14785 20,80 | 25693 20554 24,53 69,83 14870 11896 16,58 | 22751 18201 21,71 69,87 11531 9225 12,74 | 19810 15848 18,89 69,91 8501 6801 9,30 | 16868 13495 16,07 69,96 5830 4663 6,31 | 13927 11142 13,26 70,04 3570 2857 3,82 | 10985 8788 10,44 70,16 1792 1434 1,89 | 8044 6435 7,62 70,36 — — — | 5103 4082 4,80 70,81 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 74 |

Tafel 28

$d = 9 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 76-86 \text{ cm}$

| h | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---|--|---|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | | |
| cm | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| 76 | 606,20 0,564 0,706 | $x > d$ | | | | | | | | | | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 41795 | 38704 | — | 35673 | — | 32642 | |
| | | M_{1200} | 42481 | 39449 | 36419 | 33388 | 30963 | 30357 | 28538 | 27326 | 26113 | |
| | | f_e | 49,37 | 45,84 | 42,31 | 38,78 | 35,96 | 35,26 | 33,14 | 31,73 | 30,32 | |
| | | z | 71,71 | 71,72 | 71,73 | 71,74 | 71,75 | 71,76 | 71,77 | 71,77 | 71,78 | |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 45422 65,55 | 40216 57,61 | 35158 49,96 | 37833 42,68 | 30266 37,06 | 26491 35,70 | 25568 31,73 | 22854 29,17 | 21092 | 19373 26,68 |
| 78 | 624,12 0,565 0,707 | M_{1500} | — | — | — | 43070 | 39950 | — | 36829 | — | 33708 | |
| | | M_{1200} | 43818 | 40697 | 37577 | 34456 | 31960 | 31336 | 29463 | 28215 | 26967 | |
| | | f_e | 49,54 | 46,01 | 42,48 | 38,94 | 36,12 | 35,41 | 33,29 | 31,88 | 30,46 | |
| | | z | 73,70 | 73,71 | 73,72 | 73,73 | 73,74 | 73,75 | 73,76 | 73,76 | 73,77 | |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 48772 68,40 | 43217 60,16 | 37816 52,22 | 40740 44,63 | 32592 38,83 | 28557 37,42 | 27571 33,29 | 24669 30,63 | 22785 | 20945 28,04 |
| | | 80 | 642,04 0,566 0,708 | M_{1500} | — | — | — | 44407 | 41196 | — | 37986 | — |
| M_{1200} | 45156 | | | 41946 | 38735 | 35525 | 32957 | 32315 | 30889 | 29105 | 27821 | |
| f_e | 49,71 | | | 46,17 | 42,63 | 39,09 | 36,26 | 35,55 | 33,43 | 32,02 | 30,60 | |
| z | 75,70 | | | 75,71 | 75,72 | 75,73 | 75,74 | 75,74 | 75,75 | 75,76 | 75,76 | |
| Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 52243 71,26 | | | 46327 62,72 | 40573 54,49 | 43757 46,62 | 35006 40,60 | 30703 39,14 | 29651 34,85 | 26555 29,40 | 24544 | 22579 29,40 |
| 82 | 659,96 0,567 0,709 | | | M_{1500} | — | — | — | 45744 | 42444 | — | 39144 | — |
| | | M_{1200} | 46494 | 43194 | 39895 | 36595 | 33955 | 33295 | 31315 | 29995 | 28675 | |
| | | f_e | 49,87 | 46,33 | 42,78 | 39,24 | 36,40 | 35,69 | 33,57 | 32,15 | 30,73 | |
| | | z | 77,69 | 77,70 | 77,71 | 77,72 | 77,73 | 77,73 | 77,74 | 77,75 | 77,76 | |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 55835 74,12 | 49547 65,28 | 43429 56,77 | 46883 48,62 | 37506 42,38 | 32928 40,87 | 31808 36,42 | 28511 33,56 | 26370 | 24277 30,77 |
| | | 84 | 677,89 0,568 0,710 | M_{1500} | — | — | — | 47081 | 43692 | — | 40302 | — |
| M_{1200} | 47833 | | | 44444 | 41054 | 37665 | 34953 | 34276 | 32242 | 30886 | 29530 | |
| f_e | 50,02 | | | 46,47 | 42,92 | 39,38 | 36,54 | 35,83 | 33,70 | 32,28 | 30,86 | |
| z | 79,69 | | | 79,69 | 79,70 | 79,71 | 79,72 | 79,73 | 79,74 | 79,74 | 79,75 | |
| Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 59548 76,99 | | | 52877 67,86 | 46383 59,06 | 50119 50,63 | 40095 44,17 | 35233 42,60 | 34042 38,00 | 30539 35,03 | 28262 | 26036 32,14 |
| 86 | 695,83 0,569 0,711 | | | M_{1500} | — | — | — | 48420 | 44940 | — | 41461 | — |
| | | M_{1200} | 49173 | 45694 | 42215 | 38736 | 35952 | 35257 | 33169 | 31777 | 30386 | |
| | | f_e | 50,17 | 46,61 | 43,06 | 39,51 | 36,66 | 35,95 | 33,82 | 32,40 | 30,98 | |
| | | z | 81,63 | 81,69 | 81,70 | 81,71 | 81,72 | 81,72 | 81,73 | 81,74 | 81,74 | |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 63383 79,87 | 56316 70,44 | 49436 61,35 | 53464 52,64 | 42771 45,96 | 47019 44,34 | 40796 39,58 | 32637 | 30221 | 27858 33,52 |

Plattenbalken

Tafel 28

und 1200 kg/cm²

$d = 9$ cm

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 76-86$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 29611 | 26580 | 23549 | 20518 | 17487 | 14456 | 11425 | 8394 | 5363 | M_{1500} | 76 |
| 23688 | 21264 | 18839 | 16414 | 13989 | 11565 | 9140 | 6715 | 4290 | M_{1200} | |
| 27,49 | 24,67 | 21,85 | 19,03 | 16,20 | 13,38 | 10,56 | 7,74 | 4,91 | f_e | |
| 71,80 | 71,82 | 71,85 | 71,89 | 71,94 | 72,02 | 72,13 | 72,33 | 72,75 | z | |
| 20085 | 16205 | 12611 | 9344 | 6454 | 4000 | 2052 | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 16069 | 12964 | 10089 | 7476 | 5164 | 3200 | 1642 | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 21,95 | 17,55 | 13,53 | 9,93 | 6,78 | 4,16 | 2,11 | — | — | f_e^{Steg} | |
| 30588 | 27467 | 24347 | 21226 | 18106 | 14985 | 11684 | 8744 | 5623 | M_{1500} | 78 |
| 24470 | 21974 | 19477 | 16981 | 14484 | 11988 | 9492 | 6995 | 4499 | M_{1200} | |
| 27,63 | 24,81 | 21,98 | 19,15 | 16,33 | 13,50 | 10,67 | 7,85 | 5,02 | f_e | |
| 73,79 | 73,81 | 73,84 | 73,88 | 73,93 | 74,00 | 74,11 | 74,29 | 74,69 | z | |
| 21758 | 17600 | 13741 | 10228 | 7112 | 4455 | 2332 | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 17407 | 14079 | 10994 | 8183 | 5690 | 3564 | 1866 | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 23,11 | 18,53 | 14,33 | 10,56 | 7,27 | 4,50 | 2,33 | — | — | f_e^{Steg} | |
| 31566 | 28356 | 25145 | 21935 | 18725 | 15515 | 12305 | 9095 | 5884 | M_{1500} | 80 |
| 25253 | 22685 | 20116 | 17548 | 14980 | 12412 | 9844 | 7276 | 4707 | M_{1200} | |
| 27,77 | 24,94 | 22,11 | 19,28 | 16,44 | 13,61 | 10,78 | 7,95 | 5,12 | f_e | |
| 75,78 | 75,80 | 75,83 | 75,87 | 75,92 | 75,98 | 76,09 | 76,26 | 76,64 | z | |
| 23499 | 19051 | 14922 | 11153 | 7803 | 4935 | 2628 | 979 | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 18799 | 15242 | 11937 | 8923 | 6242 | 3948 | 2103 | 783 | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 24,27 | 19,51 | 15,14 | 11,20 | 7,75 | 4,85 | 2,55 | 0,94 | — | f_e^{Steg} | |
| 32544 | 29244 | 25945 | 22645 | 19345 | 16045 | 12745 | 9446 | 6146 | M_{1500} | 82 |
| 26035 | 23396 | 20756 | 18116 | 15476 | 12836 | 10196 | 7556 | 4917 | M_{1200} | |
| 27,90 | 25,06 | 22,23 | 19,39 | 16,55 | 13,72 | 10,88 | 8,05 | 5,21 | f_e | |
| 77,77 | 77,80 | 77,82 | 77,86 | 77,90 | 77,97 | 78,07 | 78,24 | 78,59 | z | |
| 25309 | 20563 | 16150 | 12119 | 8326 | 5440 | 2944 | 1138 | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 20247 | 16450 | 12920 | 9695 | 6821 | 4352 | 2355 | 911 | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 25,45 | 20,49 | 15,95 | 11,85 | 8,25 | 5,20 | 2,78 | 1,06 | — | f_e^{Steg} | |
| 33523 | 30134 | 26744 | 23355 | 19966 | 16576 | 13187 | 9797 | 6408 | M_{1500} | 84 |
| 26819 | 24107 | 21396 | 18684 | 15972 | 13261 | 10549 | 7838 | 5126 | M_{1200} | |
| 28,02 | 25,18 | 22,34 | 19,50 | 16,66 | 13,82 | 10,98 | 8,14 | 5,30 | f_e | |
| 79,77 | 79,79 | 79,81 | 79,85 | 79,89 | 79,95 | 80,05 | 80,21 | 80,55 | z | |
| 27186 | 22133 | 17429 | 13125 | 9281 | 5970 | 3277 | 1310 | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 21748 | 17706 | 13944 | 10500 | 7425 | 4776 | 2622 | 1047 | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 26,63 | 21,49 | 16,76 | 12,50 | 8,75 | 5,56 | 3,02 | 1,19 | — | f_e^{Steg} | |
| 34503 | 31024 | 27545 | 24066 | 20586 | 17107 | 13628 | 10149 | 6670 | M_{1500} | 86 |
| 27602 | 24819 | 22036 | 19252 | 16469 | 13686 | 10903 | 8119 | 5336 | M_{1200} | |
| 28,13 | 25,29 | 22,45 | 19,60 | 16,76 | 13,92 | 11,08 | 8,23 | 5,39 | f_e | |
| 81,76 | 81,78 | 81,80 | 81,84 | 81,88 | 81,94 | 82,03 | 82,19 | 82,50 | z | |
| 29131 | 23761 | 18757 | 14172 | 10070 | 6525 | 3629 | 1493 | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 23305 | 19009 | 15006 | 11338 | 8056 | 5220 | 2903 | 1194 | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 27,81 | 22,49 | 17,59 | 13,16 | 9,25 | 5,93 | 3,26 | 1,32 | — | f_e^{Steg} | |

Tafel 29

$d = 9 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ }
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite }
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm } im Steg;
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugsisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 88-98 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ |
| 88 | 713,76 | M_{1500} | — | — | — | 49758 | 46189 | — | 42621 | — | 39052 |
| | 0,569 | M_{1200} | 50513 | 46944 | 43375 | 39807 | 36952 | 36238 | 34097 | 32669 | 31241 |
| | 0,712 | f_e | 50,31 | 46,75 | 43,19 | 39,63 | 36,78 | 36,07 | 33,94 | 32,51 | 31,09 |
| | | z | 83,68 | 83,68 | 83,69 | 83,70 | 83,71 | 83,72 | 83,72 | 83,73 | 83,74 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 67339 82,76 | 59866 73,03 | 52588 63,65 | 45335 54,66 | 40077 47,76 | 38741 46,09 | 34805 41,17 | 32246 38,00 | 29743 34,91 |
| 90 | 731,70 | M_{1500} | — | — | — | 51098 | 47439 | — | 43781 | — | 40122 |
| | 0,570 | M_{1200} | 51854 | 48195 | 44537 | 40878 | 37951 | 37220 | 35024 | 33561 | 32098 |
| | 0,713 | f_e | 50,44 | 46,88 | 43,31 | 39,75 | 36,90 | 36,19 | 34,05 | 32,63 | 31,20 |
| | | z | 85,67 | 85,68 | 85,69 | 85,70 | 85,71 | 85,71 | 85,72 | 85,72 | 85,73 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 71417 85,65 | 63525 75,63 | 55839 65,95 | 48387 56,68 | 42619 49,57 | 41206 47,84 | 37045 42,77 | 34338 39,49 | 31690 36,30 |
| 92 | 749,64 | M_{1500} | — | — | — | 52437 | 48689 | — | 44941 | — | 41193 |
| | 0,571 | M_{1200} | 53194 | 49446 | 45698 | 41950 | 38951 | 38202 | 35953 | 34453 | 32954 |
| | 0,713 | f_e | 50,56 | 47,00 | 43,43 | 39,86 | 37,01 | 36,30 | 34,16 | 32,73 | 31,30 |
| | | z | 87,67 | 87,68 | 87,68 | 87,69 | 87,70 | 87,70 | 87,71 | 87,72 | 87,73 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 75615 88,55 | 67295 78,22 | 59188 68,26 | 51327 58,71 | 45240 51,38 | 43749 49,60 | 39356 44,37 | 36498 40,99 | 33700 37,70 |
| 94 | 767,59 | M_{1500} | — | — | — | 53777 | 49939 | — | 46102 | — | 42264 |
| | 0,571 | M_{1200} | 54536 | 50698 | 46860 | 43022 | 39952 | 39184 | 36881 | 35346 | 33811 |
| | 0,714 | f_e | 50,68 | 47,11 | 43,54 | 39,97 | 37,12 | 36,40 | 34,26 | 32,83 | 31,40 |
| | | z | 89,66 | 89,67 | 89,68 | 89,69 | 89,70 | 89,70 | 89,71 | 89,71 | 89,72 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 79935 91,45 | 71173 80,83 | 62636 70,58 | 54354 60,74 | 47939 53,20 | 46368 51,36 | 41737 45,97 | 38723 42,49 | 35773 39,10 |
| 96 | 785,53 | M_{1500} | — | — | — | 55118 | 51190 | — | 47263 | — | 43335 |
| | 0,572 | M_{1200} | 55877 | 51950 | 48022 | 44094 | 40952 | 40167 | 37810 | 36239 | 34668 |
| | 0,715 | f_e | 50,80 | 47,23 | 43,65 | 40,08 | 37,22 | 36,50 | 34,36 | 32,93 | 31,50 |
| | | z | 91,66 | 91,67 | 91,68 | 91,68 | 91,69 | 91,70 | 91,70 | 91,71 | 91,71 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 84377 94,36 | 75163 83,44 | 66183 72,90 | 57470 62,78 | 50719 55,02 | 49065 53,13 | 44189 47,58 | 41015 43,99 | 37908 40,50 |
| 98 | 803,48 | M_{1500} | — | — | — | 56459 | 52442 | — | 48424 | — | 44407 |
| | 0,572 | M_{1200} | 57219 | 53202 | 49185 | 45167 | 41953 | 41150 | 38739 | 37132 | 35525 |
| | 0,716 | f_e | 50,91 | 47,33 | 43,76 | 40,18 | 37,32 | 36,60 | 34,45 | 33,02 | 31,59 |
| | | z | 93,66 | 93,66 | 93,67 | 93,68 | 93,69 | 93,69 | 93,70 | 93,70 | 93,71 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 88939 97,27 | 78262 86,05 | 69828 75,22 | 60673 64,82 | 53577 56,84 | 51838 54,90 | 46712 49,19 | 43375 45,50 | 40107 41,91 |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

und 1200 kg/cm²

Tafel 29

$d = 9 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$.

$h = 88-98 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| 35483 | 31914 | 28345 | 24777 | 21208 | 17639 | 14070 | 10501 | 6933 | M_{1500} | 88 |
| 28386 | 25531 | 22676 | 19821 | 16966 | 14111 | 11256 | 8401 | 5546 | M_{1200} | |
| 28,24 | 25,40 | 22,55 | 19,70 | 16,86 | 14,01 | 11,16 | 8,32 | 5,47 | f_e | |
| 83,75 | 83,77 | 83,80 | 83,83 | 83,87 | 83,93 | 84,02 | 84,16 | 84,47 | z | |
| 31145 | 25449 | 20136 | 15260 | 10890 | 7105 | 3999 | 1689 | — | M_{1500} | 90 |
| 24917 | 20359 | 16108 | 12309 | 8713 | 5684 | 3199 | 1351 | — | M_{1200} | |
| 29,00 | 23,49 | 18,41 | 13,82 | 9,76 | 6,30 | 3,50 | 1,46 | — | f_e | |
| 36464 | 32805 | 29147 | 25488 | 21830 | 18171 | 14513 | 10854 | 7196 | M_{1500} | |
| 29171 | 26244 | 23317 | 20390 | 17464 | 14537 | 11610 | 8683 | 5756 | M_{1200} | |
| 28,35 | 25,50 | 22,65 | 19,80 | 16,95 | 14,10 | 11,25 | 8,40 | 5,55 | f_e | |
| 85,75 | 85,76 | 85,79 | 85,82 | 85,86 | 85,91 | 86,00 | 86,14 | 86,43 | z | |
| 33228 | 27195 | 21563 | 16390 | 11745 | 7711 | 4388 | 1896 | — | M_{1500} | 92 |
| 26582 | 21756 | 17250 | 13112 | 9395 | 6168 | 3510 | 1517 | — | M_{1200} | |
| 30,20 | 24,50 | 19,25 | 14,49 | 10,27 | 6,67 | 3,75 | 1,60 | — | f_e | |
| 37444 | 33696 | 29948 | 26200 | 22452 | 18703 | 14955 | 11207 | 7459 | M_{1500} | |
| 29956 | 26957 | 23958 | 20960 | 17961 | 14963 | 11964 | 8966 | 5967 | M_{1200} | |
| 28,45 | 25,60 | 22,74 | 19,89 | 17,04 | 14,18 | 11,33 | 8,48 | 5,63 | f_e | |
| 87,74 | 87,76 | 87,78 | 87,81 | 87,85 | 87,90 | 87,99 | 88,12 | 88,40 | z | |
| 35379 | 29000 | 23040 | 17559 | 12631 | 8342 | 4794 | 2116 | — | M_{1500} | 94 |
| 28304 | 23200 | 18432 | 14048 | 10105 | 6673 | 3835 | 1692 | — | M_{1200} | |
| 31,40 | 25,51 | 20,08 | 15,16 | 10,79 | 7,05 | 4,00 | 1,74 | — | f_e | |
| 38426 | 34588 | 30750 | 26912 | 23074 | 19236 | 15398 | 11560 | 7722 | M_{1500} | |
| 30741 | 27670 | 24600 | 21529 | 18459 | 15389 | 12318 | 9248 | 6178 | M_{1200} | |
| 28,55 | 25,69 | 22,84 | 19,98 | 17,12 | 14,27 | 11,41 | 8,55 | 5,70 | f_e | |
| 89,73 | 89,75 | 89,77 | 89,80 | 89,84 | 89,89 | 89,97 | 90,10 | 90,37 | z | |
| 37598 | 30864 | 24567 | 18771 | 13551 | 8997 | 5219 | 2349 | — | M_{1500} | 96 |
| 30078 | 24691 | 19654 | 15017 | 10841 | 7198 | 4176 | 1879 | — | M_{1200} | |
| 32,60 | 26,53 | 20,92 | 15,83 | 11,31 | 7,43 | 4,16 | 1,89 | — | f_e | |
| 39407 | 35480 | 31552 | 27624 | 23697 | 19769 | 15841 | 11914 | 7986 | M_{1500} | |
| 31526 | 28384 | 25242 | 22099 | 18957 | 15815 | 12673 | 9531 | 6389 | M_{1200} | |
| 28,64 | 25,78 | 22,92 | 20,06 | 17,20 | 14,34 | 11,48 | 8,63 | 5,77 | f_e | |
| 91,73 | 91,75 | 91,77 | 91,79 | 91,83 | 91,88 | 91,96 | 92,09 | 92,34 | z | |
| 39886 | 32787 | 26144 | 20023 | 14503 | 9679 | 5663 | 2593 | — | M_{1500} | 98 |
| 31909 | 26229 | 20915 | 16019 | 11602 | 7743 | 4530 | 2074 | — | M_{1200} | |
| 33,81 | 27,55 | 21,77 | 16,51 | 11,83 | 7,81 | 4,52 | 2,04 | — | f_e | |
| 40389 | 36372 | 32355 | 28337 | 24320 | 20302 | 16285 | 12268 | 8250 | M_{1500} | |
| 32311 | 29098 | 25884 | 22670 | 19456 | 16242 | 13028 | 9814 | 6600 | M_{1200} | |
| 28,73 | 25,87 | 23,01 | 20,14 | 17,28 | 14,42 | 11,56 | 8,69 | 5,83 | f_e | |
| 93,72 | 93,74 | 93,76 | 93,79 | 93,82 | 93,87 | 93,95 | 94,07 | 94,32 | z | |
| 42243 | 34769 | 27771 | 21316 | 15488 | 10385 | 6124 | 2849 | — | M_{1500} | 98 |
| 33794 | 27819 | 22216 | 17053 | 12390 | 8308 | 4899 | 2280 | — | M_{1200} | |
| 35,02 | 28,58 | 22,62 | 17,19 | 12,36 | 8,20 | 4,78 | 2,20 | — | f_e | |

Tafel 30

Tafel für

$d = 9 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 100 \text{ cm}$

| h | ΔM | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|---|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 60 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| cm | $\Delta f_{e,1500}$ | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | $\Delta f_{e,1200}$ | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | |
| 100 | 821,43 0,573 0,716 | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | ← | ← | ← | 57800 | 53693 | ← | 49586 | ← | 45479 | |
| | | | 58562 | 54454 | 50347 | 46240 | 42955 | 42133 | 39669 | 38026 | 36383 | |
| | | | 51,02 | 47,44 | 43,86 | 40,28 | 37,41 | 36,69 | 34,55 | 33,11 | 31,68 | |
| | | | 95,65 | 95,66 | 95,67 | 95,68 | 95,68 | 95,69 | 95,69 | 95,69 | 95,70 | 95,70 |
| | | | 93624 | 83472 | 73573 | 63964 | 56515 | 54689 | 61632 | 49306 | 45800 | 52959 |
| | | | 100,19 | 88,67 | 77,55 | 66,87 | 58,67 | 56,67 | 50,81 | 47,02 | 43,32 | 42367 |
| | | | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← |
| | | | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← |
| | | | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← |
| | | | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← |

Plattenbalken

Tafel 30

und 1200 kg/cm²

$d = 9$ cm

- $\frac{1}{2} \int_{\text{Steg}} M_{1500}$ = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
- $\frac{1}{2} \int_{\text{Steg}} M_{1200}$ = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$.

$h = 100$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---|------------|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 41372 | 37265 | 33157 | 29050 | 24943 | 20836 | 16729 | 12622 | 8514 | M_{1500} | 100 |
| 33097 | 29812 | 26526 | 23240 | 19954 | 16669 | 13383 | 10097 | 6812 | M_{1200} | |
| 28,82 | 25,95 | 23,09 | 20,22 | 17,36 | 14,49 | 11,63 | 8,76 | 5,90 | f_e | |
| 95,72 | 95,73 | 95,75 | 95,78 | 95,82 | 95,86 | 95,94 | 96,05 | 96,29 | z | |
| 44667 | 36810 | 29447 | 22651 | 16506 | 11117 | 6604 | 3119 | — | $\frac{1}{2} \int_{\text{Steg}} M_{1500}$ | |
| 35734 | 29447 | 23557 | 18121 | 13206 | 8893 | 5284 | 2496 | — | $\frac{1}{2} \int_{\text{Steg}} M_{1200}$ | |
| 36,24 | 29,61 | 23,47 | 17,88 | 12,89 | 8,59 | 5,04 | 2,35 | — | $\frac{1}{2} \int_{\text{Steg}} f_e$ | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Tafel 31

Tafel für

$d = 10 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 22-32 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 22 | 135,00 | M_{1500} | — | — | — | 6667 | 6018 | — | 5383 | — | 4764 |
| | | M_{1200} | 7348 | 6673 | 5998 | 5334 | 4814 | 4686 | 4306 | 4057 | 3812 |
| | 0,515 0,644 | f_e z | 33,14 18,48 | 29,92 18,58 | 26,71 18,71 | 23,57 18,86 | 21,14 18,98 | 20,54 19,01 | 18,78 19,11 | 17,63 19,18 | 16,50 19,25 |
| 23 | 144,49 | M_{1500} | — | — | — | 7287 | 6577 | — | 5883 | — | 5207 |
| | | M_{1200} | 7996 | 7274 | 6551 | 5880 | 5262 | 5122 | 4707 | 4434 | 4166 |
| | 0,522 0,652 | f_e z | 34,42 19,36 | 31,16 19,45 | 27,90 19,57 | 24,64 19,71 | 22,10 19,84 | 21,47 19,88 | 19,63 19,98 | 18,43 20,05 | 17,25 20,12 |
| 24 | 153,89 | M_{1500} | — | — | — | 7931 | 7162 | — | 6406 | — | 5670 |
| | | M_{1200} | 8653 | 7883 | 7114 | 6344 | 5729 | 5577 | 5125 | 4828 | 4536 |
| | 0,528 0,660 | f_e z | 35,59 20,26 | 32,29 20,34 | 28,99 20,45 | 25,69 20,58 | 23,06 20,71 | 22,41 20,74 | 20,48 20,85 | 19,23 20,92 | 18,00 21,00 |
| 25 | 163,33 | M_{1500} | — | — | — | 8583 | 7767 | — | 6951 | — | 6152 |
| | | M_{1200} | 9317 | 8500 | 7683 | 6867 | 6213 | 6050 | 5561 | 5239 | 4922 |
| | 0,533 0,667 | f_e z | 36,67 21,17 | 33,33 21,25 | 30,00 21,34 | 26,67 21,46 | 24,00 21,57 | 23,33 21,61 | 21,34 21,72 | 20,03 21,79 | 18,75 21,88 |
| 26 | 172,82 | M_{1500} | — | — | — | 9244 | 8379 | — | 7515 | — | 6654 |
| | | M_{1200} | 9987 | 9123 | 8259 | 7395 | 6704 | 6531 | 6012 | 5667 | 5324 |
| | 0,538 0,673 | f_e z | 37,66 22,10 | 34,29 22,17 | 30,93 22,25 | 27,56 22,36 | 24,87 22,46 | 24,20 22,49 | 22,18 22,59 | 20,83 22,67 | 19,50 22,75 |
| 27 | 182,35 | M_{1500} | — | — | — | 9911 | 8999 | — | 8087 | — | 7175 |
| | | M_{1200} | 10664 | 9752 | 8840 | 7928 | 7199 | 7017 | 6470 | 6105 | 5740 |
| | 0,543 0,679 | f_e z | 38,58 23,03 | 35,19 23,10 | 31,79 23,17 | 28,40 23,27 | 25,68 23,36 | 25,00 23,39 | 22,96 23,48 | 21,60 23,55 | 20,25 23,63 |
| 28 | 191,91 | M_{1500} | — | — | — | 10583 | 9624 | — | 8664 | — | 7705 |
| | | M_{1200} | 11345 | 10386 | 9426 | 8467 | 7699 | 7507 | 6931 | 6548 | 6164 |
| | 0,548 0,685 | f_e z | 39,43 23,97 | 36,01 24,03 | 32,59 24,10 | 29,17 24,19 | 26,43 24,28 | 25,74 24,30 | 23,69 24,38 | 22,32 24,44 | 20,95 24,52 |
| 29 | 201,49 | M_{1500} | — | — | — | 11261 | 10254 | — | 9247 | — | 8239 |
| | | M_{1200} | 12032 | 11024 | 10017 | 9009 | 8203 | 8002 | 7397 | 6994 | 6591 |
| | 0,552 0,690 | f_e z | 40,23 24,92 | 36,78 24,98 | 33,33 25,04 | 29,89 25,12 | 27,13 25,20 | 26,44 25,22 | 24,37 25,30 | 22,99 25,35 | 21,61 25,42 |
| 30 | 211,11 | M_{1500} | — | — | — | 11944 | 10889 | — | 9833 | — | 8778 |
| | | M_{1200} | 12722 | 11667 | 10611 | 9556 | 8711 | 8500 | 7867 | 7444 | 7022 |
| | 0,556 0,694 | f_e z | 40,97 25,88 | 37,50 25,93 | 34,03 25,99 | 30,56 26,06 | 27,78 26,13 | 27,08 26,15 | 25,00 26,22 | 23,61 26,27 | 22,22 26,33 |
| 32 | 230,42 | M_{1500} | — | — | — | 13323 | 12171 | — | 11019 | — | 9867 |
| | | M_{1200} | 14115 | 12963 | 11810 | 10658 | 9737 | 9506 | 8815 | 8354 | 7893 |
| | 0,563 0,703 | f_e z | 42,32 27,79 | 38,80 27,84 | 35,29 27,89 | 31,77 27,96 | 28,96 28,02 | 28,26 28,04 | 26,15 28,10 | 24,74 28,14 | 23,33 28,19 |

Plattenbalken

Tafel 31

und 1200 kg/cm²

$d = 10 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 22-32 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $-x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 4164 3331 14,31 19,40 | 3585 2868 12,22 19,56 | 3030 2424 10,24 19,72 | 2502 2002 8,38 19,90 | 2006 1605 6,65 20,10 | 1547 1237 5,08 20,31 | 1129 903 3,67 20,53 | 762 609 2,44 20,73 | 453 362 1,43 21,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 22 |
| 4551 3641 14,96 20,28 | 3919 3135 12,78 20,44 | 3312 2649 10,71 20,62 | 2735 2188 8,76 20,81 | 2193 1754 6,96 21,01 | 1690 1352 5,31 21,23 | 1234 987 3,83 21,47 | 833 666 2,56 21,72 | 495 396 1,50 22,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 23 |
| 4956 3965 15,61 21,16 | 4267 3413 13,33 21,33 | 3606 2885 11,17 21,52 | 2978 2382 9,14 21,71 | 2387 1910 7,26 21,93 | 1840 1472 5,54 22,15 | 1344 1075 4,00 22,40 | 907 725 2,67 22,67 | 539 431 1,57 22,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 24 |
| 5377 4302 16,26 22,04 | 4630 3704 13,89 22,22 | 3913 3130 11,64 22,41 | 3231 2585 9,52 22,62 | 2591 2072 7,56 22,84 | 1997 1598 5,77 23,08 | 1458 1167 4,17 23,33 | 984 787 2,78 23,61 | 585 468 1,63 23,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 25 |
| 5816 4653 16,91 22,92 | 5007 4006 14,44 23,11 | 4232 3386 12,10 23,31 | 3495 2796 9,90 23,52 | 2802 2242 7,86 23,75 | 2160 1728 6,00 24,00 | 1577 1262 4,33 24,27 | 1064 851 2,89 24,56 | 633 506 1,70 24,87 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 26 |
| 6272 5018 17,56 23,81 | 5400 4320 15,00 24,00 | 4564 3651 12,57 24,21 | 3769 3015 10,29 24,43 | 3022 2417 8,17 24,67 | 2329 1863 6,23 24,92 | 1701 1361 4,50 25,20 | 1148 918 3,00 25,50 | 682 546 1,76 25,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 27 |
| 6745 5396 18,22 24,69 | 5807 4646 15,56 24,89 | 4908 3927 13,03 25,10 | 4053 3243 10,67 25,33 | 3250 2600 8,47 25,58 | 2505 2004 6,46 25,85 | 1829 1463 4,67 26,13 | 1234 987 3,11 26,44 | 734 587 1,83 26,78 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 28 |
| 7232 5785 18,85 25,58 | 6230 4984 16,11 25,78 | 5265 4212 13,50 26,00 | 4348 3478 11,05 26,24 | 3486 2789 8,77 26,49 | 2687 2150 6,69 26,77 | 1962 1570 4,83 27,07 | 1324 1059 3,22 27,39 | 787 630 1,89 27,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 29 |
| 7722 6178 19,44 26,48 | 6667 5333 16,67 26,67 | 5634 4507 13,97 26,90 | 4653 3722 11,43 27,14 | 3730 2984 9,07 27,41 | 2876 2301 6,92 27,69 | 2100 1680 5,00 28,00 | 1417 1133 3,33 28,33 | 842 674 1,96 28,70 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 30 |
| 8715 6972 20,52 28,31 | 7563 6050 17,71 28,47 | 6411 5129 14,90 28,69 | 5294 4235 12,19 28,95 | 4244 3396 9,68 29,23 | 3272 2618 7,38 29,54 | 2389 1911 5,33 29,87 | 1612 1289 3,56 30,22 | 958 767 2,09 30,61 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 32 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 32

Tafel für

$d = 10 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 34-52 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | | |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 34 | 249,80 0,569 0,711 | M_{1500} | — | — | — | 14716 | 13467 | — | 12218 | — | 10969 |
| | | M_{1200} | 15520 | 14271 | 13022 | 11773 | 10773 | 10524 | 9774 | 9275 | 8775 |
| | | f_e | 43,50 | 39,95 | 36,40 | 32,84 | 30,00 | 29,29 | 27,16 | 25,74 | 24,31 |
| 36 | 269,26 0,574 0,718 | M_{1500} | — | — | — | 16120 | 14774 | — | 13428 | — | 12081 |
| | | M_{1200} | 16935 | 15589 | 14243 | 12896 | 11819 | 11550 | 10742 | 10204 | 9665 |
| | | f_e | 44,56 | 40,97 | 37,38 | 33,80 | 30,93 | 30,21 | 28,06 | 26,62 | 25,19 |
| 38 | 288,77 0,579 0,724 | M_{1500} | — | — | — | 17535 | 16091 | — | 14647 | — | 13204 |
| | | M_{1200} | 18360 | 16916 | 15472 | 14028 | 12873 | 12584 | 11718 | 11140 | 10563 |
| | | f_e | 45,50 | 41,89 | 38,27 | 34,65 | 31,75 | 31,03 | 28,86 | 27,41 | 25,96 |
| 40 | 308,33 0,583 0,729 | M_{1500} | — | — | — | 18958 | 17417 | — | 15875 | — | 14333 |
| | | M_{1200} | 19792 | 18250 | 16708 | 15167 | 13933 | 13625 | 12700 | 12083 | 11467 |
| | | f_e | 46,35 | 42,71 | 39,06 | 35,42 | 32,50 | 31,77 | 29,58 | 28,13 | 26,67 |
| 42 | 327,94 0,587 0,734 | M_{1500} | — | — | — | 20389 | 18749 | — | 17110 | — | 15470 |
| | | M_{1200} | 21230 | 19590 | 17951 | 16311 | 14999 | 14671 | 13688 | 13032 | 12376 |
| | | f_e | 47,12 | 43,45 | 38,78 | 36,11 | 33,17 | 32,44 | 30,24 | 28,77 | 27,30 |
| 44 | 347,58 0,591 0,739 | M_{1500} | — | — | — | 21826 | 20088 | — | 18350 | — | 16612 |
| | | M_{1200} | 22674 | 20936 | 19199 | 17461 | 16070 | 15723 | 14680 | 13985 | 13290 |
| | | f_e | 47,82 | 44,13 | 40,44 | 36,74 | 33,79 | 33,05 | 30,83 | 29,36 | 27,88 |
| 46 | 367,25 0,594 0,743 | M_{1500} | — | — | — | 23268 | 21432 | — | 19596 | — | 17759 |
| | | M_{1200} | 24123 | 22287 | 20451 | 18615 | 17146 | 16778 | 15677 | 14942 | 14208 |
| | | f_e | 48,46 | 44,75 | 41,03 | 37,32 | 34,35 | 33,61 | 31,38 | 29,89 | 28,41 |
| 48 | 386,94 0,597 0,747 | M_{1500} | — | — | — | 24715 | 22781 | — | 20846 | — | 18911 |
| | | M_{1200} | 25576 | 23642 | 21707 | 19772 | 18224 | 17838 | 16677 | 15903 | 15129 |
| | | f_e | 49,05 | 45,31 | 41,58 | 37,85 | 34,86 | 34,11 | 31,88 | 30,38 | 28,89 |
| 50 | 406,67 0,600 0,750 | M_{1500} | — | — | — | 26167 | 24133 | — | 22100 | — | 20067 |
| | | M_{1200} | 27033 | 25000 | 22967 | 20933 | 19307 | 18900 | 17680 | 16867 | 16053 |
| | | f_e | 49,58 | 45,83 | 42,08 | 38,33 | 35,33 | 34,58 | 32,33 | 30,83 | 29,33 |
| 52 | 426,41 0,603 0,753 | M_{1500} | — | — | — | 27622 | 25490 | — | 23358 | — | 21226 |
| | | M_{1200} | 28494 | 26362 | 24229 | 22097 | 20392 | 19965 | 18686 | 17833 | 16981 |
| | | f_e | 50,08 | 46,31 | 42,55 | 38,78 | 35,77 | 35,02 | 32,76 | 31,25 | 29,74 |

Plattenbalken

Tafel 32

und 1200 kg/cm²

$d = 10 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma_e 1500}$ bzw. $\Delta f_{\sigma_e 1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm · x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 34-52 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 9720 7776 21,47 30,18 | 8471 6776 18,63 30,32 | 7222 5777 15,78 30,50 | 5977 4781 12,95 30,76 | 4792 3833 10,28 31,06 | 3694 2955 7,85 31,38 | 2697 2158 5,67 31,73 | 1820 1456 3,78 32,11 | 1082 865 2,22 32,52 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 34 |
| 10735 8588 22,31 32,07 32,35 | 9389 7511 19,44 32,19 | 8043 6434 16,57 32,35 | 6696 5372 13,70 32,58 | 5372 4297 10,89 32,89 | 4141 3313 8,31 33,23 | 3024 2419 6,00 33,60 | 2040 1632 4,00 34,00 | 1213 970 2,35 34,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 36 |
| 11760 9408 23,07 33,98 | 10316 8253 20,18 34,09 | 8872 7098 17,28 34,23 | 7428 5942 14,39 34,42 | 5985 4788 11,49 34,72 | 4614 3691 8,77 35,08 | 3369 2695 6,33 35,47 | 2273 1818 4,22 35,89 | 1351 1081 2,48 36,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 38 |
| 12792 10233 23,75 35,91 | 11250 9000 20,83 36,00 | 9708 7767 17,92 36,12 | 8167 6533 15,00 36,30 | 6625 5300 12,08 36,55 | 5112 4090 9,23 36,92 | 3733 2987 6,67 37,33 | 2516 2015 4,44 37,73 | 1497 1198 2,61 38,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 40 |
| 13830 11064 24,37 37,84 | 12190 9752 21,43 37,93 | 10551 8441 18,49 38,04 | 8911 7129 15,56 38,19 | 7271 5817 12,62 38,42 | 5636 4509 9,69 38,77 | 4116 3293 7,00 39,20 | 2777 2221 4,67 39,67 | 1651 1320 2,74 40,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 42 |
| 14874 11899 24,92 39,79 | 13136 10509 21,97 39,86 | 11398 9119 19,02 39,96 | 9661 7728 16,06 40,10 | 7923 6338 13,11 40,30 | 6185 4948 10,15 40,62 | 4517 3614 7,33 41,07 | 3047 2428 4,89 41,56 | 1812 1449 2,87 42,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 44 |
| 15923 12739 25,43 41,74 | 14087 11270 22,46 41,81 | 12251 9801 19,49 41,90 | 10414 8332 16,52 42,02 | 8578 6863 13,55 42,20 | 6742 5394 10,58 42,48 | 4937 3950 7,67 42,93 | 3331 2665 5,11 43,44 | 1980 1584 3,00 44,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 46 |
| 16976 13581 25,90 43,69 | 15042 12033 22,92 43,76 | 13107 10486 19,93 43,84 | 11172 8938 16,94 43,96 | 9238 7390 13,96 44,12 | 7303 5842 10,97 44,37 | 5376 4301 8,00 44,80 | 3627 2901 5,33 45,33 | 2156 1725 3,13 45,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 48 |
| 18033 14427 26,33 45,65 | 16000 12800 23,33 45,71 | 13967 11173 20,33 45,79 | 11933 9547 17,33 45,90 | 9900 7920 14,33 46,05 | 7867 6293 11,33 46,27 | 5833 4667 8,33 46,67 | 3935 3148 5,56 47,22 | 2339 1871 3,26 47,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 50 |
| 19094 15275 26,73 47,62 | 16962 13569 23,72 47,68 | 14829 11864 20,71 47,75 | 12697 10158 17,69 47,85 | 10565 8452 14,63 47,98 | 8433 6747 11,67 48,19 | 6301 5041 8,65 48,54 | 4256 3405 5,78 49,11 | 2530 2024 3,39 49,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 52 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 33

$d = 10 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 54-66 \text{ cm}$

| h | ΔM | σ_e | | σ_b | | | | | | | 60 |
|----|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | |
| cm | Δf_{e1500} Δf_{e1200} | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 54 | 446,17 | $x > d$ | | | | | | | | | |
| | 0,605 | M_{1500} | — | — | — | 29080 | 26849 | — | 24619 | — | 22388 |
| | 0,756 | M_{1200} | 29957 | 27726 | 25495 | 23264 | 21480 | 21033 | 19695 | 18802 | 17910 |
| | | f_e | 50,54 | 46,76 | 42,98 | 39,20 | 36,17 | 35,42 | 33,15 | 31,64 | 30,12 |
| 56 | 465,95 | M_{1500} | — | — | — | 30542 | 28212 | — | 25882 | — | 23552 |
| | 0,607 | M_{1200} | 31423 | 29093 | 26763 | 24433 | 22570 | 22104 | 20706 | 19774 | 18842 |
| | 0,759 | f_e | 50,97 | 47,17 | 43,38 | 39,58 | 36,55 | 35,79 | 33,51 | 31,99 | 30,48 |
| | | z | 51,38 | 51,39 | 51,41 | 51,44 | 51,46 | 51,47 | 51,49 | 51,50 | 51,52 |
| 58 | 485,75 | M_{1500} | — | — | — | 32006 | 29577 | — | 27148 | — | 24720 |
| | 0,609 | M_{1200} | 32891 | 30462 | 28033 | 25605 | 23662 | 23176 | 21719 | 20747 | 19776 |
| | 0,761 | f_e | 51,37 | 47,56 | 43,75 | 39,94 | 36,90 | 36,14 | 33,85 | 32,33 | 30,80 |
| | | z | 53,36 | 53,38 | 53,40 | 53,42 | 53,44 | 53,45 | 53,47 | 53,48 | 53,50 |
| 60 | 505,56 | M_{1500} | — | — | — | 33472 | 30944 | — | 28417 | — | 25889 |
| | 0,611 | M_{1200} | 34361 | 31833 | 29309 | 26778 | 24756 | 24250 | 22733 | 21722 | 20711 |
| | 0,764 | f_e | 51,74 | 47,92 | 44,10 | 40,28 | 37,22 | 36,46 | 34,17 | 32,64 | 31,11 |
| | | z | 55,35 | 55,36 | 55,38 | 55,40 | 55,42 | 55,43 | 55,45 | 55,46 | 55,48 |
| 62 | 525,38 | M_{1500} | — | — | — | 34941 | 32314 | — | 29687 | — | 27060 |
| | 0,613 | M_{1200} | 35833 | 33206 | 30580 | 27953 | 25851 | 25326 | 23750 | 22699 | 21648 |
| | 0,766 | f_e | 52,08 | 48,25 | 44,42 | 40,59 | 37,53 | 36,76 | 34,46 | 32,93 | 31,40 |
| | | z | 57,33 | 57,35 | 57,37 | 57,39 | 57,41 | 57,41 | 57,43 | 57,44 | 57,46 |
| 64 | 545,21 | M_{1500} | — | — | — | 36411 | 33685 | — | 30959 | — | 28233 |
| | 0,615 | M_{1200} | 37307 | 34581 | 31855 | 29129 | 26948 | 26403 | 24767 | 23677 | 22587 |
| | 0,768 | f_e | 52,41 | 48,57 | 44,73 | 40,89 | 37,81 | 37,04 | 34,74 | 33,20 | 31,67 |
| | | z | 59,32 | 59,34 | 59,35 | 59,37 | 59,39 | 59,40 | 59,41 | 59,42 | 59,44 |
| 66 | 565,05 | M_{1500} | — | — | — | 37884 | 35059 | — | 32233 | — | 29408 |
| | 0,616 | M_{1200} | 38783 | 35958 | 33132 | 30307 | 28047 | 27482 | 25787 | 24657 | 23526 |
| | 0,770 | f_e | 52,71 | 48,86 | 45,01 | 41,16 | 38,08 | 37,31 | 35,00 | 33,46 | 31,92 |
| | | z | 61,31 | 61,32 | 61,34 | 61,36 | 61,38 | 61,38 | 61,40 | 61,41 | 61,42 |
| | Δf_{e1500} | 27509 | 24123 | 20847 | 17698 | 15282 | 14694 | 12971 | 11858 | 10778 | |
| | Δf_{e1200} | 47,08 | 40,97 | 35,12 | 29,55 | 25,33 | 24,31 | 21,33 | 19,43 | 17,58 | |

Plattenbalken

Tafel 33

und 1200 kg/cm²

$d = 10 \text{ cm}$

- M_{1500}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e^{\text{Platte}} + b_0 \cdot f_e^{\text{Steg}}$

$h = 54-66 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 20157 16125 27,10 49,59 | 17926 14341 24,07 49,64 | 15695 12556 21,05 49,71 | 13464 10771 18,02 49,80 | 11233 8987 15,00 49,93 | 9002 7202 11,98 50,12 | 6772 5417 8,95 50,44 | 4590 3672 6,00 51,00 | 2729 2183 3,52 51,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 54 |
| 21223 16978 27,44 51,56 | 18893 15114 24,40 51,61 | 16563 13250 21,37 51,67 | 14233 11387 18,33 51,76 | 11904 9523 15,30 51,87 | 9574 7659 12,26 52,05 | 7244 5795 9,23 52,34 | 4936 3949 6,22 52,89 | 2934 2348 3,65 53,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 56 |
| 22291 17833 27,76 53,53 | 19862 15890 24,71 53,58 | 17433 13947 21,67 53,64 | 15005 12004 18,62 53,72 | 12576 10061 15,57 53,83 | 10147 8118 12,53 53,99 | 7718 6175 9,48 54,26 | 5295 4236 6,44 54,78 | 3148 2518 3,78 55,48 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 58 |
| 23361 18689 28,06 55,51 | 20833 16667 25,00 55,56 | 18306 14644 21,94 55,61 | 15778 12622 18,89 55,69 | 13250 10600 15,83 55,79 | 10722 8578 12,78 55,94 | 8194 6556 9,72 56,19 | 5667 4533 6,67 56,67 | 3369 2695 3,91 57,39 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 60 |
| 7613 6090 10,98 | 5834 4666 8,33 | 4231 3386 5,99 | 2834 2268 3,97 | 1672 1337 2,31 | — — — | — — — | — — — | — — — | M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e^{Steg} | |
| 24433 19547 28,33 57,49 | 21806 17445 25,27 57,53 | 19180 15344 22,20 57,59 | 16553 13242 19,14 57,66 | 13926 11141 16,08 57,75 | 11299 9039 13,01 57,90 | 8672 6938 9,95 58,13 | 6045 4836 7,88 58,56 | 3597 2878 4,04 59,30 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 62 |
| 8640 6912 12,00 | 6668 5334 9,18 | 4885 3908 6,66 | 3321 2657 4,48 | 2007 1606 2,68 | — — — | — — — | — — — | — — — | M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e^{Steg} | |
| 25507 20406 28,59 59,47 | 22781 18225 25,52 59,51 | 20055 16044 22,45 59,56 | 17329 13863 19,38 59,63 | 14603 11682 16,30 59,72 | 11877 9502 13,23 59,85 | 9151 7321 10,16 60,07 | 6425 5140 7,08 60,47 | 3833 3066 4,17 61,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 64 |
| 9735 7787 13,04 | 7560 6048 10,03 | 5588 4470 7,35 | 3848 3078 5,01 | 2375 1900 3,06 | 1211 968 1,54 | — — — | — — — | — — — | M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e^{Steg} | |
| 26583 21266 28,84 61,45 | 23758 19006 25,76 61,49 | 20932 16746 22,68 61,54 | 18107 14486 19,60 61,60 | 15282 12225 15,52 61,69 | 12457 9965 13,43 61,81 | 9631 7705 10,35 62,02 | 6806 5445 7,27 62,39 | 4076 3261 4,30 63,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 66 |
| 10896 8717 14,10 | 8509 6807 10,91 | 6338 5070 8,05 | 4414 3531 5,55 | 2773 2219 3,45 | 1462 1170 1,80 | — — — | — — — | — — — | M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e^{Steg} | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 34

d = 10 cm

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $f_{e, \text{Steg}}$

h = 68—78 cm

| h | ΔM | $\Delta f_{e,1500}$ | $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|----|--------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | | |
| cm | | | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | |
| 68 | 584,90 0,618 0,772 | M_{1500} | M_{1200} | ← | — | — | — | 39588 | 36433 | — | 33509 | — | 30584 | |
| | | | | | 40260 | 37335 | 34411 | 31486 | 29147 | 28562 | 38007 | 25637 | 24467 | |
| | | | | | f_e | 53,00 | 49,14 | 45,28 | 41,42 | 38,33 | 37,56 | 35,25 | 33,70 | 32,16 |
| | | | | | z | 63,30 | 63,31 | 63,33 | 63,35 | 63,36 | 63,37 | 63,38 | 63,39 | 63,41 |
| 70 | 604,76 0,619 0,774 | M_{1500} | M_{1200} | ← | — | — | — | 40833 | 37810 | — | 34786 | — | 31762 | |
| | | | | | 41738 | 38714 | 35691 | 32667 | 30248 | 29643 | 27829 | 26619 | 25410 | |
| | | | | | f_e | 53,27 | 49,40 | 45,54 | 41,67 | 38,57 | 37,80 | 35,48 | 33,93 | 32,38 |
| | | | | | z | 65,29 | 65,30 | 65,32 | 65,33 | 65,35 | 65,35 | 65,37 | 65,38 | 65,39 |
| 72 | 624,63 0,620 0,775 | M_{1500} | M_{1200} | ← | — | — | — | 42310 | 39187 | — | 36064 | — | 32941 | |
| | | | | | 43218 | 40094 | 36971 | 33848 | 31350 | 30725 | 28851 | 27602 | 26353 | |
| | | | | | f_e | 53,53 | 49,65 | 45,78 | 41,90 | 38,80 | 38,02 | 35,69 | 34,14 | 32,59 |
| | | | | | z | 67,28 | 67,29 | 67,31 | 67,32 | 67,34 | 67,34 | 67,36 | 67,37 | 67,38 |
| 74 | 644,50 0,622 0,777 | M_{1500} | M_{1200} | ← | — | — | — | 43788 | 40566 | — | 37343 | — | 34121 | |
| | | | | | 44698 | 41476 | 38253 | 35031 | 32453 | 31808 | 29875 | 28586 | 27297 | |
| | | | | | f_e | 53,77 | 49,89 | 46,00 | 42,12 | 39,01 | 38,23 | 35,90 | 34,35 | 32,79 |
| | | | | | z | 69,27 | 69,28 | 69,30 | 69,31 | 69,33 | 69,33 | 69,35 | 69,36 | 69,37 |
| 76 | 664,39 0,623 0,779 | M_{1500} | M_{1200} | ← | — | — | — | 45268 | 41946 | — | 38624 | — | 35302 | |
| | | | | | 46180 | 42858 | 39536 | 36214 | 33557 | 32892 | 30899 | 29570 | 28241 | |
| | | | | | f_e | 54,00 | 50,11 | 46,22 | 42,32 | 39,21 | 38,43 | 36,10 | 34,54 | 32,98 |
| | | | | | z | 71,26 | 71,27 | 71,29 | 71,30 | 71,32 | 71,32 | 71,33 | 71,34 | 71,35 |
| 78 | 684,27 0,624 0,780 | M_{1500} | M_{1200} | ← | — | — | — | 46748 | 43326 | — | 39905 | — | 36484 | |
| | | | | | 47662 | 44241 | 40820 | 37398 | 34661 | 33977 | 31924 | 30556 | 29187 | |
| | | | | | f_e | 54,22 | 50,32 | 46,42 | 42,52 | 39,40 | 38,62 | 36,28 | 34,72 | 33,16 |
| | | | | | z | 73,25 | 73,27 | 73,28 | 73,29 | 73,31 | 73,31 | 73,32 | 73,33 | 73,34 |
| | | M_{1500} | M_{1200} | $f_{e, \text{Steg}}$ | | | | | | | | | | |
| | | 44927 | 39673 | 34573 | 29650 | 25856 | 24930 | 22208 | 20444 | 18725 | 17245 | 15827 | 14471 | |
| | | 63,72 | 55,85 | 48,28 | 41,05 | 35,54 | 34,20 | 30,29 | 27,78 | 25,34 | 23,02 | 20,84 | 18,84 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | x > d | |

Plattenbalken

Tafel 34

und 1200 kg/cm²

$d = 10 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$

$h = 68 = 78 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----|----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm | |
| $\langle x \leq d \rangle$ | | | | | | | | | | | |
| 27 660 | 24 735 | 21 811 | 18 886 | 15 962 | 13 037 | 10 113 | 7 188 | 4 327 | M_{1500} | 68 | |
| 22 128 | 19 788 | 17 449 | 15 109 | 12 769 | 10 430 | 8 090 | 5 751 | 3 461 | M_{1200} | | |
| 29,07 | 25,98 | 22,89 | 19,80 | 16,72 | 13,63 | 10,54 | 7,45 | 4,43 | f_e | | |
| 63,44 | 63,47 | 63,52 | 63,58 | 63,66 | 63,78 | 63,96 | 64,32 | 65,04 | z | | |
| 12 134 | 9517 | 7137 | 5020 | 3204 | 1738 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 9699 | 7613 | 5709 | 4016 | 2564 | 1390 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 15,17 | 11,80 | 8,76 | 6,10 | 3,85 | 2,06 | — | — | — | f_e | | |
| 28 738 | 25 714 | 22 690 | 19 667 | 16 643 | 13 619 | 10 595 | 7 571 | 4 585 | M_{1500} | | 70 |
| 22 990 | 20 571 | 18 152 | 15 733 | 13 314 | 10 895 | 8 476 | 6 057 | 3 668 | M_{1200} | | |
| 29,29 | 26,19 | 23,10 | 20,00 | 16,90 | 13,81 | 10,71 | 7,62 | 4,57 | f_e | | |
| 65,42 | 65,45 | 65,50 | 65,56 | 65,63 | 65,75 | 65,92 | 66,25 | 66,96 | z | | |
| 13 421 | 10 582 | 7 986 | 5 666 | 3 667 | 2 038 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 10 737 | 8 466 | 6 389 | 4 534 | 2 936 | 1 630 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 16,25 | 12,70 | 9,49 | 6,67 | 4,27 | 2,34 | — | — | — | f_e | | |
| 29 818 | 26 694 | 23 571 | 20 448 | 17 325 | 14 202 | 11 079 | 7 956 | 4 851 | M_{1500} | 72 | |
| 23 854 | 21 356 | 18 857 | 16 359 | 13 860 | 11 361 | 8 863 | 6 364 | 3 881 | M_{1200} | | |
| 29,49 | 26,39 | 23,29 | 20,19 | 17,08 | 13,98 | 10,88 | 7,78 | 4,70 | f_e | | |
| 67,41 | 67,44 | 67,48 | 67,54 | 67,61 | 67,72 | 67,89 | 68,19 | 68,87 | z | | |
| 14 785 | 11 706 | 8 883 | 6 354 | 4 162 | 2 362 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 11 828 | 9 364 | 7 106 | 5 083 | 3 330 | 1 890 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 17,35 | 13,61 | 10,23 | 7,24 | 4,69 | 2,63 | — | — | — | f_e | | |
| 30 898 | 27 676 | 24 453 | 21 231 | 18 008 | 14 786 | 11 563 | 8 341 | 5 124 | M_{1500} | | 74 |
| 24 719 | 22 141 | 19 563 | 16 984 | 14 406 | 11 828 | 9 250 | 6 672 | 4 099 | M_{1200} | | |
| 29,68 | 26,58 | 23,47 | 20,36 | 17,25 | 14,14 | 11,04 | 7,93 | 4,83 | f_e | | |
| 69,39 | 69,42 | 69,46 | 69,52 | 69,59 | 69,69 | 69,85 | 70,14 | 70,78 | z | | |
| 16 217 | 12 887 | 9 829 | 7 080 | 4 690 | 2 711 | 1 214 | — | — | M_{1500} | | |
| 12 973 | 10 309 | 7 864 | 5 665 | 3 752 | 2 170 | 972 | — | — | M_{1200} | | |
| 18,46 | 14,53 | 10,98 | 7,83 | 5,13 | 2,93 | 1,30 | — | — | f_e | | |
| 31 980 | 28 658 | 25 336 | 22 014 | 18 692 | 15 370 | 12 048 | 8 726 | 5 405 | M_{1500} | 76 | |
| 25 584 | 22 926 | 20 269 | 17 611 | 14 954 | 12 296 | 9 639 | 6 981 | 4 324 | M_{1200} | | |
| 29,87 | 26,75 | 23,64 | 20,53 | 17,41 | 14,30 | 11,18 | 8,07 | 4,96 | f_e | | |
| 71,38 | 71,41 | 71,45 | 71,50 | 71,57 | 71,66 | 71,81 | 72,09 | 72,70 | z | | |
| 17 716 | 14 127 | 10 824 | 7 848 | 5 249 | 3 086 | 1 429 | — | — | M_{1500} | | |
| 14 173 | 11 302 | 8 659 | 6 279 | 4 199 | 2 469 | 1 143 | — | — | M_{1200} | | |
| 19,57 | 15,47 | 11,74 | 8,43 | 5,58 | 3,24 | 1,48 | — | — | f_e | | |
| 33 062 | 29 641 | 26 220 | 22 798 | 19 377 | 15 956 | 12 534 | 9 113 | 5 691 | M_{1500} | | 78 |
| 26 450 | 23 713 | 20 976 | 18 239 | 15 502 | 12 764 | 10 027 | 7 290 | 4 553 | M_{1200} | | |
| 30,04 | 26,92 | 23,80 | 20,68 | 17,56 | 14,44 | 11,32 | 8,21 | 5,09 | f_e | | |
| 73,37 | 73,40 | 73,43 | 73,48 | 73,55 | 73,64 | 73,79 | 74,04 | 74,61 | z | | |
| 19 284 | 15 426 | 11 868 | 8 657 | 5 841 | 3 484 | 1 662 | — | — | M_{1500} | | |
| 15 427 | 12 340 | 9 495 | 6 925 | 4 673 | 2 788 | 1 330 | — | — | M_{1200} | | |
| 20,61 | 16,41 | 12,51 | 9,03 | 6,03 | 3,56 | 1,68 | — | — | f_e | | |

Tafel 35

Tafel für

$d = 10 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 80-90 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_c | σ_b | | | | | | | | | |
|---------|--|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| 80 | 704,17 | M_{1500} | — | — | — | 48 229 | 44 708 | — | 41 188 | — | 37 667 | |
| | 0,625 | M_{1200} | 49 146 | 45 625 | 42 104 | 38 583 | 35 767 | 35 063 | 32 950 | 31 542 | 30 133 | |
| | 0,781 | f_e | 54,43 | 50,52 | 46,61 | 42,71 | 39,58 | 38,80 | 36,46 | 34,90 | 33,33 | |
| | | z | 75,25 | 75,26 | 75,27 | 75,28 | 75,30 | 75,30 | 75,31 | 75,32 | 75,33 | |
| 82 | 724,07 | M_{1500} | — | — | — | 49 711 | 46 091 | — | 42 471 | — | 38 850 | |
| | 0,626 | M_{1200} | 50 630 | 47 010 | 43 389 | 39 769 | 36 873 | 36 149 | 33 977 | 32 528 | 31 080 | |
| | 0,783 | f_e | 54,62 | 50,71 | 46,80 | 42,89 | 39,76 | 38,97 | 36,63 | 35,06 | 33,50 | |
| | | z | 77,24 | 77,25 | 77,26 | 77,28 | 77,29 | 77,29 | 77,31 | 77,31 | 77,32 | |
| 84 | 743,97 | M_{1500} | — | — | — | 51 194 | 47 475 | — | 43 755 | — | 40 035 | |
| | 0,627 | M_{1200} | 52 115 | 48 395 | 44 675 | 40 956 | 37 980 | 37 236 | 35 004 | 33 516 | 32 028 | |
| | 0,784 | f_e | 54,81 | 50,89 | 46,97 | 43,06 | 39,92 | 39,14 | 36,79 | 35,22 | 33,65 | |
| | | z | 79,23 | 79,24 | 79,26 | 79,27 | 79,28 | 79,29 | 79,30 | 79,31 | 79,31 | |
| 86 | 763,88 | M_{1500} | — | — | — | 52 678 | 48 859 | — | 45 040 | — | 41 220 | |
| | 0,628 | M_{1200} | 53 561 | 49 781 | 45 962 | 42 143 | 39 087 | 38 323 | 36 032 | 34 504 | 32 976 | |
| | 0,785 | f_e | 54,99 | 51,07 | 47,14 | 43,22 | 40,08 | 39,29 | 36,94 | 35,37 | 33,80 | |
| | | z | 81,23 | 81,24 | 81,25 | 81,26 | 81,27 | 81,28 | 81,29 | 81,30 | 81,31 | |
| 88 | 783,79 | M_{1500} | — | — | — | 54 163 | 50 244 | — | 46 325 | — | 42 406 | |
| | 0,629 | M_{1200} | 55 087 | 51 168 | 47 249 | 43 330 | 40 195 | 39 411 | 37 060 | 35 492 | 33 925 | |
| | 0,786 | f_e | 55,16 | 51,23 | 47,30 | 43,37 | 40,23 | 39,44 | 37,08 | 35,51 | 33,94 | |
| | | z | 83,22 | 83,23 | 83,24 | 83,25 | 83,27 | 83,27 | 83,28 | 83,29 | 83,30 | |
| 90 | 803,70 | M_{1500} | — | — | — | 55 648 | 51 630 | — | 47 611 | — | 43 593 | |
| | 0,630 | M_{1200} | 56 574 | 52 556 | 48 537 | 44 519 | 41 304 | 40 500 | 38 089 | 36 481 | 34 874 | |
| | 0,787 | f_e | 55,32 | 51,39 | 47,45 | 43,52 | 40,37 | 39,58 | 37,22 | 35,65 | 34,07 | |
| | | z | 85,22 | 85,23 | 85,24 | 85,25 | 85,26 | 85,26 | 85,27 | 85,28 | 85,29 | |
| | | M_{1500} | 66 696 | 59 164 | 51 838 | 44 747 | 39 266 | 37 926 | 33 981 | 31 418 | 28 914 | |
| | | M_{1200} | 80,76 | 71,11 | 61,81 | 52,91 | 46,10 | 44,44 | 39,60 | 36,47 | 33,43 | |
| | | f_e | | | | | | | | | | |
| | | z | | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

Tafel 35

und 1200 kg/cm²

$d = 10 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$

$h = 80-90 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $x > d$ | | | | | | | | | | |
| 34146 | 30625 | 27104 | 23583 | 20063 | 16542 | 13021 | 9500 | 5979 | M_{1500} | 80 |
| 27317 | 24500 | 21683 | 18867 | 16050 | 13233 | 10417 | 7600 | 4783 | M_{1200} | |
| 30,21 | 27,08 | 23,96 | 20,83 | 17,71 | 14,58 | 11,46 | 8,33 | 5,21 | f_e | |
| 75,36 | 75,38 | 75,42 | 75,47 | 75,53 | 75,62 | 75,76 | 76,00 | 76,53 | z | |
| 20919 | 16782 | 12963 | 9505 | 6466 | 3908 | 1912 | — | — | M_{1500} | |
| 16735 | 13426 | 10370 | 7604 | 5172 | 3127 | 1530 | — | — | M_{1200} | |
| 21,83 | 17,36 | 13,28 | 9,64 | 6,49 | 3,88 | 1,88 | — | — | f_e | |
| 35230 | 31610 | 27989 | 24369 | 20749 | 17128 | 13508 | 9888 | 6267 | M_{1500} | 82 |
| 28184 | 25288 | 22392 | 19495 | 16599 | 13703 | 10807 | 7910 | 5014 | M_{1200} | |
| 30,37 | 27,24 | 24,11 | 20,98 | 17,85 | 14,72 | 11,59 | 8,46 | 5,33 | f_e | |
| 77,35 | 77,37 | 77,41 | 77,45 | 77,51 | 77,60 | 77,73 | 77,96 | 78,46 | z | |
| 22623 | 19197 | 14106 | 10395 | 7122 | 4357 | 2181 | — | — | M_{1500} | |
| 18098 | 14558 | 11285 | 8316 | 5698 | 3485 | 1745 | — | — | M_{1200} | |
| 22,98 | 18,32 | 14,07 | 10,26 | 6,96 | 4,21 | 2,08 | — | — | f_e | |
| 36315 | 32592 | 28875 | 25156 | 21436 | 17716 | 13996 | 10276 | 6556 | M_{1500} | 84 |
| 29052 | 26076 | 23100 | 20124 | 17149 | 14173 | 11197 | 8221 | 5245 | M_{1200} | |
| 30,52 | 27,38 | 24,25 | 21,11 | 17,98 | 14,84 | 11,71 | 8,57 | 5,44 | f_e | |
| 79,34 | 79,36 | 79,40 | 79,44 | 79,50 | 79,58 | 79,71 | 79,93 | 80,40 | z | |
| 24394 | 19672 | 15298 | 11324 | 7811 | 4830 | 2468 | — | — | M_{1500} | |
| 19515 | 15737 | 12239 | 9060 | 6248 | 3864 | 1974 | — | — | M_{1200} | |
| 24,13 | 19,29 | 14,86 | 10,89 | 7,43 | 4,54 | 2,29 | — | — | f_e | |
| 37401 | 33581 | 29762 | 25943 | 22123 | 18304 | 14485 | 10665 | 6846 | M_{1500} | 86 |
| 29921 | 26865 | 23810 | 20754 | 17699 | 14643 | 11588 | 8532 | 5477 | M_{1200} | |
| 30,66 | 27,52 | 24,38 | 21,24 | 18,10 | 14,96 | 11,82 | 8,68 | 5,54 | f_e | |
| 81,33 | 81,35 | 81,38 | 81,43 | 81,48 | 81,56 | 81,68 | 81,89 | 82,34 | z | |
| 26233 | 21204 | 16540 | 12295 | 8533 | 5328 | 2773 | — | — | M_{1500} | |
| 20986 | 16963 | 13232 | 9836 | 6826 | 4263 | 2218 | — | — | M_{1200} | |
| 25,29 | 20,26 | 15,65 | 11,52 | 7,91 | 4,89 | 2,51 | — | — | f_e | |
| 38487 | 34568 | 30649 | 26730 | 22811 | 18892 | 14973 | 11055 | 7136 | M_{1500} | 88 |
| 30790 | 27655 | 24519 | 21384 | 18249 | 15114 | 11979 | 8844 | 5708 | M_{1200} | |
| 30,80 | 27,65 | 24,51 | 21,36 | 18,22 | 15,08 | 11,93 | 8,79 | 5,64 | f_e | |
| 83,32 | 83,34 | 83,37 | 83,41 | 83,48 | 83,54 | 83,66 | 83,86 | 84,29 | z | |
| 28141 | 22795 | 17832 | 13307 | 9287 | 5852 | 3094 | 1136 | — | M_{1500} | |
| 22513 | 18236 | 14265 | 10646 | 7430 | 4681 | 2476 | 908 | — | M_{1200} | |
| 26,45 | 21,24 | 16,46 | 12,16 | 8,40 | 5,23 | 2,73 | 0,99 | — | f_e | |
| 39574 | 35556 | 31537 | 27519 | 23500 | 19481 | 15463 | 11444 | 7426 | M_{1500} | 90 |
| 31659 | 28444 | 25230 | 22015 | 18800 | 15585 | 12370 | 9156 | 5941 | M_{1200} | |
| 30,93 | 27,78 | 24,63 | 21,48 | 18,33 | 15,19 | 12,04 | 8,89 | 5,74 | f_e | |
| 85,31 | 85,33 | 85,36 | 85,40 | 85,45 | 85,53 | 85,64 | 85,83 | 86,24 | z | |
| 30117 | 24444 | 19172 | 14360 | 10074 | 6401 | 3437 | 1306 | — | M_{1500} | |
| 24094 | 19556 | 15337 | 11487 | 8059 | 5120 | 2750 | 1044 | — | M_{1200} | |
| 27,62 | 22,22 | 17,27 | 12,80 | 8,89 | 5,58 | 2,96 | 1,11 | — | f_e | |

Tafel 36

Tafel für

d = 10 cm

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

h = 92—100 cm

| h | ΔM | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|-----|--|-----------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| cm | Δf_{e1500} Δf_{e1200} | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 92 | 823,62 | M_{1500} | — | — | — | 57 134 | 53 016 | — | 48 898 | — | 44 780 |
| | 0,630 | M_{1200} | 58 062 | 53 943 | 49 825 | 45 707 | 42 413 | 41 589 | 39 118 | 37 471 | 35 824 |
| | 0,788 | f_e | 55,48 | 51,54 | 47,60 | 43,66 | 40,51 | 39,72 | 37,36 | 35,78 | 34,20 |
| | | z | 87,21 | 87,22 | 87,23 | 87,24 | 87,25 | 87,26 | 87,27 | 87,27 | 87,28 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 59 462 | 52 223 | — | 45 237 | — | 38 538 |
| 94 | 843,55 | M_{1500} | — | — | — | 58 621 | 54 403 | — | 50 185 | — | 45 967 |
| | 0,631 | M_{1200} | 59 550 | 55 332 | 51 114 | 46 896 | 43 522 | 42 679 | 40 148 | 38 461 | 36 774 |
| | 0,789 | f_e | 55,63 | 51,68 | 47,74 | 43,79 | 40,64 | 39,85 | 37,48 | 35,90 | 34,33 |
| | | z | 89,21 | 89,21 | 89,22 | 89,24 | 89,25 | 89,25 | 89,26 | 89,27 | 89,28 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 63 100 | 55 461 | — | 48 087 | — | 41 012 |
| 96 | 863,47 | M_{1500} | — | — | — | 60 108 | 55 790 | — | 51 473 | — | 47 156 |
| | 0,632 | M_{1200} | 61 038 | 56 721 | 52 403 | 48 086 | 44 632 | 43 769 | 41 178 | 39 451 | 37 724 |
| | 0,790 | f_e | 55,77 | 51,82 | 47,87 | 43,92 | 40,76 | 39,97 | 37,60 | 36,02 | 34,44 |
| | | z | 91,20 | 91,21 | 91,22 | 91,23 | 91,24 | 91,24 | 91,25 | 91,26 | 91,27 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 66 847 | 58 799 | — | 51 026 | — | 43 564 |
| 98 | 883,40 | M_{1500} | — | — | — | 61 595 | 57 178 | — | 52 761 | — | 48 344 |
| | 0,633 | M_{1200} | 62 527 | 58 110 | 53 693 | 49 276 | 45 743 | 44 859 | 42 209 | 40 442 | 38 675 |
| | 0,791 | f_e | 55,91 | 51,96 | 48,00 | 44,05 | 40,88 | 40,09 | 37,72 | 36,14 | 34,56 |
| | | z | 93,20 | 93,20 | 93,21 | 93,23 | 93,24 | 93,24 | 93,25 | 93,25 | 93,26 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 70 705 | 62 235 | — | 54 053 | — | 46 195 |
| 100 | 903,33 | M_{1500} | — | — | — | 63 083 | 58 567 | — | 54 050 | — | 49 533 |
| | 0,633 | M_{1200} | 64 017 | 59 500 | 54 983 | 50 467 | 46 853 | 45 950 | 43 240 | 41 433 | 39 627 |
| | 0,792 | f_e | 56,04 | 52,08 | 48,13 | 44,17 | 41,00 | 40,21 | 37,83 | 36,25 | 34,67 |
| | | z | 95,19 | 95,20 | 95,21 | 95,22 | 95,23 | 95,23 | 95,24 | 95,25 | 95,26 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 74 672 | 65 770 | — | 57 168 | — | 48 905 |

Plattenbalken

Tafel 36

und 1200 kg/cm²

$d = 10 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$.

$h = 92-100 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm |
| 40662 | 36543 | 32425 | 28307 | 24189 | 20071 | 15953 | 11835 | 7717 | M_{1500} | 92 |
| 32529 | 29235 | 25940 | 22646 | 19351 | 16057 | 12762 | 9468 | 6173 | M_{1200} | |
| 31,05 | 27,90 | 24,75 | 21,59 | 18,44 | 15,29 | 12,14 | 8,99 | 5,83 | f_e | |
| 87,30 | 87,32 | 87,35 | 87,39 | 87,44 | 87,51 | 87,62 | 87,81 | 88,19 | z | |
| 32161 | 26153 | 20563 | 15452 | 10894 | 6974 | 3796 | 1488 | — | Steg M_{1500} | 94 |
| 24730 | 20922 | 16450 | 12362 | 8715 | 5579 | 3037 | 1190 | — | M_{1200} | |
| 28,80 | 23,21 | 18,08 | 13,45 | 9,39 | 5,94 | 3,20 | 1,24 | — | f_e | |
| 41750 | 37532 | 33314 | 29096 | 24879 | 20661 | 16443 | 12226 | 8008 | M_{1500} | |
| 33400 | 30026 | 26651 | 23277 | 19903 | 16529 | 13155 | 9780 | 6406 | M_{1200} | |
| 31,17 | 28,01 | 24,86 | 21,70 | 18,55 | 15,39 | 12,23 | 9,08 | 5,92 | f_e | |
| 89,29 | 89,32 | 89,34 | 89,38 | 89,43 | 89,50 | 89,60 | 89,78 | 90,15 | z | |
| 34274 | 27920 | 22003 | 16587 | 11746 | 7572 | 4174 | 1684 | — | Steg M_{1500} | 98 |
| 27419 | 22336 | 17603 | 13269 | 9397 | 6058 | 3334 | 1347 | — | M_{1200} | |
| 29,98 | 24,21 | 18,90 | 14,11 | 9,89 | 6,30 | 3,43 | 1,37 | — | f_e | |
| 42838 | 38521 | 34203 | 29886 | 25569 | 21251 | 16934 | 12617 | 8299 | M_{1500} | |
| 34271 | 30817 | 27363 | 23909 | 20455 | 17001 | 13547 | 10093 | 6639 | M_{1200} | |
| 31,28 | 28,13 | 24,97 | 21,81 | 18,65 | 15,49 | 12,33 | 9,17 | 6,01 | f_e | |
| 91,29 | 91,31 | 91,34 | 91,37 | 91,42 | 91,49 | 91,59 | 91,76 | 92,11 | z | |
| 36455 | 29746 | 23493 | 17761 | 12631 | 8197 | 4570 | 1890 | — | Steg M_{1500} | 98 |
| 29165 | 23796 | 18794 | 14209 | 10105 | 6557 | 3656 | 1512 | — | M_{1200} | |
| 31,17 | 25,21 | 19,72 | 14,77 | 10,39 | 6,67 | 3,67 | 1,50 | — | f_e | |
| 43927 | 39510 | 35093 | 30676 | 26259 | 21842 | 17425 | 13008 | 8591 | M_{1500} | |
| 35142 | 31608 | 28075 | 24541 | 21007 | 17474 | 13940 | 10407 | 6873 | M_{1200} | |
| 31,39 | 28,23 | 25,07 | 21,90 | 18,74 | 15,58 | 12,42 | 9,25 | 6,09 | f_e | |
| 93,28 | 93,30 | 93,33 | 93,36 | 93,41 | 93,47 | 93,57 | 93,74 | 94,07 | z | |
| 38705 | 31631 | 25032 | 18977 | 13549 | 8845 | 4984 | 2109 | — | Steg M_{1500} | 100 |
| 30963 | 25305 | 20025 | 15182 | 10839 | 7076 | 3987 | 1687 | — | M_{1200} | |
| 32,36 | 26,21 | 20,55 | 15,43 | 10,90 | 7,04 | 3,92 | 1,64 | — | f_e | |
| 45017 | 40500 | 35983 | 31467 | 26950 | 22433 | 17917 | 13400 | 8883 | M_{1500} | |
| 36013 | 32400 | 28787 | 25173 | 21560 | 17947 | 14333 | 10720 | 7107 | M_{1200} | |
| 31,50 | 28,33 | 25,17 | 22,00 | 18,83 | 15,67 | 12,50 | 9,33 | 6,17 | f_e | |
| 95,27 | 95,29 | 95,32 | 95,35 | 95,40 | 95,46 | 95,56 | 95,71 | 96,04 | z | |
| 41022 | 33574 | 26621 | 20234 | 14499 | 9520 | 5416 | 2341 | — | Steg M_{1500} | 100 |
| 32818 | 26859 | 21296 | 16188 | 11600 | 7615 | 4334 | 1873 | — | M_{1200} | |
| 33,55 | 27,22 | 21,39 | 16,10 | 11,41 | 7,41 | 4,17 | 1,78 | — | f_e | |

Tafel 37

Tafel für

$d = 11 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugseisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 24\text{--}36 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_e^{1500} Δf_e^{1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 50 | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| 24 | 161,49 | M_{1500} | — | — | — | 7935 | 7162 | — | 6406 | — | 5670 | |
| | 0,565 | M_{1200} | 8750 | 7943 | 7188 | 6348 | 5729 | 5577 | 5125 | 4828 | 4536 | |
| | 0,707 | f_e | 36,19 | 32,66 | 29,14 | 25,71 | 23,06 | 22,41 | 20,48 | 19,23 | 18,00 | |
| 25 | 171,74 | M_{1500} | — | — | — | 8610 | 7771 | — | 6951 | — | 6152 | |
| | 0,572 | M_{1200} | 9461 | 8602 | 7743 | 6888 | 6217 | 6051 | 5561 | 5239 | 4922 | |
| | 0,715 | f_e | 37,49 | 33,92 | 30,34 | 26,79 | 24,02 | 23,34 | 21,34 | 20,03 | 18,75 | |
| 26 | 182,06 | M_{1500} | — | — | — | 9311 | 8405 | — | 7518 | — | 6654 | |
| | 0,578 | M_{1200} | 10180 | 9270 | 8359 | 7449 | 6724 | 6545 | 6015 | 5667 | 5324 | |
| | 0,723 | f_e | 38,69 | 35,08 | 31,47 | 27,85 | 24,98 | 24,27 | 22,19 | 20,83 | 19,50 | |
| 27 | 192,43 | M_{1500} | — | — | — | 10026 | 9063 | — | 8108 | — | 7176 | |
| | 0,584 | M_{1200} | 10907 | 9945 | 8983 | 8020 | 7251 | 7058 | 6486 | 6111 | 5741 | |
| | 0,730 | f_e | 39,81 | 36,16 | 32,51 | 28,86 | 25,94 | 25,21 | 23,05 | 21,63 | 20,25 | |
| 28 | 202,85 | M_{1500} | — | — | — | 10748 | 9734 | — | 8719 | — | 7718 | |
| | 0,589 | M_{1200} | 11641 | 10627 | 9613 | 8598 | 7787 | 7584 | 6976 | 6572 | 6174 | |
| | 0,737 | f_e | 40,84 | 37,16 | 33,47 | 29,79 | 26,85 | 26,11 | 23,90 | 22,44 | 21,00 | |
| 29 | 213,30 | M_{1500} | — | — | — | 11477 | 10411 | — | 9344 | — | 8279 | |
| | 0,594 | M_{1200} | 12381 | 11315 | 10248 | 9182 | 8329 | 8115 | 7475 | 7049 | 6623 | |
| | 0,743 | f_e | 41,80 | 38,09 | 34,38 | 30,66 | 27,69 | 26,95 | 24,72 | 23,23 | 21,75 | |
| 30 | 223,79 | M_{1500} | — | — | — | 12213 | 11094 | — | 9975 | — | 8856 | |
| | 0,599 | M_{1200} | 13127 | 12008 | 10889 | 9770 | 8875 | 8652 | 7980 | 7533 | 7085 | |
| | 0,749 | f_e | 42,70 | 38,96 | 35,22 | 31,47 | 28,48 | 27,73 | 25,48 | 23,99 | 22,49 | |
| 32 | 244,87 | M_{1500} | — | — | — | 13701 | 12477 | — | 11253 | — | 10028 | |
| | 0,607 | M_{1200} | 14634 | 13410 | 12185 | 10961 | 9982 | 9737 | 9002 | 8512 | 8023 | |
| | 0,759 | f_e | 44,33 | 40,53 | 36,74 | 32,94 | 29,91 | 29,15 | 26,87 | 25,35 | 23,83 | |
| 34 | 266,05 | M_{1500} | — | — | — | 15209 | 13878 | — | 12548 | — | 11218 | |
| | 0,615 | M_{1200} | 16158 | 14827 | 13497 | 12167 | 11103 | 10837 | 10038 | 9506 | 8974 | |
| | 0,768 | f_e | 45,77 | 41,92 | 38,08 | 34,24 | 31,17 | 30,40 | 28,09 | 26,56 | 25,02 | |
| 36 | 287,32 | M_{1500} | — | — | — | 16732 | 15295 | — | 13858 | — | 12422 | |
| | 0,621 | M_{1200} | 17695 | 16259 | 14822 | 13385 | 12236 | 11949 | 11087 | 10512 | 9937 | |
| | 0,777 | f_e | 47,04 | 43,16 | 39,28 | 35,39 | 32,29 | 31,51 | 29,18 | 27,63 | 26,07 | |

Plattenbalken

Tafel 37

und 1200 kg/cm²

$d = 11 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. $\Delta f_{e1200} =$ Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

$d =$ Druckplattenbreite in cm;

$h =$ Nutzhöhe in cm; $x =$ Nulllinienabstand;

$z =$ Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 24-36 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 4956 | 4267 | 3606 | 2978 | 2387 | 1840 | 1344 | 907 | 539 | M_{1500} | 24 |
| 3965 | 3413 | 2885 | 2382 | 1910 | 1472 | 1075 | 725 | 431 | M_{1200} | |
| 15,61 21,16 | 13,33 21,33 | 11,17 21,52 | 9,14 21,71 | 7,26 21,93 | 5,54 22,15 | 4,00 22,40 | 2,67 22,67 | 1,57 22,96 | f_e z | |
| 5377 | 4630 | 3913 | 3231 | 2591 | 1997 | 1458 | 984 | 585 | M_{1500} | 25 |
| 4302 | 3704 | 3130 | 2585 | 2072 | 1598 | 1167 | 787 | 468 | M_{1200} | |
| 16,26 22,04 | 13,89 22,22 | 11,64 22,41 | 9,52 22,62 | 7,56 22,84 | 5,77 23,08 | 4,17 23,33 | 2,78 23,61 | 1,63 23,91 | f_e z | |
| 5816 | 5007 | 4232 | 3495 | 2802 | 2160 | 1577 | 1064 | 633 | M_{1500} | 26 |
| 4653 | 4006 | 3386 | 2796 | 2242 | 1728 | 1262 | 851 | 506 | M_{1200} | |
| 16,91 22,92 | 14,44 23,11 | 12,10 23,31 | 9,90 23,52 | 7,86 23,75 | 6,00 24,00 | 4,33 24,27 | 2,89 24,56 | 1,70 24,87 | f_e z | |
| 6272 | 5400 | 4564 | 3769 | 3022 | 2329 | 1701 | 1148 | 682 | M_{1500} | 27 |
| 5018 | 4320 | 3651 | 3015 | 2417 | 1863 | 1361 | 918 | 546 | M_{1200} | |
| 17,56 23,81 | 15,00 24,00 | 12,57 24,21 | 10,29 24,43 | 8,17 24,67 | 6,23 24,92 | 4,50 25,20 | 3,00 25,50 | 1,76 25,83 | f_e z | |
| 6745 | 5807 | 4908 | 4053 | 3250 | 2505 | 1829 | 1234 | 734 | M_{1500} | 28 |
| 5396 | 4646 | 3927 | 3243 | 2600 | 2004 | 1463 | 987 | 587 | M_{1200} | |
| 18,22 24,69 | 15,56 24,89 | 13,03 25,10 | 10,67 25,33 | 8,47 25,58 | 6,46 25,85 | 4,67 26,13 | 3,11 26,44 | 1,83 26,78 | f_e z | |
| 7236 | 6230 | 5265 | 4348 | 3486 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5789 | 4984 | 4212 | 3478 | 2789 | 2150 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | |
| 18,87 25,57 | 16,11 25,78 | 13,50 26,00 | 11,05 26,24 | 8,77 26,49 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| 7743 | 6667 | 5634 | 4653 | 3730 | 2876 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 |
| 6195 | 5333 | 4507 | 3722 | 2984 | 2301 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | |
| 19,52 26,45 | 16,67 26,67 | 13,97 26,90 | 11,43 27,14 | 9,07 27,41 | 6,92 27,69 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | |
| 8804 | 7585 | 6411 | 5294 | 4244 | 3272 | 2389 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 |
| 7043 | 6068 | 5129 | 4235 | 3396 | 2618 | 1911 | 1289 | 767 | M_{1200} | |
| 20,80 28,22 | 17,78 28,44 | 14,90 28,69 | 12,19 28,95 | 9,68 29,23 | 7,38 29,54 | 5,33 29,87 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | |
| 9888 | 8557 | 7237 | 5977 | 4792 | 3694 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 7910 | 6846 | 5790 | 4781 | 3833 | 2955 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 21,95 30,04 | 18,87 30,23 | 15,83 30,48 | 12,95 30,76 | 10,28 31,06 | 7,85 31,38 | 5,67 31,73 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | |
| 10985 | 9549 | 8112 | 6700 | 5372 | 4141 | 3024 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 8788 | 7639 | 6490 | 5360 | 4297 | 3313 | 2419 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 22,97 31,89 | 19,86 32,05 | 16,75 32,28 | 13,71 32,57 | 10,89 32,89 | 8,31 33,23 | 6,00 33,60 | 4,00 34,00 | 2,35 34,43 | f_e z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 38

$d = 11 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 38-56 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | | |
| | | | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | $0,484 h$ | $0,467 h$ | $0,448 h$ | $0,429 h$ | $0,412 h$ | $0,407 h$ | $0,394 h$ | $0,385 h$ | $0,375 h$ |
| | | | $x < d$ | | | | $x > d$ | | | | |
| 38 | 308,68 | M_{1500} | — | — | — | 18268 | 16725 | — | 15181 | — | 13638 |
| | | M_{1200} | 19245 | 17701 | 16158 | 14615 | 13380 | 13071 | 12145 | 11528 | 10911 |
| | 0,627 | f_e | 48,19 | 44,27 | 40,35 | 36,43 | 33,29 | 32,51 | 30,15 | 28,59 | 27,02 |
| | 0,784 | z | 33,28 | 33,32 | 33,37 | 33,43 | 33,49 | 33,51 | 33,56 | 33,61 | 33,65 |
| 40 | 330,09 | M_{1500} | — | — | — | 19816 | 18166 | — | 16515 | — | 14865 |
| | | M_{1200} | 20804 | 19154 | 17503 | 15853 | 14532 | 14202 | 13212 | 12552 | 11892 |
| | 0,633 | f_e | 49,21 | 45,26 | 41,31 | 37,35 | 34,19 | 33,40 | 31,93 | 29,45 | 27,87 |
| | 0,791 | z | 35,23 | 35,27 | 35,31 | 35,37 | 35,42 | 35,43 | 35,48 | 35,52 | 35,56 |
| 42 | 351,56 | M_{1500} | — | — | — | 21374 | 19616 | — | 17858 | — | 16100 |
| | | M_{1200} | 22372 | 20615 | 18857 | 17099 | 15693 | 15341 | 14286 | 13583 | 12880 |
| | 0,637 | f_e | 50,14 | 46,16 | 42,18 | 38,19 | 35,01 | 34,21 | 31,82 | 30,23 | 28,63 |
| | 0,797 | z | 37,18 | 37,22 | 37,26 | 37,31 | 37,35 | 37,37 | 37,41 | 37,45 | 37,48 |
| 44 | 373,08 | M_{1500} | — | — | — | 22939 | 21074 | — | 19209 | — | 17343 |
| | | M_{1200} | 23948 | 22083 | 20217 | 18352 | 16859 | 16486 | 15367 | 14621 | 13875 |
| | 0,642 | f_e | 50,99 | 46,98 | 42,97 | 38,96 | 35,75 | 34,95 | 32,54 | 30,94 | 29,33 |
| | 0,802 | z | 39,14 | 39,17 | 39,21 | 39,25 | 39,30 | 39,31 | 39,35 | 39,38 | 39,42 |
| 46 | 394,65 | M_{1500} | — | — | — | 24513 | 22540 | — | 20566 | — | 18593 |
| | | M_{1200} | 25530 | 23557 | 21584 | 19610 | 18032 | 17637 | 16453 | 15664 | 14875 |
| | 0,646 | f_e | 51,76 | 47,73 | 43,69 | 39,66 | 36,43 | 35,62 | 33,20 | 31,59 | 29,97 |
| | 0,807 | z | 41,10 | 41,13 | 41,17 | 41,21 | 41,25 | 41,26 | 41,30 | 41,33 | 41,36 |
| 48 | 416,24 | M_{1500} | — | — | — | 26093 | 24011 | — | 21930 | — | 19849 |
| | | M_{1200} | 27118 | 25036 | 22955 | 20874 | 19209 | 18793 | 17544 | 16712 | 15879 |
| | 0,649 | f_e | 52,47 | 48,41 | 44,35 | 40,30 | 37,05 | 36,24 | 33,80 | 32,18 | 30,56 |
| | 0,812 | z | 43,07 | 43,10 | 43,13 | 43,17 | 43,21 | 43,22 | 43,25 | 43,28 | 43,31 |
| 50 | 437,87 | M_{1500} | — | — | — | 27678 | 25488 | — | 23299 | — | 21110 |
| | | M_{1200} | 28710 | 26521 | 24332 | 22142 | 20391 | 19953 | 18639 | 17764 | 16888 |
| | 0,653 | f_e | 53,12 | 49,04 | 44,96 | 40,88 | 37,62 | 36,80 | 34,36 | 32,73 | 31,09 |
| | 0,816 | z | 45,04 | 45,07 | 45,10 | 45,13 | 45,17 | 45,18 | 45,21 | 45,23 | 45,26 |
| 52 | 459,53 | M_{1500} | — | — | — | 29268 | 26970 | — | 24673 | — | 22375 |
| | | M_{1200} | 30307 | 28010 | 25712 | 23414 | 21576 | 21117 | 19738 | 18819 | 17900 |
| | 0,656 | f_e | 53,72 | 49,62 | 45,52 | 41,43 | 38,15 | 37,33 | 34,87 | 33,23 | 31,59 |
| | 0,820 | z | 47,01 | 47,04 | 47,07 | 47,10 | 47,13 | 47,14 | 47,17 | 47,20 | 47,22 |
| 54 | 481,22 | M_{1500} | — | — | — | 30863 | 28457 | — | 26051 | — | 23645 |
| | | M_{1200} | 31908 | 29502 | 27096 | 24690 | 22765 | 22284 | 20840 | 19878 | 18916 |
| | 0,659 | f_e | 54,28 | 50,16 | 46,05 | 41,93 | 38,64 | 37,81 | 35,34 | 33,70 | 32,05 |
| | 0,823 | z | 48,99 | 49,01 | 49,04 | 49,07 | 49,10 | 49,11 | 49,14 | 49,16 | 49,18 |
| 56 | 502,92 | M_{1500} | — | — | — | 32462 | 29947 | — | 27432 | — | 24918 |
| | | M_{1200} | 33513 | 30998 | 28484 | 25969 | 23957 | 23455 | 21946 | 20940 | 19934 |
| | 0,661 | f_e | 54,80 | 50,66 | 46,53 | 42,40 | 39,09 | 38,26 | 35,78 | 34,13 | 32,48 |
| | 0,827 | z | 50,97 | 50,99 | 51,01 | 51,04 | 51,07 | 51,08 | 51,11 | 51,13 | 51,15 |
| | | | $x < d$ | | | | $x > d$ | | | | |

Plattenbalken

Tafel 38

und 1200 kg/cm²

$d = 11 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 38-56 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 12095 9676 23,88 33,76 | 10551 8441 20,75 33,91 | 9008 7206 17,61 34,10 | 7466 5972 14,48 34,38 | 5985 4788 11,49 34,72 | 4614 3691 8,77 35,08 | 3369 2695 6,33 35,47 | 2273 1818 4,22 35,89 | 1351 1081 2,48 36,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 38 |
| 13214 10571 24,70 35,66 | 11564 9251 21,54 35,79 | 9913 7931 18,38 35,96 | 8263 6610 15,22 36,20 | 6632 5306 12,10 36,54 | 5112 4090 9,23 36,92 | 3733 2987 6,67 37,33 | 2516 2015 4,44 37,78 | 1497 1198 2,61 38,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 40 |
| 14342 11474 25,45 37,57 | 12585 10068 22,26 37,69 | 10827 8661 19,08 37,84 | 9069 7255 15,89 38,05 | 7312 5849 12,70 38,37 | 5636 4509 9,69 38,77 | 4116 3293 7,00 39,20 | 2777 2221 4,67 39,67 | 1651 1320 2,74 40,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 42 |
| 15478 12382 26,13 39,50 | 13613 10890 22,92 39,60 | 11747 9398 19,71 39,74 | 9882 7905 16,50 39,93 | 8016 6413 13,29 40,21 | 6186 4949 10,15 40,62 | 4517 3614 7,33 41,07 | 3047 2438 4,89 41,56 | 1812 1449 2,87 42,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 44 |
| 16620 13296 26,74 41,43 | 14647 11717 23,51 41,53 | 12673 10139 20,29 41,65 | 10700 8560 17,06 41,82 | 8727 6982 13,83 42,07 | 6761 5409 10,62 42,46 | 4937 3950 7,67 42,93 | 3331 2665 5,11 43,44 | 1980 1584 3,00 44,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 46 |
| 17768 14214 27,31 43,37 | 15686 12549 24,06 43,46 | 13605 10884 20,82 43,57 | 11524 9219 17,57 43,73 | 9443 7554 14,32 43,95 | 7362 5889 11,08 44,31 | 5376 4301 8,00 44,80 | 3627 2901 5,33 45,33 | 2156 1725 3,13 45,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 48 |
| 18920 15136 27,83 45,32 | 16731 13385 24,57 45,40 | 14542 11633 21,30 45,51 | 12352 9882 18,04 45,65 | 10163 8130 14,78 45,85 | 7974 6379 11,51 46,17 | 5833 4667 8,33 46,67 | 3935 3148 5,56 47,22 | 2339 1871 3,26 47,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 50 |
| 20077 16062 28,31 47,28 | 17780 14224 25,03 47,35 | 15482 12386 21,75 47,45 | 13184 10548 18,47 47,58 | 10887 8709 15,20 47,76 | 8589 6871 11,92 48,05 | 6309 5047 8,67 48,53 | 4256 3405 5,78 49,11 | 2530 2024 3,39 49,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 52 |
| 21238 16991 28,76 49,24 | 18832 15066 25,46 49,31 | 16426 13141 22,17 49,40 | 14020 11216 18,88 49,52 | 11614 9291 15,58 49,69 | 9208 7366 12,29 49,95 | 6804 5443 9,00 50,40 | 4590 3672 6,00 51,00 | 2729 2183 3,52 51,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 54 |
| 22403 17922 29,17 51,20 | 19888 15911 25,86 51,27 | 17374 13899 22,56 51,35 | 14859 11887 19,25 51,46 | 12345 9876 15,94 51,62 | 9830 7864 12,64 51,86 | 7315 5852 9,33 52,27 | 4936 3949 6,22 52,89 | 2934 2348 3,65 53,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 56 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 39

$d = 11 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg:

$h = 58-70 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | — | — | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 58 | 524,65 0,664 0,830 | M_{1500} | — | — | — | 34064 | 31440 | — | 28817 | — | 26194 |
| | | M_{1200} | 35121 | 32497 | 29874 | 27251 | 25152 | 24628 | 23054 | 22004 | 20955 |
| | | f_e | 55,28 | 51,13 | 46,98 | 42,83 | 39,51 | 38,68 | 36,19 | 34,53 | 32,87 |
| 60 | 546,39 0,666 0,833 | M_{1500} | — | — | — | 35669 | 32937 | — | 30205 | — | 27473 |
| | | M_{1200} | 36731 | 33999 | 31267 | 28535 | 26350 | 25803 | 24164 | 23071 | 21978 |
| | | f_e | 55,73 | 51,56 | 47,40 | 43,24 | 39,91 | 39,07 | 36,58 | 34,91 | 33,24 |
| 62 | 568,16 0,668 0,835 | M_{1500} | — | — | — | 37277 | 34436 | — | 31596 | — | 28755 |
| | | M_{1200} | 38344 | 35503 | 32663 | 29822 | 27549 | 26981 | 25277 | 24140 | 23004 |
| | | f_e | 56,15 | 51,97 | 47,79 | 43,62 | 40,27 | 39,44 | 36,93 | 35,26 | 33,59 |
| 64 | 589,93 0,670 0,838 | M_{1500} | — | — | — | 38888 | 35938 | — | 32989 | — | 30039 |
| | | M_{1200} | 39960 | 37010 | 34060 | 31111 | 28751 | 28161 | 26391 | 25211 | 24031 |
| | | f_e | 56,54 | 52,35 | 48,16 | 43,97 | 40,62 | 39,78 | 37,27 | 35,59 | 33,92 |
| 66 | 611,72 0,672 0,840 | M_{1500} | — | — | — | 40501 | 37443 | — | 34384 | — | 31326 |
| | | M_{1200} | 41577 | 38518 | 35460 | 32401 | 29954 | 29343 | 27507 | 26284 | 25060 |
| | | f_e | 56,91 | 52,71 | 48,51 | 44,31 | 40,94 | 40,10 | 37,58 | 35,90 | 34,22 |
| 68 | 633,52 0,674 0,843 | M_{1500} | — | — | — | 42117 | 38949 | — | 35782 | — | 32614 |
| | | M_{1200} | 43196 | 40029 | 36861 | 33693 | 31159 | 30526 | 28625 | 27358 | 26091 |
| | | f_e | 57,26 | 53,05 | 48,83 | 44,62 | 41,25 | 40,41 | 37,88 | 36,19 | 34,51 |
| 70 | 655,34 0,676 0,845 | M_{1500} | — | — | — | 43734 | 40457 | — | 37181 | — | 33904 |
| | | M_{1200} | 44817 | 41541 | 38264 | 34987 | 32366 | 31711 | 29745 | 28434 | 27123 |
| | | f_e | 57,59 | 53,36 | 49,14 | 44,92 | 41,54 | 40,69 | 38,16 | 36,47 | 34,78 |
| | | | 48,26 | 41,91 | 35,85 | 30,08 | 25,72 | 24,66 | 21,59 | 19,62 | 17,72 |

Plattenbalken

Tafel 39

und 1200 kg/cm²

$d = 11 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.
 Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 58-70 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-----|----|----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm | | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 58 | | |
| 23571 | 20947 | 18324 | 15701 | 13078 | 10454 | 7831 | 5295 | 3148 | M_{1200} | | | |
| 18857 | 16758 | 14659 | 12561 | 10462 | 8364 | 6265 | 4236 | 2518 | f_e | | | |
| 29,55 | 26,24 | 22,92 | 19,60 | 16,28 | 12,96 | 9,64 | 6,44 | 3,78 | z | | | |
| 53,17 | 53,23 | 53,31 | 53,41 | 53,56 | 53,78 | 54,15 | 54,78 | 55,48 | | | | |
| 24741 | 22009 | 19277 | 16545 | 13813 | 11081 | 8349 | 5667 | 3369 | M_{1500} | | 60 | |
| 19793 | 17607 | 15422 | 13236 | 11051 | 8865 | 6679 | 4533 | 2695 | M_{1200} | | | |
| 29,91 | 26,58 | 23,25 | 19,92 | 16,59 | 13,26 | 9,93 | 6,67 | 3,91 | f_e | | | |
| 55,14 | 55,20 | 55,27 | 55,37 | 55,50 | 55,71 | 56,05 | 56,67 | 57,39 | z | | | |
| 25914 | 23073 | 20233 | 17392 | 14551 | 11710 | 8870 | 6051 | 3597 | M_{1500} | | | 62 |
| 20731 | 18459 | 16186 | 13913 | 11641 | 9368 | 7096 | 4841 | 2878 | M_{1200} | | | |
| 30,25 | 26,91 | 23,57 | 20,23 | 16,88 | 13,54 | 10,20 | 6,89 | 4,04 | f_e | | | |
| 57,11 | 57,16 | 57,23 | 57,33 | 57,45 | 57,64 | 57,96 | 58,56 | 59,30 | z | | | |
| 27090 | 24140 | 21190 | 18241 | 15291 | 12341 | 9392 | 6447 | 3833 | M_{1500} | 64 | | |
| 21672 | 19312 | 16952 | 14592 | 12233 | 9873 | 7513 | 5158 | 3066 | M_{1200} | | | |
| 30,57 | 27,21 | 23,86 | 20,51 | 17,16 | 13,81 | 10,46 | 7,11 | 4,17 | f_e | | | |
| 59,09 | 59,14 | 59,20 | 59,29 | 59,41 | 59,59 | 59,88 | 60,44 | 61,22 | z | | | |
| 28267 | 25208 | 22150 | 19091 | 16033 | 12974 | 9915 | 6857 | 4076 | M_{1500} | | 66 | |
| 22614 | 20167 | 17720 | 15273 | 12826 | 10379 | 7932 | 5485 | 3261 | M_{1200} | | | |
| 30,86 | 27,50 | 24,14 | 20,78 | 17,42 | 14,06 | 10,69 | 7,33 | 4,30 | f_e | | | |
| 61,06 | 61,11 | 61,17 | 61,25 | 61,37 | 61,54 | 61,81 | 62,33 | 63,13 | z | | | |
| 9212 | 7059 | 5120 | 3430 | 2023 | — | — | — | — | M_{1500} | | | |
| 7369 | 5646 | 4096 | 2744 | 1618 | — | — | — | — | M_{1200} | | | |
| 12,07 | 9,17 | 6,59 | 4,37 | 2,55 | — | — | — | — | f_e | | | |
| 29446 | 26279 | 23111 | 19943 | 16776 | 13608 | 10441 | 7273 | 4327 | M_{1500} | 68 | | |
| 23557 | 21023 | 18489 | 15955 | 13421 | 10887 | 8352 | 5818 | 3461 | M_{1200} | | | |
| 31,14 | 27,77 | 24,40 | 21,03 | 17,66 | 14,29 | 10,92 | 7,55 | 4,43 | f_e | | | |
| 63,04 | 63,09 | 63,15 | 63,22 | 63,33 | 63,49 | 63,74 | 64,23 | 65,04 | z | | | |
| 10338 | 7973 | 5837 | 3963 | 2390 | — | — | — | — | M_{1500} | | | |
| 8270 | 6378 | 4669 | 3170 | 1912 | — | — | — | — | M_{1200} | | | |
| 13,10 | 10,01 | 7,26 | 4,88 | 2,91 | — | — | — | — | f_e | | | |
| 30627 | 27351 | 24074 | 20797 | 17521 | 14244 | 10967 | 7691 | 4585 | M_{1500} | | 70 | |
| 24502 | 21881 | 19259 | 16638 | 14017 | 11395 | 8774 | 6152 | 3668 | M_{1200} | | | |
| 31,40 | 28,02 | 24,65 | 21,27 | 17,89 | 14,51 | 11,13 | 7,75 | 4,57 | f_e | | | |
| 65,02 | 65,07 | 65,12 | 65,20 | 65,30 | 65,45 | 65,69 | 66,14 | 66,96 | z | | | |
| 11532 | 8945 | 6602 | 4536 | 2789 | — | — | — | — | M_{1500} | | | |
| 9225 | 7156 | 5282 | 3629 | 2232 | — | — | — | — | M_{1200} | | | |
| 14,14 | 10,87 | 7,94 | 5,40 | 3,28 | — | — | — | — | f_e | | | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | | | |

Tafel 40

$d = 11 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 $h = 72-82 \text{ cm}$ Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|-----------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| 72 | 677,16 | M_{1500} | — | — | — | 45 353 | 41 968 | — | 38 582 | — | 35 196 | $x > d$ |
| | 0,677 | M_{1200} | 46 440 | 43 054 | 39 669 | 36 283 | 33 574 | 32 897 | 30 865 | 29 511 | 28 157 | |
| | 0,847 | f_e | 57,90 | 53,66 | 49,43 | 45,20 | 41,81 | 40,96 | 38,42 | 36,73 | 35,04 | |
| | | z | 66,84 | 66,86 | 66,88 | 66,90 | 66,92 | 66,92 | 66,94 | 66,95 | 66,96 | |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 26 059 | 22 488 | — | 19 074 | — | 15 834 | |
| 74 | 699,00 | M_{1500} | — | — | — | 46 974 | 43 479 | — | 39 984 | — | 36 489 | |
| | 0,679 | M_{1200} | 48 064 | 44 569 | 41 074 | 37 579 | 34 783 | 34 084 | 31 987 | 30 589 | 29 191 | |
| | 0,849 | f_e | 58,19 | 53,95 | 49,70 | 45,46 | 42,07 | 41,22 | 38,67 | 36,98 | 35,28 | |
| | | z | 68,83 | 68,85 | 68,86 | 68,88 | 68,90 | 68,91 | 68,93 | 68,94 | 68,95 | |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 28 461 | 24 608 | — | 20 919 | — | 17 415 | |
| 76 | 720,84 | M_{1500} | — | — | — | 48 597 | 44 992 | — | 41 388 | — | 37 784 | |
| | 0,680 | M_{1200} | 49 690 | 46 086 | 42 481 | 38 877 | 35 994 | 35 273 | 33 111 | 31 669 | 30 227 | |
| | 0,850 | f_e | 58,47 | 54,22 | 49,96 | 45,71 | 42,31 | 41,46 | 38,91 | 37,21 | 35,51 | |
| | | z | 70,82 | 70,84 | 70,85 | 70,87 | 70,89 | 70,90 | 70,91 | 70,92 | 70,94 | |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 30 971 | 26 825 | — | 22 851 | — | 19 074 | |
| 78 | 742,69 | M_{1500} | — | — | — | 50 220 | 46 507 | — | 42 794 | — | 39 080 | |
| | 0,682 | M_{1200} | 51 517 | 47 603 | 43 890 | 40 176 | 37 206 | 36 463 | 34 235 | 32 749 | 31 264 | |
| | 0,852 | f_e | 58,73 | 54,47 | 50,21 | 45,95 | 42,54 | 41,69 | 39,13 | 37,43 | 35,73 | |
| | | z | 72,81 | 72,83 | 72,84 | 72,86 | 72,88 | 72,88 | 72,90 | 72,91 | 72,92 | |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 33 590 | 29 140 | — | 24 872 | — | 20 809 | |
| 80 | 764,55 | M_{1500} | — | — | — | 51 846 | 48 023 | — | 44 200 | — | 40 377 | |
| | 0,683 | M_{1200} | 52 945 | 49 122 | 45 299 | 41 476 | 38 418 | 37 654 | 35 360 | 33 831 | 32 302 | |
| | 0,854 | f_e | 58,98 | 54,71 | 50,45 | 46,18 | 42,76 | 41,91 | 39,35 | 37,64 | 35,93 | |
| | | z | 74,80 | 74,82 | 74,83 | 74,85 | 74,87 | 74,87 | 74,89 | 74,90 | 74,91 | |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 36 318 | 31 553 | — | 26 980 | — | 22 623 | |
| 82 | 786,41 | M_{1500} | — | — | — | 53 472 | 49 540 | — | 45 608 | — | 41 676 | |
| | 0,684 | M_{1200} | 54 574 | 50 642 | 46 710 | 42 777 | 39 632 | 38 845 | 36 486 | 34 913 | 33 341 | |
| | 0,855 | f_e | 59,22 | 54,94 | 50,67 | 46,39 | 42,97 | 42,12 | 39,55 | 37,84 | 36,13 | |
| | | z | 76,80 | 76,81 | 76,82 | 76,84 | 76,86 | 76,86 | 76,88 | 76,89 | 76,90 | |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 39 155 | 34 064 | — | 29 175 | — | 24 513 | |
| | Steg M_{1200} | 47 756 | 42 099 | 36 614 | 31 324 | 27 251 | 25 258 | 23 340 | 21 452 | 19 611 | | |
| | | | 64,77 | 56,67 | 48,89 | 41,46 | 35,81 | 34,44 | 30,44 | 27,86 | 25,37 | $x > d$ |

Plattenbalken

Tafel 40

und 1200 kg/cm²

$d = 11 \text{ cm}$

- Steg $\begin{cases} M_{1500} & = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} & = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e & = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d & = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h & = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x & = \text{Nulllinienabstand.} \end{cases}$

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$

$h = 72-82 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|---|---|--|--|--|--|--|---|--|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 31810 25448 31,65 67,00 12793 10234 15,19 | 28424 22739 28,26 67,05 9976 7981 11,74 | 25038 20031 24,88 67,10 7416 5932 8,64 | 21653 17322 21,49 67,17 5149 4119 5,94 | 18267 14614 18,10 67,27 3220 2577 3,67 | 14881 11905 14,72 67,41 1683 1346 1,90 | 11495 9196 11,33 67,63 — — — | 8109 6488 7,94 68,05 — — — | 4851 3881 4,70 68,87 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 72 |
| 32994 26395 31,89 68,99 14121 11297 14,25 | 29499 23599 28,49 69,03 11064 8851 12,62 | 26004 20803 25,10 69,08 8278 6623 9,35 | 22509 18007 21,70 69,14 5802 4642 6,49 | 19014 15212 18,31 69,24 3684 2947 4,07 | 15519 12416 14,91 69,37 1978 1583 2,16 | 12024 9620 11,52 69,58 — — — | 8529 6824 8,13 69,98 — — — | 5124 4099 4,83 70,78 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 74 |
| 34180 27344 32,11 70,97 15516 12413 17,33 | 30576 24461 28,71 71,01 12209 9768 13,52 | 26971 21577 25,30 71,06 9189 7351 10,07 | 23367 18694 21,90 71,12 6495 5196 7,05 | 19763 15810 18,50 71,21 4178 3343 4,49 | 16159 12927 15,10 71,34 2297 1838 2,44 | 12555 10044 11,70 71,54 — — — | 8951 7160 8,30 71,91 — — — | 5405 4324 4,96 72,70 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 76 |
| 35367 28293 32,32 72,95 16979 13584 18,42 | 31653 25323 28,91 72,99 13414 10730 14,42 | 27940 22352 25,50 73,04 10148 8119 10,81 | 24226 19381 22,09 73,10 7229 5783 7,62 | 20513 16410 18,69 73,18 4705 3764 4,91 | 16799 13440 15,28 73,31 2641 2112 2,72 | 13086 10469 11,87 73,50 — — — | 9373 7498 8,46 73,84 — — — | 5693 4554 5,09 74,61 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 78 |
| 36555 29244 32,52 74,94 18510 14808 19,52 | 32732 26185 29,10 74,98 14675 11741 15,34 | 28909 23127 25,69 75,02 11158 8926 11,55 | 25086 20069 22,28 75,08 8002 6402 8,20 | 21264 17011 18,86 75,16 5264 4211 5,34 | 17441 13953 15,45 75,28 3009 2407 3,02 | 13618 10895 12,03 75,46 — — — | 9796 7886 8,62 75,79 — — — | 5989 4791 5,22 76,52 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 80 |
| 37744 30195 32,71 76,93 20109 16087 20,63 | 33812 27049 29,29 76,96 15995 12797 16,27 | 29880 23904 25,87 77,01 12216 9772 12,30 | 25947 20758 22,45 77,06 8817 7053 8,79 | 22015 17612 19,03 77,14 5856 4685 5,78 | 18083 14467 15,61 77,25 3402 2721 3,32 | 14151 11321 12,19 77,43 1538 1230 1,48 | 10219 8175 8,76 77,73 — — — | 6292 5033 5,35 78,43 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 82 |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 41

$d = 11 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$;
 $h = 84-94 \text{ cm}$ Zug Eisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|-----------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | — | — | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | | | | | | | | | | $x > d$ |
| 84 | 808,28 | M_{1500} | — | — | — | 55099 | 51058 | — | 47017 | — | 42975 | |
| | 0,685 | M_{1200} | 56204 | 52162 | 48121 | 44079 | 40846 | 40038 | 37613 | 35997 | 34380 | |
| | 0,857 | f_e | 59,45 | 55,16 | 50,88 | 46,60 | 43,17 | 42,31 | 39,74 | 38,03 | 36,32 | |
| | | z | 78,79 | 78,80 | 78,81 | 78,83 | 78,85 | 78,85 | 78,87 | 78,88 | 78,89 | |
| | | Steg M_{1500} | 51178 | 45159 | 39317 | 42101 | 36674 | — | 31459 | — | 26483 | |
| 86 | 830,16 | M_{1500} | — | — | — | 56728 | 52577 | — | 48426 | — | 44275 | |
| | 0,686 | M_{1200} | 57835 | 53684 | 49533 | 45382 | 42062 | 41231 | 38741 | 37081 | 35420 | |
| | 0,858 | f_e | 59,66 | 55,37 | 51,08 | 46,79 | 43,36 | 42,50 | 39,83 | 38,21 | 36,50 | |
| | | z | 80,78 | 80,79 | 80,81 | 80,82 | 80,84 | 80,84 | 80,86 | 80,87 | 80,88 | |
| | | Steg M_{1500} | 54722 | 48326 | 42118 | 45156 | 39382 | — | 33831 | — | 28529 | |
| 88 | 852,04 | M_{1500} | — | — | — | 58357 | 54097 | — | 49837 | — | 45577 | |
| | 0,688 | M_{1200} | 59466 | 55206 | 50946 | 46686 | 43278 | 42426 | 39870 | 38165 | 36461 | |
| | 0,859 | f_e | 59,87 | 55,57 | 51,28 | 46,98 | 43,54 | 42,68 | 40,10 | 38,39 | 36,67 | |
| | | z | 82,77 | 82,78 | 82,80 | 82,81 | 82,83 | 82,83 | 82,85 | 82,86 | 82,87 | |
| | | Steg M_{1500} | 58386 | 51604 | 45018 | 48320 | 42189 | — | 36291 | — | 30653 | |
| 90 | 873,93 | M_{1500} | — | — | — | 59988 | 55618 | — | 51248 | — | 49879 | |
| | 0,689 | M_{1200} | 61099 | 56729 | 52360 | 47990 | 44494 | 43621 | 40999 | 39251 | 37503 | |
| | 0,861 | f_e | 60,07 | 55,76 | 51,46 | 47,16 | 43,71 | 42,85 | 40,27 | 38,55 | 36,83 | |
| | | z | 84,77 | 84,78 | 84,79 | 84,80 | 84,82 | 84,82 | 84,84 | 84,85 | 84,86 | |
| | | Steg M_{1500} | 62171 | 54991 | 48015 | 51594 | 45095 | — | 38838 | — | 32855 | |
| 92 | 895,82 | M_{1500} | — | — | — | 61619 | 57140 | — | 52661 | — | 48182 | |
| | 0,690 | M_{1200} | 62732 | 58253 | 53774 | 49295 | 45712 | 44816 | 42129 | 40337 | 38545 | |
| | 0,862 | f_e | 60,26 | 55,95 | 51,64 | 47,33 | 43,88 | 43,02 | 40,43 | 38,71 | 36,99 | |
| | | z | 86,76 | 86,77 | 86,78 | 86,80 | 86,81 | 86,82 | 86,83 | 86,84 | 86,85 | |
| | | Steg M_{1500} | 66077 | 58488 | 51112 | 54977 | 48099 | — | 41474 | — | 35136 | |
| 94 | 917,72 | M_{1500} | — | — | — | 63251 | 58662 | — | 54074 | — | 49485 | |
| | 0,690 | M_{1200} | 64367 | 59778 | 55189 | 50601 | 46930 | 46012 | 43259 | 41424 | 39588 | |
| | 0,863 | f_e | 60,44 | 56,12 | 51,81 | 47,49 | 44,04 | 43,18 | 40,59 | 38,86 | 37,13 | |
| | | z | 88,75 | 88,76 | 88,78 | 88,79 | 88,80 | 88,81 | 88,81 | 88,82 | 88,83 | |
| | | Steg M_{1500} | 70104 | 62091 | 54306 | 58469 | 51202 | — | 44199 | — | 37494 | |

Plattenbalken

Tafel 41

und 1200 kg/cm²

$d = 11$ cm

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
- f_e = Zugsisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e \text{ Platte}} + b_0 \cdot f_{e \text{ Steg}}$

$h = 84-94$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|-----------|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm | |
| $\leftarrow x < d \rightarrow$ | | | | | | | | | | | |
| 38934 | 34892 | 30851 | 26809 | 22768 | 18727 | 14685 | 10644 | 6602 | M_{1500} | 84 | |
| 31147 | 27914 | 24681 | 21448 | 18214 | 14981 | 11748 | 8515 | 5282 | M_{1200} | | |
| 32,89 | 29,46 | 26,04 | 22,61 | 19,18 | 15,76 | 12,33 | 8,90 | 5,48 | f_e | | |
| 78,91 | 78,95 | 78,99 | 79,05 | 79,12 | 79,23 | 79,39 | 79,69 | 80,35 | z | | |
| 21775 | 17375 | 13322 | 9671 | 6479 | 3819 | 1779 | — | — | M_{1500} | | |
| 17420 | 13899 | 10658 | 7737 | 5183 | 3056 | 1423 | — | — | M_{1200} | | |
| 21,75 | 17,20 | 13,07 | 9,39 | 6,22 | 3,63 | 1,67 | — | — | f_e | | |
| 40125 | 35974 | 31823 | 27672 | 23521 | 19371 | 15220 | 11069 | 6918 | M_{1500} | | 86 |
| 32100 | 28779 | 25458 | 22138 | 18817 | 15497 | 12176 | 8855 | 5535 | M_{1200} | | |
| 33,06 | 29,63 | 26,20 | 22,77 | 19,34 | 15,90 | 12,47 | 9,04 | 5,61 | f_e | | |
| 80,90 | 80,94 | 80,98 | 81,03 | 81,10 | 81,20 | 81,36 | 81,64 | 82,26 | z | | |
| 23509 | 18811 | 14479 | 10566 | 7135 | 4261 | 2037 | — | — | M_{1500} | | |
| 18807 | 15049 | 11584 | 8452 | 5708 | 3410 | 1630 | — | — | M_{1200} | | |
| 22,88 | 18,15 | 13,83 | 9,99 | 6,68 | 3,94 | 1,86 | — | — | f_e | | |
| 41316 | 37056 | 32796 | 28536 | 24276 | 20015 | 15755 | 11495 | 7235 | M_{1500} | 88 | |
| 33053 | 29645 | 26237 | 22829 | 19421 | 16012 | 12604 | 9196 | 5788 | M_{1200} | | |
| 33,23 | 29,79 | 26,35 | 22,92 | 19,48 | 16,04 | 12,60 | 9,17 | 5,73 | f_e | | |
| 82,89 | 82,92 | 82,96 | 83,01 | 83,08 | 83,18 | 83,33 | 83,60 | 84,19 | z | | |
| 25312 | 20307 | 15685 | 11501 | 7822 | 4729 | 2314 | — | — | M_{1500} | | |
| 20250 | 16245 | 12547 | 9201 | 6259 | 3783 | 1851 | — | — | M_{1200} | | |
| 24,02 | 19,10 | 14,61 | 10,61 | 7,14 | 4,27 | 2,06 | — | — | f_e | | |
| 42509 | 38139 | 33770 | 29400 | 25031 | 20661 | 16291 | 11922 | 7552 | M_{1500} | | 90 |
| 34007 | 30512 | 27016 | 23520 | 20024 | 15529 | 13033 | 9537 | 6042 | M_{1200} | | |
| 33,39 | 29,94 | 26,50 | 23,06 | 19,62 | 16,17 | 12,73 | 9,29 | 5,85 | f_e | | |
| 84,88 | 84,91 | 84,95 | 85,00 | 85,07 | 85,16 | 85,31 | 85,56 | 86,12 | z | | |
| 27182 | 21861 | 16939 | 12478 | 8544 | 5221 | 2609 | — | — | M_{1500} | | |
| 21746 | 17488 | 13551 | 9982 | 6835 | 4176 | 2087 | K | — | M_{1200} | | |
| 25,16 | 20,06 | 15,39 | 11,23 | 7,61 | 4,60 | 2,27 | — | — | f_e | | |
| 43702 | 39223 | 34744 | 30265 | 25786 | 21307 | 16828 | 12349 | 7870 | M_{1500} | 92 | |
| 34962 | 31379 | 27795 | 24212 | 20629 | 17046 | 13462 | 9879 | 6296 | M_{1200} | | |
| 33,54 | 30,09 | 26,64 | 23,20 | 19,75 | 16,30 | 12,85 | 9,41 | 5,96 | f_e | | |
| 86,87 | 86,90 | 86,94 | 86,99 | 87,05 | 87,14 | 87,28 | 87,53 | 88,05 | z | | |
| 29121 | 23473 | 18244 | 13494 | 9297 | 5738 | 2921 | — | — | M_{1500} | | |
| 23297 | 18778 | 14595 | 10796 | 7437 | 4591 | 2337 | — | — | M_{1200} | | |
| 26,31 | 21,02 | 16,18 | 11,85 | 8,08 | 4,93 | 2,48 | — | — | f_e | | |
| 44897 | 40308 | 35719 | 31131 | 26542 | 21954 | 17365 | 12776 | 8188 | M_{1500} | | 94 |
| 35917 | 32246 | 28576 | 24905 | 21234 | 17563 | 13892 | 10221 | 6550 | M_{1200} | | |
| 33,68 | 30,23 | 26,78 | 23,33 | 19,87 | 16,42 | 12,97 | 9,52 | 6,07 | f_e | | |
| 88,86 | 88,89 | 88,93 | 88,97 | 89,03 | 89,12 | 89,26 | 89,49 | 89,99 | z | | |
| 31127 | 25144 | 19598 | 14552 | 10083 | 6279 | 3252 | — | — | M_{1500} | | |
| 24902 | 20115 | 15679 | 11641 | 8066 | 5024 | 2602 | — | — | M_{1200} | | |
| 27,47 | 21,99 | 16,98 | 12,48 | 8,56 | 5,27 | 2,70 | — | — | f_e | | |

Tafel 42

$h = 11 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$

$d = 96-110 \text{ cm}$

Zugisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

| h | ΔM $\Delta f_{e,1500}$ $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|-----|--|--|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| cm | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | $x > d$ | | | | | | | | | |
| 96 | 939,62 0,691 0,864 | M_{1500} | — | — | — | 64884 | 60186 | — | 55488 | — | 50789 |
| | | M_{1200} | 66001 | 61303 | 56605 | 51907 | 48149 | 47209 | 44390 | 42511 | 40632 |
| | | f_e | 60,61 | 56,29 | 51,97 | 47,65 | 44,19 | 43,33 | 40,73 | 39,01 | 37,28 |
| | | z | 90,75 | 90,76 | 90,77 | 90,78 | 90,80 | 90,80 | 90,81 | 90,82 | 90,83 |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 74253 84,55 | 65810 74,38 | 67600 64,58 | 62071 55,21 | 54403 48,04 | 43522 46,30 | 42022 41,21 | 37609 37,92 | 34743 34,72 |
| 98 | 961,53 0,692 0,865 | M_{1500} | — | — | — | 66517 | 61710 | — | 56902 | — | 52094 |
| | | M_{1200} | 67637 | 62829 | 58021 | 53214 | 49368 | 48406 | 45522 | 43599 | 41676 |
| | | f_e | 60,78 | 56,45 | 52,12 | 47,80 | 44,34 | 43,47 | 40,88 | 39,15 | 37,42 |
| | | z | 92,74 | 92,75 | 92,76 | 92,78 | 92,79 | 92,79 | 92,80 | 92,81 | 92,82 |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 78522 87,41 | 69635 76,94 | 60991 66,86 | 52626 57,20 | 46162 49,82 | 44582 48,03 | 39930 42,77 | 36908 39,38 | 33957 36,09 |
| 100 | 983,44 0,693 0,866 | M_{1500} | — | — | — | 68151 | 63234 | — | 58317 | — | 53400 |
| | | M_{1200} | 69273 | 64355 | 59438 | 54521 | 50587 | 49604 | 46654 | 44687 | 42720 |
| | | f_e | 60,94 | 56,60 | 52,27 | 47,94 | 44,48 | 43,61 | 41,01 | 39,28 | 37,55 |
| | | z | 94,74 | 94,74 | 94,76 | 94,77 | 94,78 | 94,79 | 94,80 | 94,81 | 94,82 |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 82912 90,27 | 73571 79,51 | 64482 69,14 | 55683 59,20 | 48882 51,60 | 47218 49,75 | 42321 44,34 | 39139 40,85 | 36030 37,45 |
| 105 | 1038,23 0,695 0,869 | M_{1500} | — | — | — | 72239 | 67048 | — | 61857 | — | 56666 |
| | | M_{1200} | 73365 | 68174 | 62983 | 57792 | 53639 | 52600 | 49486 | 47409 | 45333 |
| | | f_e | 61,31 | 56,96 | 52,62 | 48,28 | 44,80 | 43,93 | 41,33 | 39,59 | 37,85 |
| | | z | 99,72 | 99,73 | 99,74 | 99,76 | 99,77 | 99,77 | 99,78 | 99,79 | 99,80 |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 94419 97,46 | 83889 85,95 | 73639 74,86 | 63708 64,22 | 56026 56,08 | 54146 54,10 | 48609 48,29 | 45010 44,54 | 41489 40,90 |
| 110 | 1093,03 0,697 0,871 | M_{1500} | — | — | — | 76331 | 70866 | — | 65400 | — | 59935 |
| | | M_{1200} | 77460 | 71995 | 66530 | 61065 | 56693 | 55599 | 52320 | 50134 | 47948 |
| | | f_e | 61,65 | 57,29 | 52,94 | 48,58 | 45,10 | 44,23 | 41,62 | 39,88 | 38,13 |
| | | z | 104,71 | 104,72 | 104,73 | 104,74 | 104,75 | 104,76 | 104,77 | 104,77 | 104,78 |
| | | Steg M_{1500} M_{1200} f_e | 106684 104,69 | 94895 92,43 | 83413 80,61 | 72282 69,27 | 63666 60,59 | 61555 58,47 | 55339 52,27 | 51296 48,27 | 47340 44,37 |
| | | $x > d$ | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 42

und 1200 kg/cm²

$d = 11 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmbar. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmbar. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 96-110 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 46091 | 41393 | 36695 | 31997 | 27299 | 22601 | 17903 | 13205 | 8506 | M_{1500} | 96 |
| 36873 | 33115 | 29356 | 25598 | 21839 | 18081 | 14322 | 10564 | 6805 | M_{1200} | |
| 33,82 | 30,36 | 26,91 | 23,45 | 19,99 | 16,54 | 13,08 | 9,63 | 6,17 | f_e | |
| 90,85 | 90,88 | 90,92 | 90,96 | 91,02 | 91,11 | 91,24 | 91,46 | 91,94 | z | |
| 33302 | 26874 | 21001 | 15650 | 10901 | 6847 | 3601 | — | — | $\frac{M_{1500}}{z}$ | |
| 26562 | 21498 | 16801 | 12520 | 8721 | 5477 | 2881 | — | — | $\frac{M_{1200}}{z}$ | |
| 28,63 | 22,97 | 17,78 | 13,12 | 9,04 | 5,62 | 2,92 | — | — | f_e | |
| 47287 | 42479 | 37671 | 32864 | 28056 | 23249 | 18441 | 13633 | 8826 | M_{1500} | 98 |
| 37829 | 33983 | 30137 | 26291 | 22445 | 18599 | 14753 | 10907 | 7061 | M_{1200} | |
| 33,95 | 30,49 | 27,03 | 23,57 | 20,11 | 16,65 | 13,19 | 9,73 | 6,27 | f_e | |
| 92,84 | 92,87 | 92,90 | 92,95 | 93,01 | 93,09 | 93,22 | 93,43 | 93,88 | z | |
| 35345 | 28662 | 22454 | 16789 | 11752 | 7439 | 3968 | 1484 | — | $\frac{M_{1500}}{z}$ | |
| 28276 | 22930 | 17963 | 13432 | 9401 | 5951 | 3174 | 1187 | — | $\frac{M_{1200}}{z}$ | |
| 29,80 | 23,95 | 18,59 | 13,76 | 9,53 | 5,97 | 3,14 | 1,16 | — | f_e | |
| 48483 | 43566 | 38648 | 33731 | 28814 | 23897 | 18980 | 14062 | 9145 | M_{1500} | 100 |
| 38786 | 34852 | 30919 | 26985 | 23051 | 19117 | 15184 | 11250 | 7316 | M_{1200} | |
| 34,08 | 30,62 | 27,15 | 23,69 | 20,22 | 16,76 | 13,29 | 9,83 | 6,36 | f_e | |
| 94,84 | 94,86 | 94,89 | 94,94 | 94,99 | 95,07 | 95,20 | 95,40 | 95,84 | z | |
| 37556 | 30509 | 23956 | 17970 | 12635 | 8056 | 4353 | 1679 | — | $\frac{M_{1500}}{z}$ | |
| 30045 | 24407 | 19164 | 14376 | 10109 | 6445 | 3483 | 1343 | — | $\frac{M_{1200}}{z}$ | |
| 30,97 | 24,94 | 19,40 | 14,41 | 10,03 | 6,32 | 3,38 | 1,28 | — | f_e | |
| 51475 | 46284 | 41093 | 35902 | 30710 | 25519 | 20328 | 15137 | 9946 | M_{1500} | 105 |
| 41180 | 37027 | 32874 | 28721 | 24568 | 20415 | 16262 | 12110 | 7957 | M_{1200} | |
| 34,38 | 30,90 | 27,43 | 23,96 | 20,48 | 17,01 | 13,53 | 10,06 | 6,58 | f_e | |
| 99,82 | 99,84 | 99,87 | 99,91 | 99,96 | 100,04 | 100,15 | 100,34 | 100,73 | z | |
| 43383 | 35383 | 27928 | 21098 | 14988 | 9709 | 5397 | 2217 | — | $\frac{M_{1500}}{z}$ | |
| 34706 | 28306 | 22343 | 16879 | 11990 | 7767 | 4318 | 1773 | — | $\frac{M_{1200}}{z}$ | |
| 33,93 | 27,43 | 21,45 | 16,04 | 11,28 | 7,22 | 3,97 | 1,61 | — | f_e | |
| 54470 | 49005 | 43540 | 38075 | 32609 | 27144 | 21679 | 16214 | 10749 | M_{1500} | 110 |
| 43576 | 39204 | 34832 | 30460 | 26088 | 21715 | 17343 | 12971 | 8599 | M_{1200} | |
| 34,65 | 31,17 | 27,68 | 24,20 | 20,72 | 17,23 | 13,75 | 10,27 | 6,78 | f_e | |
| 104,80 | 104,82 | 104,85 | 104,89 | 104,94 | 105,01 | 105,11 | 105,29 | 105,64 | z | |
| 49637 | 40623 | 32211 | 24483 | 17545 | 11519 | 6554 | 2832 | — | $\frac{M_{1500}}{z}$ | |
| 39710 | 32500 | 25769 | 19586 | 14035 | 9215 | 5243 | 2266 | — | $\frac{M_{1200}}{z}$ | |
| 36,91 | 29,94 | 23,52 | 17,70 | 12,55 | 8,15 | 4,58 | 1,96 | — | f_e | |

Tafel 43

Tafel für

$d = 12 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 26-40 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 26 | 190,15 | M_{1500} | — | — | — | 9312 | 8405 | — | 7518 | — | 6654 |
| | 0,615 | M_{1200} | 10274 | 9223 | 8377 | 7450 | 6724 | 6545 | 6015 | 5667 | 5324 |
| | 0,769 | f_e | 39,23 | 35,38 | 31,57 | 27,86 | 24,98 | 24,27 | 22,19 | 20,83 | 19,50 |
| 27 | 201,33 | M_{1500} | — | — | — | 10042 | 9064 | — | 8108 | — | 7176 |
| | 0,622 | M_{1200} | 11047 | 10044 | 9035 | 8034 | 7251 | 7058 | 6486 | 6111 | 5741 |
| | 0,778 | f_e | 40,56 | 36,67 | 32,78 | 28,93 | 25,94 | 25,21 | 23,05 | 21,63 | 20,25 |
| 28 | 212,57 | M_{1500} | — | — | — | 10800 | 9748 | — | 8720 | — | 7718 |
| | 0,629 | M_{1200} | 11829 | 10766 | 9703 | 8640 | 7798 | 7591 | 6976 | 6572 | 6174 |
| | 0,786 | f_e | 41,79 | 37,86 | 33,93 | 30,00 | 26,90 | 26,14 | 23,90 | 22,44 | 21,00 |
| 29 | 223,86 | M_{1500} | — | — | — | 11576 | 10457 | — | 9353 | — | 8279 |
| | 0,634 | M_{1200} | 12619 | 11499 | 10380 | 9261 | 8365 | 8143 | 7483 | 7050 | 6623 |
| | 0,793 | f_e | 42,93 | 38,97 | 35,00 | 31,03 | 27,86 | 27,08 | 24,75 | 23,24 | 21,75 |
| 30 | 235,20 | M_{1500} | — | — | — | 12360 | 11184 | — | 10010 | — | 8859 |
| | 0,640 | M_{1200} | 13416 | 12240 | 11064 | 9888 | 8947 | 8712 | 8008 | 7544 | 7088 |
| | 0,800 | f_e | 44,00 | 40,00 | 36,00 | 32,00 | 28,80 | 28,00 | 25,61 | 24,04 | 22,50 |
| 32 | 258,00 | M_{1500} | — | — | — | 13950 | 12660 | — | 11370 | — | 10080 |
| | 0,650 | M_{1200} | 15030 | 13740 | 12450 | 11160 | 10128 | 9870 | 9096 | 8580 | 8064 |
| | 0,813 | f_e | 45,94 | 41,88 | 37,81 | 33,75 | 30,50 | 29,69 | 27,25 | 25,63 | 24,00 |
| 34 | 280,94 | M_{1500} | — | — | — | 15565 | 14160 | — | 12755 | — | 11351 |
| | 0,659 | M_{1200} | 16666 | 15261 | 13856 | 12452 | 11328 | 11047 | 10204 | 9642 | 9080 |
| | 0,824 | f_e | 47,65 | 43,53 | 39,41 | 35,29 | 32,00 | 31,18 | 28,71 | 27,06 | 25,41 |
| 36 | 304,00 | M_{1500} | — | — | — | 17200 | 15680 | — | 14160 | — | 12640 |
| | 0,667 | M_{1200} | 18320 | 16800 | 15280 | 13760 | 12544 | 12240 | 11328 | 10720 | 10112 |
| | 0,833 | f_e | 49,17 | 45,00 | 40,83 | 36,67 | 33,33 | 32,50 | 30,00 | 28,33 | 26,67 |
| 38 | 327,16 | M_{1500} | — | — | — | 18853 | 17217 | — | 15581 | — | 13945 |
| | 0,674 | M_{1200} | 19989 | 18354 | 16718 | 15082 | 13773 | 13446 | 12465 | 11811 | 11156 |
| | 0,842 | f_e | 50,53 | 46,32 | 42,11 | 37,89 | 34,53 | 33,68 | 31,16 | 29,47 | 27,79 |
| 40 | 350,40 | M_{1500} | — | — | — | 20520 | 18768 | — | 17016 | — | 15264 |
| | 0,680 | M_{1200} | 21672 | 19920 | 18168 | 16416 | 15014 | 14664 | 13613 | 12912 | 12211 |
| | 0,850 | f_e | 51,75 | 47,50 | 43,25 | 39,00 | 35,60 | 34,75 | 32,20 | 30,50 | 28,80 |

Plattenbalken

Tafel 43

und 1200 kg/cm²

$d = 12 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 26-40 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 5816 | 5007 | 4232 | 3495 | 2802 | 2160 | 1577 | 1064 | 633 | M_{1500} | 26 |
| 4653 | 4006 | 3386 | 2796 | 2242 | 1728 | 1262 | 851 | 506 | M_{1200} | |
| 16,91 22,92 | 14,44 23,11 | 12,10 23,31 | 9,90 23,52 | 7,86 23,75 | 6,00 24,00 | 4,33 24,27 | 2,89 24,56 | 1,70 24,87 | f_e z | |
| 6272 | 5400 | 4564 | 3769 | 3022 | 2329 | 1701 | 1148 | 682 | M_{1500} | 27 |
| 5018 | 4320 | 3651 | 3015 | 2417 | 1863 | 1361 | 918 | 546 | M_{1200} | |
| 17,56 23,81 | 15,00 24,00 | 12,57 24,21 | 10,29 24,43 | 8,17 24,67 | 6,23 24,92 | 4,50 25,20 | 3,00 25,50 | 1,76 25,83 | f_e z | |
| 6745 | 5807 | 4908 | 4053 | 3250 | 2505 | 1829 | 1234 | 734 | M_{1500} | 28 |
| 5396 | 4646 | 3927 | 3243 | 2600 | 2004 | 1463 | 987 | 587 | M_{1200} | |
| 18,22 24,69 | 15,56 24,89 | 13,03 25,10 | 10,67 25,33 | 8,47 25,58 | 6,46 25,85 | 4,67 26,13 | 3,11 26,44 | 1,83 26,78 | f_e z | |
| 7236 | 6230 | 5265 | 4348 | 3486 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5789 | 4984 | 4212 | 3478 | 2789 | 2150 | 1570 | 1059 | 680 | M_{1200} | |
| 18,87 25,57 | 16,11 25,78 | 13,50 26,00 | 11,05 26,24 | 8,77 26,49 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| 7743 | 6667 | 5634 | 4653 | 3730 | 2876 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 |
| 6195 | 5333 | 4507 | 3722 | 2984 | 2301 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | |
| 19,52 26,45 | 16,67 26,67 | 13,97 26,90 | 11,43 27,14 | 9,07 27,41 | 6,92 27,69 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | |
| 8810 | 7585 | 6411 | 5294 | 4244 | 3272 | 2389 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 |
| 7048 | 6068 | 5129 | 4235 | 3396 | 2618 | 1911 | 1289 | 767 | M_{1200} | |
| 20,82 28,22 | 17,78 28,44 | 14,90 28,69 | 12,19 28,95 | 9,68 29,23 | 7,38 29,54 | 5,33 29,87 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | |
| 9946 | 8563 | 7237 | 5977 | 4792 | 3694 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 7957 | 6850 | 5790 | 4781 | 3833 | 2955 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 22,12 29,98 | 18,89 30,22 | 15,83 30,48 | 12,95 30,76 | 10,28 31,06 | 7,85 31,38 | 5,67 31,73 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | |
| 11120 | 9600 | 8113 | 6700 | 5372 | 4141 | 3024 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 8896 | 7680 | 6491 | 5360 | 4297 | 3313 | 2419 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 23,33 31,77 | 20,00 32,00 | 16,76 32,28 | 13,71 32,57 | 10,89 32,89 | 8,31 33,23 | 6,00 33,60 | 4,00 34,00 | 2,35 34,43 | f_e z | |
| 12309 | 10674 | 9040 | 7466 | 5985 | 4614 | 3369 | 2273 | 1351 | M_{1500} | 38 |
| 9848 | 8539 | 7232 | 5972 | 4788 | 3691 | 2695 | 1818 | 1081 | M_{1200} | |
| 24,42 33,60 | 21,05 33,80 | 17,69 34,07 | 14,48 34,38 | 11,49 34,72 | 8,77 35,08 | 6,33 35,47 | 4,22 35,89 | 2,48 36,35 | f_e z | |
| 13512 | 11760 | 10008 | 8272 | 6632 | 5112 | 3733 | 2516 | 1497 | M_{1500} | 40 |
| 10810 | 9408 | 8006 | 6618 | 5306 | 4090 | 2987 | 2015 | 1198 | M_{1200} | |
| 25,40 35,46 | 22,00 35,64 | 18,60 35,87 | 15,24 36,19 | 12,10 36,54 | 9,23 36,92 | 6,67 37,33 | 4,44 37,78 | 2,61 38,26 | f_e z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 44

$d = 12 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } im Steg;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 42-60 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 42 | 373,71 | M_{1500} | — | — | — | 22200 | 20331 | — | 18463 | — | 16594 |
| | 0,686 | M_{1200} | 23366 | 21497 | 19629 | 17760 | 16265 | 15891 | 14770 | 14023 | 13275 |
| | 0,857 | f_e | 52,86 | 48,57 | 44,29 | 40,00 | 36,57 | 35,71 | 33,14 | 31,43 | 29,71 |
| 44 | 397,09 | M_{1500} | — | — | — | 23891 | 21905 | — | 19920 | — | 17935 |
| | 0,691 | M_{1200} | 25069 | 23084 | 21098 | 19113 | 17524 | 17127 | 15936 | 15142 | 14348 |
| | 0,864 | f_e | 53,86 | 49,55 | 45,23 | 40,91 | 37,45 | 36,59 | 34,00 | 32,27 | 30,55 |
| 46 | 420,52 | M_{1500} | — | — | — | 25591 | 23489 | — | 21386 | — | 19283 |
| | 0,696 | M_{1200} | 26781 | 24678 | 22576 | 20473 | 18791 | 18370 | 17109 | 16268 | 15427 |
| | 0,870 | f_e | 54,78 | 50,43 | 46,09 | 41,74 | 38,26 | 37,39 | 34,78 | 33,04 | 31,30 |
| 48 | 444,00 | M_{1500} | — | — | — | 27300 | 25080 | — | 22860 | — | 20640 |
| | 0,700 | M_{1200} | 28500 | 26280 | 24060 | 21840 | 20064 | 19620 | 18288 | 17400 | 16512 |
| | 0,875 | f_e | 55,63 | 51,25 | 46,88 | 42,50 | 39,00 | 38,13 | 35,50 | 33,75 | 32,00 |
| 50 | 467,52 | M_{1500} | — | — | — | 29016 | 26678 | — | 24341 | — | 22003 |
| | 0,704 | M_{1200} | 30226 | 27888 | 25550 | 23213 | 21343 | 20875 | 19473 | 18538 | 17603 |
| | 0,880 | f_e | 56,40 | 52,00 | 47,60 | 43,20 | 39,68 | 38,80 | 36,16 | 34,40 | 32,64 |
| 52 | 491,08 | M_{1500} | — | — | — | 30738 | 28283 | — | 25828 | — | 23372 |
| | 0,708 | M_{1200} | 31957 | 29502 | 27046 | 24591 | 22626 | 22135 | 20662 | 19680 | 18698 |
| | 0,885 | f_e | 57,12 | 52,69 | 48,27 | 43,85 | 40,31 | 39,42 | 36,77 | 35,00 | 33,23 |
| 54 | 514,67 | M_{1500} | — | — | — | 32467 | 29893 | — | 27320 | — | 24747 |
| | 0,711 | M_{1200} | 33693 | 31120 | 28547 | 25973 | 23915 | 23400 | 21856 | 20827 | 19797 |
| | 0,889 | f_e | 57,78 | 53,33 | 48,89 | 44,44 | 40,89 | 40,00 | 37,33 | 35,56 | 33,78 |
| 56 | 538,29 | M_{1500} | — | — | — | 34200 | 31509 | — | 28817 | — | 26126 |
| | 0,714 | M_{1200} | 35434 | 32743 | 30051 | 27360 | 25207 | 24669 | 23054 | 21977 | 20901 |
| | 0,893 | f_e | 58,39 | 53,93 | 49,46 | 45,00 | 41,43 | 40,54 | 37,86 | 36,07 | 34,29 |
| 58 | 561,93 | M_{1500} | — | — | — | 35938 | 33128 | — | 30319 | — | 27509 |
| | 0,717 | M_{1200} | 37179 | 34370 | 31560 | 28750 | 26503 | 25941 | 24255 | 23131 | 22007 |
| | 0,897 | f_e | 58,97 | 54,48 | 50,00 | 45,52 | 41,93 | 41,03 | 38,34 | 36,55 | 34,76 |
| 60 | 585,60 | M_{1500} | — | — | — | 37680 | 34752 | — | 31824 | — | 28896 |
| | 0,720 | M_{1200} | 38928 | 36000 | 33072 | 30144 | 27802 | 27216 | 25459 | 24288 | 23117 |
| | 0,900 | f_e | 59,50 | 55,00 | 50,50 | 46,00 | 42,40 | 41,50 | 38,80 | 37,00 | 35,20 |
| | | z | 54,52 | 54,55 | 54,57 | 54,61 | 54,64 | 54,65 | 54,68 | 54,70 | 54,73 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 44

und 1200 kg/cm²

$d = 12 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattenbreite in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes in cm vom Zugmittelpunkt.

$h = 42-60 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 14726 | 12857 | 10989 | 9120 | 7312 | 5636 | 4116 | 2777 | 1651 | M_{1500} | 42 |
| 11781 | 10286 | 8791 | 7296 | 5849 | 4509 | 3293 | 2221 | 1320 | M_{1200} | |
| 26,29 37,35 | 22,86 37,50 | 19,43 37,71 | 16,00 38,00 | 12,70 38,37 | 9,69 38,77 | 7,00 39,20 | 4,67 39,67 | 2,74 40,17 | f_e z | |
| 15949 | 13964 | 11978 | 9993 | 8025 | 6186 | 4517 | 3047 | 1812 | M_{1500} | 44 |
| 12759 | 11171 | 9583 | 7994 | 6420 | 4949 | 3614 | 2438 | 1449 | M_{1200} | |
| 27,09 39,25 | 23,64 39,33 | 20,18 39,57 | 16,73 39,83 | 13,31 40,20 | 10,15 40,62 | 7,33 41,07 | 4,89 41,56 | 2,87 42,09 | f_e z | |
| 17181 | 15078 | 12976 | 10873 | 8771 | 6761 | 4937 | 3331 | 1980 | M_{1500} | 46 |
| 13745 | 12063 | 10381 | 8698 | 7017 | 5409 | 3950 | 2665 | 1584 | M_{1200} | |
| 27,83 41,16 | 24,35 41,29 | 20,87 41,45 | 17,39 41,68 | 13,91 42,02 | 10,62 42,46 | 7,67 42,93 | 5,11 43,44 | 3,00 44,00 | f_e z | |
| 18420 | 16200 | 13980 | 11760 | 9540 | 7362 | 5376 | 3627 | 2156 | M_{1500} | 48 |
| 14736 | 12960 | 11184 | 9408 | 7632 | 5890 | 4301 | 2901 | 1725 | M_{1200} | |
| 28,50 43,09 | 25,00 43,20 | 21,50 43,35 | 18,00 43,56 | 14,50 43,86 | 11,08 44,31 | 8,00 44,80 | 5,33 45,33 | 3,13 45,91 | f_e z | |
| 19666 | 17328 | 14990 | 12653 | 10315 | 7988 | 5833 | 3935 | 2339 | M_{1500} | 50 |
| 15732 | 13862 | 11992 | 10122 | 8252 | 6391 | 4667 | 3148 | 1871 | M_{1200} | |
| 29,12 45,02 | 25,60 45,13 | 22,08 45,26 | 18,56 45,45 | 15,04 45,72 | 11,54 46,15 | 8,33 46,67 | 5,56 47,22 | 3,26 47,83 | f_e z | |
| 20917 | 18462 | 16006 | 13551 | 11095 | 8640 | 6309 | 4256 | 2530 | M_{1500} | 52 |
| 16734 | 14769 | 12805 | 10841 | 8876 | 6912 | 5047 | 3405 | 2024 | M_{1200} | |
| 29,69 46,96 | 26,15 47,06 | 22,62 47,18 | 19,08 47,35 | 15,54 47,60 | 12,00 48,00 | 8,67 48,53 | 5,78 49,11 | 3,39 49,74 | f_e z | |
| 22173 | 19600 | 17027 | 14453 | 11880 | 9307 | 6804 | 4590 | 2729 | M_{1500} | 54 |
| 17739 | 15680 | 13621 | 11563 | 9504 | 7445 | 5443 | 3672 | 2183 | M_{1200} | |
| 30,22 48,91 | 26,67 49,00 | 23,11 49,12 | 19,56 49,27 | 16,00 49,50 | 14,44 49,86 | 9,00 50,49 | 6,00 51,00 | 3,52 51,65 | f_e z | |
| 23434 | 20743 | 18051 | 15360 | 12669 | 9977 | 7317 | 4936 | 2934 | M_{1500} | 56 |
| 18747 | 16594 | 14441 | 12288 | 10135 | 7982 | 5854 | 3949 | 2348 | M_{1200} | |
| 30,71 50,87 | 27,14 50,95 | 23,57 51,05 | 20,00 51,20 | 16,43 51,41 | 12,86 51,73 | 9,33 52,27 | 6,22 52,89 | 3,65 53,57 | f_e z | |
| 24699 | 21890 | 19080 | 16270 | 13461 | 10651 | 7849 | 5295 | 3148 | M_{1500} | 58 |
| 19759 | 17512 | 15264 | 13016 | 10769 | 8521 | 6279 | 4236 | 2518 | M_{1200} | |
| 31,17 52,83 | 27,59 52,90 | 24,00 53,00 | 20,41 53,14 | 16,83 53,33 | 13,24 53,63 | 9,67 54,13 | 6,44 54,78 | 3,78 55,48 | f_e z | |
| 25968 | 23040 | 20112 | 17184 | 14256 | 11328 | 8400 | 5667 | 3369 | M_{1500} | 60 |
| 20774 | 18432 | 16090 | 13747 | 11405 | 9062 | 6720 | 4533 | 2695 | M_{1200} | |
| 31,60 54,78 | 28,00 54,86 | 24,40 54,95 | 20,80 55,05 | 17,20 55,26 | 13,60 55,53 | 10,00 56,00 | 6,67 56,67 | 3,91 57,39 | f_e z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 45

$d = 12 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugsisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 62-76 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |
| 62 | 609,29 | M_{1500} | 40680 | — | — | 39426 | 36379 | — | 33333 | — | 30286 | |
| | 0,723 | M_{1200} | — | 37634 | 34587 | 31541 | 29103 | 28494 | 26666 | 25448 | 24229 | |
| | 0,903 | f_e | 60,00 | 55,48 | 50,97 | 46,45 | 42,84 | 41,94 | 39,23 | 37,42 | 35,61 | |
| 64 | 633,00 | M_{1500} | — | — | — | 41175 | 38010 | — | 34845 | — | 31680 | |
| | 0,725 | M_{1200} | 42435 | 39270 | 36105 | 32940 | 30408 | 29775 | 27876 | 26610 | 25344 | |
| | 0,906 | f_e | 60,47 | 55,94 | 51,41 | 46,88 | 43,25 | 42,34 | 39,63 | 37,81 | 36,00 | |
| 66 | 656,73 | M_{1500} | — | — | — | 42927 | 39644 | — | 36360 | — | 33076 | |
| | 0,727 | M_{1200} | 44193 | 40909 | 37625 | 34342 | 31715 | 31058 | 29088 | 27775 | 26461 | |
| | 0,909 | f_e | 60,91 | 56,36 | 51,82 | 47,27 | 43,64 | 42,73 | 40,00 | 38,18 | 36,36 | |
| 68 | 680,47 | M_{1500} | — | — | — | 44682 | 41280 | — | 37878 | — | 34475 | |
| | 0,729 | M_{1200} | 45953 | 42551 | 39148 | 35746 | 33024 | 32344 | 30302 | 28941 | 27580 | |
| | 0,912 | f_e | 61,32 | 56,76 | 52,21 | 47,65 | 44,00 | 43,08 | 40,35 | 38,53 | 36,71 | |
| 70 | 704,23 | M_{1500} | — | — | — | 46440 | 42919 | — | 39398 | — | 35877 | |
| | 0,731 | M_{1200} | 47715 | 44194 | 40673 | 37152 | 34335 | 33631 | 31518 | 30110 | 28701 | |
| | 0,914 | f_e | 61,71 | 57,14 | 52,57 | 48,00 | 44,34 | 43,43 | 40,69 | 38,86 | 37,03 | |
| 72 | 728,00 | M_{1500} | — | — | — | 48200 | 44560 | — | 40920 | — | 37280 | |
| | 0,733 | M_{1200} | 49480 | 45840 | 42200 | 38560 | 35648 | 34920 | 32736 | 31280 | 29824 | |
| | 0,917 | f_e | 62,08 | 57,50 | 52,92 | 48,33 | 44,67 | 43,75 | 41,00 | 39,17 | 37,33 | |
| 74 | 751,78 | M_{1500} | — | — | — | 49962 | 46203 | — | 42444 | — | 38685 | |
| | 0,735 | M_{1200} | 51246 | 47488 | 43729 | 39970 | 36963 | 36211 | 33955 | 32452 | 30948 | |
| | 0,919 | f_e | 62,43 | 57,84 | 53,24 | 48,65 | 44,97 | 44,05 | 41,30 | 39,46 | 37,62 | |
| 76 | 775,58 | M_{1500} | — | — | — | 51726 | 47849 | — | 43971 | — | 40093 | |
| | 0,737 | M_{1200} | 53015 | 49137 | 45259 | 41381 | 38278 | 37503 | 35176 | 33625 | 32074 | |
| | 0,921 | f_e | 62,76 | 58,16 | 53,55 | 48,95 | 45,26 | 44,34 | 41,58 | 39,74 | 37,89 | |
| | | M_{1500} | 34887 | 30529 | 26317 | 27841 | 23969 | — | 20269 | — | 16765 | |
| | | M_{1200} | — | — | — | 22273 | 19175 | 18421 | 16215 | 14793 | 13412 | |
| | | f_e | 52,16 | 45,29 | 38,72 | 32,48 | 27,76 | 26,61 | 23,29 | 21,16 | 19,11 | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 45

und 1200 kg/cm²

$d = 12 \text{ cm}$

- M_{1500}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e^{\text{Platte}} + b_0 \cdot f_e^{\text{Steg}}$

$h = 62-76 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|---|--|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-----|--|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm | |
| | | | | | | | | | $x \leq d$ | | |
| 27240 | 24194 | 21147 | 18101 | 15054 | 12008 | 8961 | 6051 | 3597 | M_{1500} | 62 | |
| 21792 | 19355 | 16918 | 14481 | 12043 | 9606 | 7169 | 4841 | 2878 | M_{1200} | | |
| 32,00 56,75 | 28,39 56,82 | 24,77 56,91 | 21,16 57,02 | 17,55 57,19 | 13,94 57,44 | 10,32 57,88 | 6,89 58,56 | 4,04 59,30 | f_e z | | |
| 28515 | 25350 | 22185 | 19020 | 15855 | 12690 | 9525 | 6447 | 3833 | M_{1500} | 64 | |
| 22812 | 20280 | 17748 | 15216 | 12684 | 10152 | 7620 | 5158 | 3066 | M_{1200} | | |
| 32,38 58,72 | 28,75 58,78 | 25,13 58,87 | 21,50 58,98 | 17,88 59,13 | 14,25 59,37 | 10,63 59,76 | 7,11 60,44 | 4,17 61,22 | f_e z | | |
| 29793 | 26509 | 23225 | 19942 | 16658 | 13375 | 10091 | 6857 | 4076 | M_{1500} | 66 | |
| 23884 | 21207 | 18580 | 15954 | 13327 | 10700 | 8073 | 5485 | 3261 | M_{1200} | | |
| 32,73 60,69 | 29,09 60,75 | 25,45 60,83 | 21,82 60,93 | 18,18 61,08 | 14,55 61,30 | 10,91 61,67 | 7,33 62,33 | 4,30 63,13 | f_e z | | |
| 31073 | 27671 | 24268 | 20866 | 17464 | 14061 | 10659 | 7279 | 4327 | M_{1500} | 68 | |
| 24858 | 22136 | 19415 | 16693 | 13971 | 11249 | 8527 | 5823 | 3461 | M_{1200} | | |
| 33,06 62,66 | 29,41 62,72 | 25,76 62,79 | 22,12 62,89 | 18,47 63,03 | 14,82 63,24 | 11,18 63,58 | 7,56 64,22 | 4,43 65,04 | f_e z | | |
| 32355 | 28834 | 25313 | 21792 | 18271 | 14750 | 11229 | 7713 | 4585 | M_{1500} | 70 | |
| 25884 | 23067 | 20251 | 17434 | 14617 | 11800 | 8983 | 6170 | 3668 | M_{1200} | | |
| 33,37 64,64 | 29,71 64,69 | 26,06 64,76 | 22,40 64,86 | 18,74 64,99 | 15,09 65,18 | 11,43 65,50 | 7,78 66,11 | 4,57 66,96 | f_e z | | |
| 33640 | 30000 | 26360 | 22720 | 19080 | 15440 | 11800 | 8160 | 4851 | M_{1500} | 72 | |
| 26912 | 24000 | 21088 | 18176 | 15264 | 12352 | 9440 | 6528 | 3881 | M_{1200} | | |
| 33,67 66,61 10963 8770 13,17 | 30,00 66,67 8400 6720 10,00 | 26,33 66,73 6094 4875 7,18 | 22,67 66,82 4082 3265 4,76 | 19,00 66,95 2407 1926 2,78 | 15,33 67,13 — — — | 11,67 67,43 — — — | 8,00 68,00 — — — | 4,70 68,87 — — — | f_e z M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e | | |
| 31926 | 31168 | 27409 | 23650 | 19891 | 16132 | 12373 | 8614 | 5124 | M_{1500} | 74 | |
| 27941 | 24934 | 21927 | 18920 | 15913 | 12906 | 9898 | 6891 | 4099 | M_{1200} | | |
| 33,95 68,59 12189 9751 14,19 | 30,27 68,64 9395 7516 10,84 | 26,59 68,71 6873 5499 7,85 | 22,92 68,79 4661 3729 5,27 | 19,24 68,91 2807 2245 3,14 | 15,57 69,08 — — — | 11,89 69,36 — — — | 8,22 69,89 — — — | 4,83 70,78 — — — | f_e z M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e | | |
| 36215 | 32337 | 28459 | 24581 | 20703 | 16825 | 12947 | 9069 | 5405 | M_{1500} | 76 | |
| 28972 | 25869 | 22767 | 19665 | 16563 | 13460 | 10358 | 7256 | 4324 | M_{1200} | | |
| 34,21 70,57 13481 10785 15,23 | 30,53 70,62 10448 8359 11,70 | 26,84 70,68 7701 6161 8,54 | 23,16 70,76 5281 4225 5,79 | 19,47 70,88 3238 2590 3,51 | 15,79 71,04 — — — | 12,11 71,30 — — — | 8,42 71,80 — — — | 4,96 72,70 — — — | f_e z M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e | | |
| | | | | | | | | | $x \leq d$ | | |

Tafel 46

$d = 12 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 78\text{—}88 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| 78 | 799,38 0,738 0,923 | M_{1500} M_{1200} | — — | 54785 50788 | 46791 42794 | 53492 49495 | 49495 39596 | 38797 | 45498 36399 | 34800 | 41502 33201 | |
| | | f_e | 63,08 72,38 | 58,46 72,39 | 53,85 72,41 | 49,23 72,44 | 45,54 72,46 | 44,62 72,47 | 41,85 72,49 | 40,00 72,50 | 38,15 72,52 | |
| | | z | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | 37805 33126 | 28602 | 24254 | 20921 | 20110 | 17733 | 16200 | 14711 | 18387 14711 | |
| | | f_e | 54,87 47,71 | 40,85 | 34,34 | 29,40 | 28,21 | 24,73 | 22,50 | 20,35 | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | — | — | — | 55260 44208 | 51144 40915 | — | 47028 37622 | — | 42912 34330 | |
| 80 | 823,20 0,740 0,925 | M_{1500} M_{1200} | — — | 56556 52440 | 48324 | 55260 44208 | 51144 40915 | 40092 | 47028 37622 | 35976 | 42912 34330 | |
| | | f_e | 63,38 74,37 | 58,75 74,38 | 54,13 74,40 | 49,50 74,42 | 45,80 74,45 | 44,88 74,45 | 42,10 74,47 | 40,25 74,48 | 38,40 74,50 | |
| | | z | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | 40843 35833 | 30985 | 26323 | 22745 | 21874 | 19321 | 17673 | 16070 | 20088 16070 | |
| | | f_e | 57,59 50,14 | 43,00 | 36,21 | 31,06 | 29,82 | 26,18 | 23,85 | 21,60 | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | — | — | — | 57029 45623 | 52794 41388 | — | 48559 38847 | — | 44324 35459 | |
| 82 | 847,02 0,741 0,927 | M_{1500} M_{1200} | — — | 58329 54094 | 49859 | 57029 45623 | 52794 41388 | 41388 | 48559 38847 | 37153 | 44324 35459 | |
| | | f_e | 63,66 76,36 | 59,02 76,37 | 54,39 76,39 | 49,76 76,41 | 46,05 76,43 | 45,12 76,44 | 42,34 76,46 | 40,49 76,47 | 38,63 76,48 | |
| | | z | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | 44001 38647 | 33465 | 28478 | 24648 | 23715 | 20979 | 19212 | 17493 | 21865 17493 | |
| | | f_e | 60,33 52,59 | 45,16 | 38,10 | 32,74 | 31,44 | 27,65 | 25,22 | 22,87 | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | — | — | — | 58800 47040 | 54446 43557 | — | 50091 42686 | — | 45737 36590 | |
| 84 | 870,86 0,743 0,929 | M_{1500} M_{1200} | — — | 60103 55749 | 51394 | 58800 47040 | 54446 43557 | 42686 | 50091 40073 | 38331 | 45737 36590 | |
| | | f_e | 63,93 78,35 | 59,29 78,36 | 54,64 78,38 | 50,00 78,40 | 46,29 78,42 | 45,36 78,43 | 42,57 78,44 | 40,71 78,46 | 38,86 78,47 | |
| | | z | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | 47279 41572 | 36044 | 30720 | 26629 | 25632 | 22707 | 20817 | 18976 | 23721 18976 | |
| | | f_e | 63,09 55,05 | 47,34 | 40,00 | 34,42 | 33,07 | 29,13 | 26,59 | 24,14 | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | — | — | — | 60572 48458 | 56099 44879 | — | 51625 43984 | — | 47152 37721 | |
| 86 | 894,70 0,744 0,930 | M_{1500} M_{1200} | — — | 61878 57405 | 52931 | 60572 48458 | 56099 44879 | 43984 | 51625 41300 | 39511 | 47152 37721 | |
| | | f_e | 64,19 80,34 | 59,53 80,35 | 54,88 80,37 | 50,23 80,39 | 46,51 80,41 | 45,58 80,41 | 42,79 80,43 | 40,93 80,44 | 39,07 80,46 | |
| | | z | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | 50678 44605 | 38720 | 33049 | 28689 | 27625 | 24506 | 22487 | 20523 | 25652 20523 | |
| | | f_e | 65,85 57,52 | 49,53 | 41,91 | 36,12 | 34,71 | 30,61 | 27,98 | 25,43 | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | — | — | — | 62345 49876 | 57753 46202 | — | 53160 42528 | — | 48567 38854 | |
| 88 | 918,55 0,745 0,932 | M_{1500} M_{1200} | — — | 63655 59062 | 54469 | 62345 49876 | 57753 46202 | 45284 | 53160 42528 | 40691 | 48567 38854 | |
| | | f_e | 64,43 82,33 | 59,77 82,34 | 55,11 82,36 | 50,45 82,38 | 46,73 82,40 | 45,80 82,40 | 43,00 82,42 | 41,14 82,43 | 39,27 82,44 | |
| | | z | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | 54198 47748 | 41495 | 35466 | 30827 | 29695 | 26374 | 24224 | 21130 | 27663 21130 | |
| | | f_e | 68,63 60,01 | 51,73 | 43,83 | 37,82 | 36,37 | 32,11 | 29,38 | 26,73 | — | |
| | | M_{1500} M_{1200} | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Plattenbalken

Tafel 46

und 1200 kg/cm²

$d = 12 \text{ cm}$

- Steg $\begin{cases} M_{1500} & = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} & = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e & = \text{Zugisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d & = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h & = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x & = \text{Nulllinienabstand.} \end{cases}$

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \cdot \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \cdot \text{Steg}$.

$h = 78-88 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 78 |
| 37505 | 33508 | 29511 | 25514 | 21517 | 17520 | 13523 | 9526 | 5693 | M_{1200} | |
| 30004 | 26806 | 23609 | 20411 | 17214 | 14016 | 10818 | 7621 | 4554 | f_e | |
| 34,46 | 30,77 | 27,08 | 23,38 | 19,69 | 16,00 | 12,31 | 8,62 | 5,09 | z | |
| 72,55 | 72,60 | 72,66 | 72,74 | 72,84 | 73,00 | 73,25 | 73,71 | 74,61 | M_{1500} | |
| 14841 | 11559 | 8577 | 5941 | 3701 | 1920 | — | — | — | M_{1200} | |
| 11873 | 9247 | 6862 | 4753 | 2960 | 1536 | — | — | — | f_e | |
| 16,28 | 12,56 | 9,23 | 6,33 | 3,90 | 2,00 | — | — | — | z | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 80 |
| 38796 | 34680 | 30564 | 26448 | 22332 | 18216 | 14100 | 9984 | 5989 | M_{1200} | |
| 31037 | 27744 | 24451 | 21158 | 17866 | 14573 | 11280 | 7987 | 4791 | f_e | |
| 34,70 | 31,00 | 27,30 | 23,60 | 19,90 | 16,20 | 12,50 | 8,80 | 5,22 | z | |
| 74,54 | 74,58 | 74,64 | 74,71 | 74,81 | 74,96 | 75,20 | 75,64 | 76,52 | M_{1500} | |
| 16269 | 12727 | 9503 | 6640 | 4196 | 2334 | — | — | — | M_{1200} | |
| 13015 | 10182 | 7602 | 5313 | 3356 | 1787 | — | — | — | f_e | |
| 17,34 | 13,44 | 9,94 | 6,88 | 4,30 | 2,26 | — | — | — | z | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 82 |
| 40089 | 35854 | 31619 | 27383 | 23148 | 18913 | 14678 | 10443 | 6292 | M_{1200} | |
| 32071 | 28683 | 25295 | 21907 | 18519 | 15131 | 11742 | 8354 | 5033 | f_e | |
| 34,93 | 31,22 | 27,51 | 23,80 | 20,10 | 16,39 | 12,68 | 8,98 | 5,35 | z | |
| 76,52 | 76,56 | 76,62 | 76,69 | 76,79 | 76,93 | 77,15 | 77,57 | 78,43 | M_{1500} | |
| 17764 | 13953 | 10476 | 7381 | 4723 | 2572 | — | — | — | M_{1200} | |
| 14211 | 11163 | 8381 | 5904 | 3778 | 2057 | — | — | — | f_e | |
| 18,42 | 14,34 | 10,66 | 7,43 | 4,70 | 2,53 | — | — | — | z | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 84 |
| 41383 | 37029 | 32674 | 28320 | 23966 | 19611 | 15257 | 10903 | 6602 | M_{1200} | |
| 33106 | 29623 | 26139 | 22656 | 19173 | 15689 | 12206 | 8722 | 5282 | f_e | |
| 35,14 | 31,43 | 27,71 | 24,00 | 20,29 | 16,57 | 12,86 | 9,14 | 5,48 | z | |
| 78,50 | 78,55 | 78,60 | 78,67 | 78,76 | 78,90 | 79,11 | 79,50 | 80,35 | M_{1500} | |
| 19326 | 15238 | 11499 | 8160 | 5281 | 2935 | — | — | — | M_{1200} | |
| 15461 | 12190 | 9200 | 6528 | 4224 | 2348 | — | — | — | f_e | |
| 19,50 | 15,24 | 11,39 | 8,00 | 5,12 | 2,81 | — | — | — | z | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 86 |
| 42678 | 38205 | 33731 | 29258 | 24784 | 20311 | 15837 | 11364 | 6921 | M_{1200} | |
| 34143 | 30564 | 26985 | 23406 | 19827 | 16249 | 12670 | 9091 | 5537 | f_e | |
| 35,35 | 31,63 | 27,91 | 24,19 | 20,47 | 16,74 | 13,02 | 9,30 | 5,61 | z | |
| 80,49 | 80,53 | 80,58 | 80,65 | 80,74 | 80,87 | 81,07 | 81,44 | 82,26 | M_{1500} | |
| 20956 | 16580 | 12571 | 8980 | 5872 | 3321 | — | — | — | M_{1200} | |
| 16764 | 13264 | 10057 | 7184 | 4698 | 2657 | — | — | — | f_e | |
| 20,60 | 16,15 | 12,13 | 8,58 | 5,55 | 3,10 | — | — | — | z | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | M_{1500} | 88 |
| 43975 | 39382 | 34789 | 30196 | 25604 | 21011 | 16418 | 11825 | 7246 | M_{1200} | |
| 35180 | 31505 | 27831 | 24157 | 20483 | 16809 | 13135 | 9460 | 5797 | f_e | |
| 35,55 | 31,82 | 28,09 | 24,36 | 20,64 | 16,91 | 13,18 | 9,45 | 5,74 | z | |
| 82,48 | 82,51 | 82,56 | 82,63 | 82,71 | 82,84 | 82,03 | 83,38 | 84,17 | M_{1500} | |
| 22653 | 17981 | 13692 | 9841 | 6494 | 3733 | 1651 | — | — | M_{1200} | |
| 18123 | 14385 | 10953 | 7873 | 5196 | 2986 | 1321 | — | — | f_e | |
| 21,70 | 17,07 | 12,87 | 9,16 | 5,98 | 3,40 | 1,48 | — | — | z | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 47

$d = 12 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der Spannungen

$h = 90-100 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h | ΔM | $\Delta f_{e,1500}$ | $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | | |
|-----|------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|
| | | | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 | |
| cm | | | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h | | |
| 90 | 942,40 | 0,747 | 0,933 | Steg | M_{1500} | — | — | — | 64120 | 59408 | — | 54696 | — | 49984 | |
| | | | | | M_{1200} | 65432 | 60720 | 56008 | 51296 | 47526 | 46584 | 43757 | 41872 | 39987 | |
| | | | | | f_e | 64,67 | 60,00 | 55,33 | 50,67 | 46,93 | 46,00 | 43,20 | 41,33 | 39,47 | |
| | | | | | z | 84,32 | 84,33 | 84,35 | 84,37 | 84,39 | 84,39 | 84,41 | 84,42 | 84,43 | |
| | | | | | f_e | 57838 | 51000 | 44367 | 47462 | 41305 | 35391 | — | 29150 | | |
| 92 | 966,26 | 0,748 | 0,935 | Steg | M_{1500} | — | — | — | 65896 | 61064 | — | 56233 | — | 51402 | |
| | | | | | M_{1200} | 67210 | 62379 | 57548 | 52717 | 48851 | 47885 | 44986 | 43054 | 41121 | |
| | | | | | f_e | 64,89 | 60,22 | 55,54 | 50,87 | 47,13 | 46,20 | 43,39 | 41,52 | 39,65 | |
| | | | | | z | 86,31 | 86,32 | 86,34 | 86,36 | 86,38 | 86,38 | 86,40 | 86,41 | 86,42 | |
| | | | | | f_e | 61599 | 54362 | 47338 | 50700 | 44175 | 37902 | — | 31917 | | |
| 94 | 990,13 | 0,749 | 0,936 | Steg | M_{1500} | — | — | — | 67672 | 62722 | — | 57771 | — | 52820 | |
| | | | | | M_{1200} | 68990 | 64039 | 59089 | 54138 | 50177 | 49187 | 46217 | 44237 | 42256 | |
| | | | | | f_e | 65,11 | 60,43 | 55,74 | 51,06 | 47,32 | 46,38 | 43,57 | 41,70 | 39,83 | |
| | | | | | z | 88,30 | 88,32 | 88,33 | 88,35 | 88,37 | 88,37 | 88,39 | 88,40 | 88,41 | |
| | | | | | f_e | 65481 | 57832 | 50407 | 54048 | 47142 | 40501 | — | 34159 | | |
| 96 | 1014,00 | 0,750 | 0,938 | Steg | M_{1500} | — | — | — | 69450 | 64380 | — | 59310 | — | 54240 | |
| | | | | | M_{1200} | 70770 | 65700 | 60630 | 55560 | 51504 | 50490 | 47448 | 45420 | 43392 | |
| | | | | | f_e | 65,31 | 60,63 | 55,94 | 51,25 | 47,50 | 46,56 | 43,75 | 41,88 | 40,00 | |
| | | | | | z | 90,30 | 90,31 | 90,32 | 90,34 | 90,36 | 90,36 | 90,38 | 90,39 | 90,40 | |
| | | | | | f_e | 69484 | 61409 | 53575 | 57505 | 50209 | 43189 | — | 36480 | | |
| 98 | 1037,88 | 0,751 | 0,939 | Steg | M_{1500} | — | — | — | 71229 | 66039 | — | 60850 | — | 55660 | |
| | | | | | M_{1200} | 72551 | 67362 | 62172 | 56983 | 52831 | 51793 | 48680 | 46604 | 44528 | |
| | | | | | f_e | 65,51 | 60,82 | 56,12 | 51,43 | 47,67 | 46,73 | 43,92 | 42,04 | 40,16 | |
| | | | | | z | 92,29 | 92,30 | 92,32 | 92,33 | 92,35 | 92,35 | 92,37 | 92,38 | 92,39 | |
| | | | | | f_e | 73608 | 65102 | 56841 | 61071 | 53374 | 45964 | — | 38879 | | |
| 100 | 1061,76 | 0,752 | 0,940 | Steg | M_{1500} | — | — | — | 73008 | 67699 | — | 62390 | — | 57082 | |
| | | | | | M_{1200} | 74333 | 69024 | 63715 | 58406 | 54159 | 53098 | 49912 | 47789 | 45665 | |
| | | | | | f_e | 65,70 | 61,00 | 56,30 | 51,60 | 47,84 | 46,90 | 44,08 | 42,20 | 40,32 | |
| | | | | | z | 94,28 | 94,30 | 94,31 | 94,33 | 94,34 | 94,35 | 94,36 | 94,37 | 94,38 | |
| | | | | | f_e | 77852 | 68902 | 60205 | 64747 | 56638 | 48828 | — | 41356 | | |

Plattenbalken

Tafel 47

und 1200 kg/cm²

$d = 12 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$.

$h = 90-100 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--|--|--|--|--|---|---|--|---|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| | | | | | | | | | $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | |
| 45272 36218 35,73 <i>84,46</i> 24419 19535 22,82 | 40560 32448 32,00 <i>84,50</i> 19440 15553 18,00 | 35848 28678 28,27 <i>84,55</i> 14851 11889 13,63 | 31136 24909 24,53 <i>84,61</i> 10742 8593 9,75 | 26424 21139 20,80 <i>84,69</i> 7150 5720 6,42 | 21712 17370 17,07 <i>84,81</i> 4170 3335 3,70 | 17000 13600 13,33 <i>85,00</i> 1900 1520 1,67 | 12288 9830 9,60 <i>85,33</i> — — — | 7579 6064 5,87 <i>86,09</i> — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 90 |
| 46570 37256 35,91 <i>86,45</i> 26253 21003 23,94 | 41739 33391 32,17 <i>86,49</i> 20957 16766 18,94 | 36908 29526 28,43 <i>86,53</i> 16800 12864 14,39 | 32077 25661 24,70 <i>86,59</i> 11682 9347 10,35 | 27245 21796 20,96 <i>86,67</i> 7838 6270 6,87 | 22214 17931 17,22 <i>86,79</i> 4631 3705 4,01 | 17583 14066 13,48 <i>86,97</i> 2166 1733 1,86 | 12751 10201 9,74 <i>87,29</i> — — — | 7920 6336 6,00 <i>88,00</i> — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 92 |
| 47870 38296 36,09 <i>88,44</i> 28154 22523 25,07 | 42919 34335 32,34 <i>88,47</i> 22533 18026 19,88 | 37969 30375 28,60 <i>88,52</i> 17348 13879 15,16 | 33018 26414 24,85 <i>88,58</i> 12665 10132 10,96 | 28067 22454 21,11 <i>88,65</i> 8558 6846 7,33 | 23117 18493 17,36 <i>88,76</i> 5116 4094 4,33 | 18166 14533 13,62 <i>88,94</i> 2451 1961 2,05 | 13215 10572 9,87 <i>89,24</i> — — — | 8265 6612 6,13 <i>89,92</i> — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 94 |
| 49170 39336 36,25 <i>90,43</i> 30123 24099 26,20 | 44100 35280 32,50 <i>90,46</i> 24167 19333 20,83 | 39030 31224 28,75 <i>90,50</i> 18666 14933 15,94 | 33960 27168 25,00 <i>90,56</i> 13687 10950 11,57 | 28890 23112 21,25 <i>90,64</i> 9310 7448 7,79 | 23820 19056 17,50 <i>90,74</i> 5628 4502 4,65 | 18750 15000 13,75 <i>90,91</i> 2754 2203 2,25 | 13680 10944 10,00 <i>91,20</i> — — — | 8610 6888 6,25 <i>91,84</i> — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 96 |
| 50471 40377 36,41 <i>92,42</i> 32161 25728 27,34 | 45282 36225 32,65 <i>92,45</i> 25859 20688 21,79 | 40092 32074 28,90 <i>92,49</i> 20033 16026 16,72 | 34903 27922 25,14 <i>92,55</i> 14750 11801 12,19 | 29713 23771 21,39 <i>92,62</i> 10095 8075 8,25 | 24524 19619 17,63 <i>92,72</i> 6163 4931 4,98 | 19335 15468 13,88 <i>92,88</i> 3074 2459 2,46 | 14145 11316 10,12 <i>93,16</i> — — — | 8956 7165 6,37 <i>93,77</i> — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 98 |
| 51773 41418 36,56 <i>94,41</i> 34266 27413 28,49 | 46464 37171 32,80 <i>94,44</i> 27610 22088 22,76 | 41155 32924 29,04 <i>94,48</i> 21449 17159 17,51 | 35846 28677 25,28 <i>94,53</i> 15855 12684 12,82 | 30538 24430 21,52 <i>94,60</i> 10911 8730 8,73 | 25229 20183 17,76 <i>94,70</i> 6724 5379 5,32 | 19920 15936 14,00 <i>94,86</i> 3413 2731 2,67 | 14611 11689 10,24 <i>95,13</i> — — — | 9302 7442 6,48 <i>95,70</i> — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 100 |

Tafel 48

Tafel für

$d = 12 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$) ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$) Spannungen
 f_e = Zugisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite) im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 105-120 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 105 | 1121,49 0,754 0,943 | M_{1500} | — | — | — | 77460 | 71853 | — | 66245 | — | 60638 |
| | | M_{1200} | 78790 | 73183 | 67575 | 61968 | 57482 | 56361 | 52996 | 50753 | 48510 |
| | | f_e | 66,14 | 61,43 | 56,71 | 52,00 | 48,23 | 47,29 | 44,46 | 42,57 | 40,69 |
| 110 | 1181,24 0,756 0,945 | M_{1500} | — | — | — | 81916 | 76010 | — | 70104 | — | 64198 |
| | | M_{1200} | 83252 | 77345 | 71439 | 65533 | 60808 | 59627 | 56083 | 53721 | 51358 |
| | | f_e | 66,55 | 61,82 | 57,09 | 52,36 | 48,58 | 47,64 | 44,80 | 42,91 | 41,02 |
| 115 | 1241,01 0,758 0,948 | M_{1500} | — | — | — | 86377 | 80171 | — | 73966 | — | 67761 |
| | | M_{1200} | 87716 | 81511 | 75306 | 69101 | 64137 | 62896 | 59173 | 56691 | 54209 |
| | | f_e | 66,91 | 62,17 | 57,43 | 52,70 | 48,90 | 47,96 | 45,11 | 43,22 | 41,32 |
| 120 | 1300,80 0,760 0,950 | M_{1500} | — | — | — | 90840 | 84336 | — | 77832 | — | 71328 |
| | | M_{1200} | 92184 | 85680 | 79176 | 72672 | 67469 | 66168 | 62266 | 59664 | 57062 |
| | | f_e | 67,25 | 62,50 | 57,75 | 53,00 | 49,20 | 48,25 | 45,40 | 43,50 | 41,60 |

Plattenbalken

Tafel 48

und 1200 kg/cm²

$d = 12 \text{ cm}$

- $\left. \begin{array}{l} M_{1500} \\ M_{1200} \\ f_e \\ d \\ h \\ x \end{array} \right\} \begin{array}{l} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ = \text{Nulllinienabstand.} \end{array}$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 105-120 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | h |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| | | | | | | | | | M_{1500} | 105 |
| 55080 | 49423 | 43815 | 38208 | 32601 | 26993 | 21386 | 15778 | 10171 | M_{1200} | |
| 44024 | 39538 | 35052 | 30566 | 26080 | 21595 | 17109 | 12623 | 8137 | f_e | |
| 36,91 | 33,14 | 29,37 | 25,60 | 21,83 | 18,06 | 14,29 | 10,51 | 6,74 | z | |
| 99,38 | 99,41 | 99,45 | 99,50 | 99,57 | 99,66 | 99,80 | 100,04 | 100,56 | M_{1500} | 110 |
| 39828 | 32244 | 25206 | 18792 | 13097 | 8234 | 4339 | 1576 | — | M_{1200} | |
| 31862 | 25795 | 20165 | 15034 | 10478 | 6587 | 3471 | 1260 | — | f_e | |
| 31,39 | 25,19 | 19,51 | 14,40 | 9,93 | 6,17 | 3,21 | 1,15 | — | z | |
| 58292 | 52385 | 46479 | 40573 | 34667 | 28761 | 22855 | 16948 | 11042 | M_{1500} | 115 |
| 46633 | 41908 | 37183 | 32458 | 27734 | 23009 | 18284 | 13559 | 8834 | M_{1200} | |
| 37,24 | 33,45 | 29,67 | 25,89 | 22,11 | 18,33 | 14,55 | 10,76 | 6,98 | f_e | |
| 104,36 | 104,39 | 104,43 | 104,47 | 104,53 | 104,62 | 104,75 | 104,97 | 105,44 | z | |
| 45815 | 37245 | 29272 | 21984 | 15487 | 9902 | 5378 | 2098 | — | M_{1500} | 120 |
| 36653 | 29796 | 23418 | 17588 | 12389 | 7921 | 4303 | 1678 | — | M_{1200} | |
| 34,32 | 27,66 | 21,53 | 16,01 | 11,16 | 7,06 | 3,79 | 1,46 | — | f_e | |
| 61556 | 55351 | 49146 | 42941 | 36736 | 30531 | 24326 | 18121 | 11916 | M_{1500} | |
| 49245 | 44281 | 39317 | 34353 | 29389 | 24425 | 19461 | 14497 | 9533 | M_{1200} | |
| 37,53 | 33,74 | 29,95 | 26,16 | 22,37 | 18,57 | 14,78 | 10,99 | 7,20 | f_e | |
| 109,34 | 109,37 | 109,40 | 109,45 | 109,50 | 109,58 | 109,71 | 109,91 | 110,33 | z | |
| 52230 | 42612 | 33648 | 25433 | 18081 | 11726 | 6532 | 2696 | — | M_{1500} | 120 |
| 41784 | 34089 | 26918 | 20346 | 14465 | 9381 | 5226 | 2157 | — | M_{1200} | |
| 37,28 | 30,15 | 23,59 | 17,65 | 12,42 | 7,96 | 4,38 | 1,79 | — | f_e | |
| 64824 | 58320 | 51816 | 45312 | 38808 | 32304 | 25800 | 19296 | 12792 | M_{1500} | |
| 51859 | 46656 | 41453 | 36250 | 31046 | 25843 | 20640 | 15437 | 10234 | M_{1200} | |
| 37,80 | 34,00 | 30,20 | 26,40 | 22,60 | 18,80 | 15,00 | 11,20 | 7,40 | f_e | |
| 114,33 | 114,35 | 114,38 | 114,42 | 114,48 | 114,55 | 114,67 | 114,86 | 115,24 | z | |
| 49072 | 48347 | 38334 | 29137 | 20879 | 13708 | 7800 | 3371 | — | M_{1500} | 120 |
| 47258 | 38677 | 30667 | 23309 | 16704 | 10966 | 6240 | 2696 | — | M_{1200} | |
| 40,26 | 32,67 | 25,66 | 19,31 | 13,70 | 8,89 | 5,00 | 2,13 | — | f_e | |
| | | | | | | | | | | |

Tafel 49

Tafel für

$d = 13 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 28-44 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| 28 | 221,15 | M_{1500} | — | — | — | 10800 | 9748 | — | 8720 | — | 7718 | |
| | 0,665 | M_{1200} | 11919 | 10813 | 9715 | 8640 | 7798 | 7591 | 6976 | 6572 | 6174 | |
| | 0,832 | f_e | 42,27 | 38,11 | 33,99 | 30,00 | 26,90 | 26,14 | 23,90 | 22,44 | 21,00 | |
| 29 | 233,25 | M_{1500} | — | — | — | 11585 | 10457 | — | 9353 | — | 8279 | |
| | 0,672 | M_{1200} | 12754 | 11588 | 10422 | 9268 | 8365 | 8143 | 7483 | 7050 | 6623 | |
| | 0,841 | f_e | 43,61 | 39,41 | 35,21 | 31,07 | 27,86 | 27,08 | 24,75 | 23,24 | 21,75 | |
| 30 | 245,41 | M_{1500} | — | — | — | 12398 | 11190 | — | 10010 | — | 8859 | |
| | 0,679 | M_{1200} | 13599 | 12372 | 11145 | 9918 | 8952 | 8714 | 8008 | 7544 | 7088 | |
| | 0,849 | f_e | 44,87 | 40,63 | 36,38 | 32,14 | 28,82 | 28,01 | 25,61 | 24,04 | 22,50 | |
| 32 | 269,89 | M_{1500} | — | — | — | 14080 | 12730 | — | 11389 | — | 10080 | |
| | 0,691 | M_{1200} | 15312 | 13963 | 12613 | 11264 | 10184 | 9914 | 9111 | 8584 | 8064 | |
| | 0,863 | f_e | 47,14 | 42,83 | 38,51 | 34,19 | 30,74 | 29,88 | 27,31 | 25,64 | 24,00 | |
| 34 | 294,54 | M_{1500} | — | — | — | 15794 | 14322 | — | 12849 | — | 11379 | |
| | 0,701 | M_{1200} | 17054 | 15581 | 14108 | 12635 | 11457 | 11163 | 10279 | 9690 | 9104 | |
| | 0,876 | f_e | 49,15 | 44,77 | 40,39 | 36,00 | 32,50 | 31,62 | 29,00 | 27,24 | 25,50 | |
| 36 | 319,34 | M_{1500} | — | — | — | 17535 | 15938 | — | 14342 | — | 12745 | |
| | 0,710 | M_{1200} | 18818 | 17221 | 15625 | 14028 | 12751 | 12431 | 11473 | 10835 | 10196 | |
| | 0,888 | f_e | 50,93 | 46,49 | 42,05 | 37,62 | 34,06 | 33,18 | 30,51 | 28,74 | 26,96 | |
| 38 | 344,27 | M_{1500} | — | — | — | 19298 | 17576 | — | 15855 | — | 14134 | |
| | 0,718 | M_{1200} | 20602 | 18881 | 17159 | 15438 | 14061 | 13717 | 12684 | 11995 | 11307 | |
| | 0,898 | f_e | 52,53 | 48,04 | 43,55 | 39,06 | 35,46 | 34,57 | 31,87 | 30,08 | 28,28 | |
| 40 | 369,31 | M_{1500} | — | — | — | 21079 | 19232 | — | 17386 | — | 15539 | |
| | 0,726 | M_{1200} | 22403 | 20556 | 18710 | 16863 | 15386 | 15017 | 13909 | 13170 | 12431 | |
| | 0,907 | f_e | 53,96 | 49,43 | 44,89 | 40,35 | 36,73 | 35,82 | 33,10 | 31,28 | 29,47 | |
| 42 | 394,44 | M_{1500} | — | — | — | 22876 | 20904 | — | 18932 | — | 16960 | |
| | 0,733 | M_{1200} | 24218 | 22245 | 20273 | 18301 | 16723 | 16329 | 15146 | 14357 | 13568 | |
| | 0,916 | f_e | 55,26 | 50,68 | 46,11 | 41,53 | 37,87 | 36,95 | 34,20 | 32,37 | 30,54 | |
| 44 | 419,64 | M_{1500} | — | — | — | 24688 | 22589 | — | 20491 | — | 18393 | |
| | 0,739 | M_{1200} | 26045 | 23947 | 21848 | 19750 | 18072 | 17652 | 16393 | 15554 | 14714 | |
| | 0,923 | f_e | 56,44 | 51,83 | 47,21 | 42,59 | 38,90 | 37,98 | 35,21 | 33,36 | 31,52 | |

Plattenbalken

Tafel 49

und 1200 kg/cm²

$d = 13 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 28-44 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 6745 | 5807 | 4908 | 4053 | 3250 | 2505 | 1829 | 1234 | 734 | M_{1500} | 28 |
| 5396 | 4646 | 3927 | 3243 | 2600 | 2004 | 1463 | 987 | 587 | M_{1200} | |
| 18,22 24,69 | 15,56 24,89 | 13,93 25,10 | 10,67 25,33 | 8,47 25,58 | 6,46 25,85 | 4,67 26,13 | 3,11 26,44 | 1,83 26,78 | f_e z | |
| 7236 | 6230 | 5265 | 4348 | 3486 | 2687 | 1962 | 1324 | 787 | M_{1500} | 29 |
| 5789 | 4984 | 4212 | 3478 | 2789 | 2150 | 1570 | 1059 | 630 | M_{1200} | |
| 18,87 25,57 | 16,11 25,78 | 13,50 26,00 | 11,05 26,24 | 8,77 26,49 | 6,69 26,77 | 4,83 27,07 | 3,22 27,39 | 1,89 27,74 | f_e z | |
| 7743 | 6667 | 5634 | 4653 | 3730 | 2876 | 2100 | 1417 | 842 | M_{1500} | 30 |
| 6195 | 5333 | 4507 | 3722 | 2984 | 2301 | 1680 | 1133 | 674 | M_{1200} | |
| 19,52 26,45 | 16,67 26,67 | 13,97 26,90 | 11,43 27,14 | 9,07 27,41 | 6,92 27,69 | 5,00 28,00 | 3,33 28,33 | 1,96 28,70 | f_e z | |
| 8810 | 7585 | 6411 | 5294 | 4244 | 3272 | 2389 | 1612 | 958 | M_{1500} | 32 |
| 7048 | 6068 | 5129 | 4235 | 3396 | 2618 | 1911 | 1289 | 767 | M_{1200} | |
| 20,82 28,22 | 17,78 28,44 | 14,90 28,69 | 12,19 28,95 | 9,68 29,23 | 7,38 29,54 | 5,33 29,87 | 3,56 30,22 | 2,09 30,61 | f_e z | |
| 9946 | 8563 | 7237 | 5977 | 4792 | 3694 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 7957 | 6850 | 5790 | 4781 | 3833 | 2955 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 22,12 29,98 | 18,89 30,32 | 15,83 30,48 | 12,95 30,76 | 10,28 31,06 | 7,85 31,38 | 5,67 31,73 | 3,78 32,11 | 2,22 32,52 | f_e z | |
| 11151 | 9600 | 8113 | 6700 | 5372 | 4141 | 3024 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 8921 | 7680 | 6491 | 5360 | 4297 | 3313 | 2419 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 23,42 31,74 | 20,00 32,00 | 16,76 32,28 | 13,71 32,57 | 10,89 32,89 | 8,31 33,23 | 6,00 33,60 | 4,00 34,00 | 2,35 34,43 | f_e z | |
| 12412 | 10696 | 9040 | 7466 | 5985 | 4614 | 3369 | 2273 | 1351 | M_{1500} | 38 |
| 9930 | 8557 | 7232 | 5972 | 4788 | 3691 | 2695 | 1818 | 1081 | M_{1200} | |
| 24,69 33,52 | 21,11 33,78 | 17,69 34,07 | 14,48 34,38 | 11,49 34,72 | 8,77 35,08 | 6,33 35,47 | 4,22 35,89 | 2,48 36,35 | f_e z | |
| 13693 | 11846 | 10017 | 8272 | 6632 | 5112 | 3733 | 2516 | 1497 | M_{1500} | 40 |
| 10954 | 9477 | 8013 | 6618 | 5306 | 4090 | 2987 | 2015 | 1198 | M_{1200} | |
| 25,84 35,33 | 22,21 35,56 | 18,62 35,86 | 15,24 36,19 | 12,10 36,54 | 9,23 36,92 | 6,67 37,33 | 4,44 37,78 | 2,61 28,26 | f_e z | |
| 14988 | 13015 | 11043 | 9120 | 7312 | 5636 | 4116 | 2777 | 1651 | M_{1500} | 42 |
| 11990 | 10412 | 8835 | 7296 | 5849 | 4509 | 3293 | 2221 | 1320 | M_{1200} | |
| 26,88 37,18 | 23,21 37,38 | 19,55 37,66 | 16,00 38,00 | 12,70 38,37 | 9,69 38,77 | 7,00 39,20 | 4,67 39,67 | 2,74 40,17 | f_e z | |
| 16295 | 14197 | 12098 | 10009 | 8025 | 6186 | 4517 | 3047 | 1812 | M_{1500} | 44 |
| 13036 | 11357 | 9679 | 8007 | 6420 | 4949 | 3614 | 2438 | 1449 | M_{1200} | |
| 27,82 39,05 | 24,13 39,22 | 20,44 39,47 | 16,76 39,81 | 13,31 40,20 | 10,15 40,62 | 7,33 41,07 | 4,89 41,56 | 2,87 42,09 | f_e z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 50

Tafel für

$d = 13 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 46-64 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | $0,484 h$ | $0,467 h$ | $0,448 h$ | $0,429 h$ | $0,412 h$ | $0,407 h$ | $0,394 h$ | $0,385 h$ | $0,375 h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 46 | 444,92 | M_{1500} | — | — | — | 26511 | 24286 | — | 22062 | — | 19837 |
| | 0,744 | M_{1200} | 27883 | 25658 | 23433 | 21209 | 19429 | 18984 | 17649 | 16760 | 15870 |
| | 0,930 | f_e z | 57,52 40,39 | 52,87 40,44 | 48,22 40,50 | 43,57 40,57 | 39,85 40,63 | 38,92 40,65 | 36,13 40,71 | 34,27 40,76 | 32,41 40,81 |
| 48 | 470,26 | M_{1500} | — | — | — | 28345 | 25994 | — | 23642 | — | 21291 |
| | 0,749 | M_{1200} | 29730 | 27379 | 25027 | 22676 | 20795 | 20325 | 18914 | 17973 | 17033 |
| | 0,937 | f_e z | 58,51 42,34 | 53,83 42,39 | 49,15 42,44 | 44,46 42,50 | 40,72 42,56 | 39,78 42,58 | 36,97 42,63 | 35,10 42,68 | 33,22 42,72 |
| 50 | 495,65 | M_{1500} | — | — | — | 30188 | 27710 | — | 25232 | — | 22753 |
| | 0,754 | M_{1200} | 31585 | 29107 | 26629 | 24151 | 22168 | 21672 | 20185 | 19194 | 18203 |
| | 0,943 | f_e z | 59,42 44,30 | 54,71 44,34 | 50,00 44,39 | 45,28 44,44 | 41,51 44,50 | 40,57 44,52 | 37,74 44,57 | 35,86 44,61 | 33,97 44,65 |
| 52 | 521,08 | M_{1500} | — | — | — | 32040 | 29434 | — | 26829 | — | 24223 |
| | 0,758 | M_{1200} | 33448 | 30843 | 28237 | 25632 | 23547 | 23026 | 21463 | 20421 | 19379 |
| | 0,948 | f_e z | 60,26 46,25 | 55,52 46,29 | 50,78 46,34 | 46,04 46,39 | 42,25 46,44 | 41,30 46,46 | 38,46 46,51 | 36,56 46,54 | 34,67 46,58 |
| 54 | 546,56 | M_{1500} | — | — | — | 33898 | 31165 | — | 28433 | — | 25700 |
| | 0,762 | M_{1200} | 35317 | 32584 | 29851 | 27119 | 24932 | 24386 | 22746 | 21653 | 20560 |
| | 0,953 | f_e z | 61,04 48,22 | 56,27 48,25 | 51,51 48,30 | 46,74 48,35 | 42,93 48,40 | 41,98 48,41 | 39,12 48,45 | 37,21 48,49 | 35,31 48,52 |
| 56 | 572,08 | M_{1500} | — | — | — | 35763 | 32903 | — | 30043 | — | 27182 |
| | 0,766 | M_{1200} | 37192 | 34332 | 31471 | 28611 | 26323 | 25750 | 24034 | 22890 | 21746 |
| | 0,958 | f_e z | 61,76 50,18 | 56,97 50,22 | 52,18 50,26 | 47,40 50,30 | 43,57 50,35 | 42,61 50,36 | 39,74 50,41 | 37,82 50,44 | 35,90 50,47 |
| 58 | 597,63 | M_{1500} | — | — | — | 37635 | 34646 | — | 31658 | — | 28670 |
| | 0,770 | M_{1200} | 39072 | 36084 | 33096 | 30108 | 27717 | 27120 | 25327 | 24131 | 22936 |
| | 0,962 | f_e z | 62,43 52,15 | 57,62 52,18 | 52,81 52,22 | 48,00 52,27 | 44,16 52,31 | 43,19 52,32 | 40,31 52,36 | 38,38 52,39 | 36,46 52,42 |
| 60 | 623,21 | M_{1500} | — | — | — | 39511 | 36395 | — | 33279 | — | 30163 |
| | 0,773 | M_{1200} | 40957 | 37841 | 34725 | 31609 | 29116 | 28493 | 26623 | 25377 | 24130 |
| | 0,966 | f_e z | 63,06 54,13 | 58,23 54,16 | 53,40 54,19 | 48,57 54,23 | 44,71 54,27 | 43,74 54,28 | 40,84 54,32 | 38,91 54,35 | 36,98 54,38 |
| 62 | 648,81 | M_{1500} | — | — | — | 41392 | 38148 | — | 34904 | — | 31660 |
| | 0,776 | M_{1200} | 42846 | 39602 | 36358 | 33114 | 30518 | 29870 | 27923 | 26626 | 25328 |
| | 0,970 | f_e z | 63,65 56,10 | 58,80 56,13 | 53,94 56,16 | 49,10 56,20 | 45,22 56,24 | 44,25 56,25 | 41,34 56,29 | 39,40 56,31 | 37,46 56,34 |
| 64 | 674,44 | M_{1500} | — | — | — | 43278 | 39905 | — | 36533 | — | 33161 |
| | 0,779 | M_{1200} | 44739 | 41366 | 37994 | 34622 | 31924 | 31250 | 29226 | 27878 | 26529 |
| | 0,973 | f_e z | 64,20 58,08 | 59,33 58,10 | 54,46 58,13 | 49,60 58,17 | 45,70 58,21 | 44,73 58,22 | 41,81 58,25 | 39,86 58,28 | 37,92 58,30 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 50

und 1200 kg/cm²

$d = 13 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 46-64 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|--------------|-----|--|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |
| 17613 | 15388 | 13163 | 10939 | 8771 | 6761 | 4937 | 3331 | 1980 | M_{1500} | 46 | |
| 14090 | 12310 | 10531 | 8751 | 7017 | 5409 | 3950 | 2665 | 1584 | M_{1200} | | |
| 28,68 | 24,96 | 21,24 | 17,52 | 13,91 | 10,62 | 7,67 | 5,11 | 3,00 | f_e | | |
| 40,93 | 41,09 | 41,31 | 41,62 | 42,02 | 42,46 | 42,93 | 43,44 | 44,00 | z | | |
| 18940 | 16589 | 14237 | 11886 | 9550 | 7362 | 5376 | 3627 | 2156 | M_{1500} | 48 | |
| 15152 | 13271 | 11390 | 9509 | 7640 | 5890 | 4301 | 2901 | 1725 | M_{1200} | | |
| 29,48 | 25,73 | 21,98 | 18,24 | 14,52 | 11,08 | 8,00 | 5,33 | 3,13 | f_e | | |
| 42,84 | 42,98 | 43,18 | 43,45 | 43,85 | 44,31 | 44,80 | 45,33 | 45,91 | z | | |
| 20275 | 17797 | 15319 | 12841 | 10362 | 7988 | 5833 | 3935 | 2339 | M_{1500} | 50 | |
| 16220 | 14238 | 12255 | 10272 | 8290 | 6391 | 4667 | 3148 | 1871 | M_{1200} | | |
| 30,20 | 26,43 | 22,66 | 18,89 | 15,12 | 11,54 | 8,33 | 5,56 | 3,26 | f_e | | |
| 44,75 | 44,89 | 45,06 | 45,31 | 45,68 | 46,15 | 46,67 | 47,22 | 47,83 | z | | |
| 21618 | 19013 | 16407 | 13802 | 11196 | 8640 | 6309 | 4256 | 2530 | M_{1500} | 52 | |
| 17294 | 15210 | 13126 | 11041 | 8957 | 6912 | 5047 | 3405 | 2024 | M_{1200} | | |
| 30,88 | 27,08 | 23,29 | 19,50 | 15,71 | 12,00 | 8,67 | 5,78 | 3,39 | f_e | | |
| 46,68 | 46,80 | 46,96 | 47,19 | 47,52 | 48,00 | 48,53 | 49,11 | 49,74 | z | | |
| 22967 | 20234 | 17501 | 14769 | 12036 | 9317 | 6804 | 4590 | 2729 | M_{1500} | 54 | |
| 18374 | 16187 | 14001 | 11815 | 9629 | 7454 | 5443 | 3672 | 2183 | M_{1200} | | |
| 31,50 | 27,69 | 23,87 | 20,06 | 16,25 | 12,46 | 9,00 | 6,00 | 3,52 | f_e | | |
| 48,61 | 48,72 | 48,87 | 49,08 | 49,38 | 49,85 | 50,40 | 51,00 | 51,65 | z | | |
| 24322 | 21462 | 18601 | 15741 | 12880 | 10020 | 7317 | 4936 | 2934 | M_{1500} | 56 | |
| 19458 | 17169 | 14881 | 12593 | 10304 | 8016 | 5854 | 3949 | 2348 | M_{1200} | | |
| 32,07 | 28,24 | 24,41 | 20,58 | 16,75 | 12,92 | 9,33 | 6,22 | 3,65 | f_e | | |
| 50,55 | 50,66 | 50,79 | 50,98 | 51,26 | 51,69 | 52,27 | 52,89 | 53,57 | z | | |
| 25682 | 22694 | 19706 | 16718 | 13730 | 10741 | 7849 | 5295 | 3148 | M_{1500} | 58 | |
| 20546 | 18155 | 15765 | 13374 | 10984 | 8593 | 6279 | 4236 | 2518 | M_{1200} | | |
| 32,61 | 28,76 | 24,92 | 21,07 | 17,22 | 13,37 | 9,67 | 6,44 | 3,78 | f_e | | |
| 52,50 | 52,60 | 52,72 | 52,90 | 53,15 | 53,55 | 54,13 | 54,78 | 55,48 | z | | |
| 27047 | 23931 | 20815 | 17699 | 14583 | 11467 | 8400 | 5667 | 3369 | M_{1500} | 60 | |
| 21637 | 19145 | 16652 | 14159 | 11666 | 9173 | 6720 | 4533 | 2695 | M_{1200} | | |
| 33,11 | 29,25 | 25,39 | 21,52 | 17,66 | 13,79 | 10,00 | 6,67 | 3,91 | f_e | | |
| 54,45 | 54,54 | 54,66 | 54,82 | 55,06 | 55,42 | 56,00 | 56,67 | 57,39 | z | | |
| 28416 | 25172 | 21928 | 18684 | 15440 | 12196 | 8969 | 6051 | 3597 | M_{1500} | 62 | |
| 22733 | 20137 | 17542 | 14947 | 12352 | 9756 | 7175 | 4841 | 2878 | M_{1200} | | |
| 33,58 | 29,70 | 25,83 | 21,95 | 18,07 | 14,19 | 10,33 | 6,89 | 4,04 | f_e | | |
| 56,41 | 56,49 | 56,61 | 56,76 | 56,97 | 57,30 | 57,87 | 58,56 | 59,30 | z | | |
| 29789 | 26416 | 23044 | 19672 | 16300 | 12928 | 9557 | 6447 | 3833 | M_{1500} | 64 | |
| 23831 | 21133 | 18435 | 15738 | 13040 | 10342 | 7646 | 5158 | 3066 | M_{1200} | | |
| 34,02 | 30,13 | 26,24 | 22,34 | 18,45 | 14,56 | 10,67 | 7,11 | 4,17 | f_e | | |
| 58,37 | 58,45 | 58,55 | 58,70 | 58,90 | 59,20 | 59,73 | 60,44 | 61,22 | z | | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |

Tafel 51

$d = 13 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 66-80 \text{ cm}$

| h | ΔM | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|----|--------------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| cm | Δf_{e1500} | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | Δf_{e1200} | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 66 | 700,10 | M_{1500} | — | — | — | 45 167 | 41 666 | — | 38 166 | — | 34 665 |
| | 0,781 | M_{1200} | 46 635 | 43 134 | 39 634 | 36 133 | 33 333 | 32 633 | 30 533 | 29 132 | 27 732 |
| | 0,977 | f_e | 64,71 | 59,83 | 54,95 | 50,06 | 46,16 | 45,18 | 42,25 | 40,30 | 38,34 |
| 68 | 725,77 | M_{1500} | — | — | — | 47 060 | 43 431 | — | 39 802 | — | 36 173 |
| | 0,784 | M_{1200} | 48 534 | 44 905 | 41 277 | 37 648 | 34 745 | 34 019 | 31 842 | 30 390 | 28 939 |
| | 0,980 | f_e | 65,20 | 60,30 | 55,40 | 50,50 | 46,58 | 45,60 | 42,66 | 40,70 | 38,75 |
| 70 | 751,46 | M_{1500} | — | — | — | 48 956 | 45 199 | — | 41 441 | — | 37 684 |
| | 0,786 | M_{1200} | 50 437 | 46 679 | 42 922 | 39 165 | 36 159 | 35 407 | 33 153 | 31 650 | 30 147 |
| | 0,983 | f_e | 65,66 | 60,74 | 55,83 | 50,92 | 46,99 | 46,00 | 43,05 | 41,09 | 39,12 |
| 72 | 777,17 | M_{1500} | — | — | — | 50 856 | 46 969 | — | 43 083 | — | 39 197 |
| | 0,788 | M_{1200} | 52 342 | 48 456 | 44 570 | 40 684 | 37 575 | 36 798 | 34 467 | 32 912 | 31 358 |
| | 0,986 | f_e | 66,09 | 61,16 | 56,24 | 51,31 | 47,37 | 46,38 | 43,42 | 41,45 | 39,48 |
| 74 | 802,90 | M_{1500} | — | — | — | 52 757 | 48 742 | — | 44 728 | — | 40 713 |
| | 0,791 | M_{1200} | 54 249 | 50 234 | 46 220 | 42 206 | 38 994 | 39 191 | 35 782 | 34 177 | 32 571 |
| | 0,988 | f_e | 66,50 | 61,56 | 56,62 | 51,68 | 47,73 | 46,74 | 43,77 | 41,80 | 39,82 |
| 76 | 828,64 | M_{1500} | — | — | — | 54 661 | 50 518 | — | 46 375 | — | 42 232 |
| | 0,793 | M_{1200} | 56 159 | 52 015 | 47 872 | 43 729 | 40 414 | 39 586 | 37 100 | 35 443 | 33 785 |
| | 0,991 | f_e | 66,89 | 61,94 | 56,98 | 52,03 | 48,07 | 47,08 | 44,10 | 42,12 | 40,14 |
| 78 | 854,39 | M_{1500} | — | — | — | 56 568 | 52 296 | — | 48 024 | — | 43 752 |
| | 0,794 | M_{1200} | 58 070 | 53 798 | 49 526 | 45 254 | 41 837 | 40 983 | 38 419 | 36 711 | 35 002 |
| | 0,993 | f_e | 67,26 | 62,29 | 57,33 | 52,36 | 48,39 | 47,40 | 44,42 | 42,43 | 40,44 |
| 80 | 880,15 | M_{1500} | — | — | — | 58 477 | 54 076 | — | 49 675 | — | 45 275 |
| | 0,796 | M_{1200} | 59 984 | 55 583 | 51 182 | 46 782 | 43 261 | 42 381 | 39 740 | 37 980 | 36 220 |
| | 0,995 | f_e | 67,61 | 62,63 | 57,65 | 52,68 | 48,70 | 47,70 | 44,71 | 42,72 | 40,73 |
| | | Steg | M_{1500} | 37 415 | 33 690 | 28 126 | 29 686 | 25 500 | 21 504 | 17 203 | 15 669 |
| | | | M_{1200} | 34 519 | 30 116 | 25 866 | 27 242 | 23 351 | 19 641 | 15 713 | 12 917 |
| | | | f_e | 59,69 | 43,88 | 37,37 | 31,21 | 26,55 | 25,43 | 22,16 | 20,07 |
| | | | f_e | 73,94 | 73,96 | 73,98 | 74,01 | 74,03 | 74,04 | 74,06 | 74,08 |
| | | | f_e | 53,36 | 46,26 | 39,47 | 33,04 | 28,17 | 26,99 | 23,57 | 21,38 |

Plattenbalken

Tafel 51

und 1200 kg/cm²

$d = 13 \text{ cm}$

- M_{1500}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.
 Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$.

$h = 66-80 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|---|--|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-----------|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |
| 31165 | 27664 | 24164 | 20663 | 17163 | 13662 | 10162 | 6857 | 4076 | M_{1500} | 66 |
| 24932 | 22132 | 19331 | 16531 | 13730 | 10930 | 8130 | 5485 | 3261 | M_{1200} | |
| 34,44 60,33 | 30,53 60,41 | 26,62 60,50 | 22,72 60,64 | 18,81 60,83 | 14,90 61,11 | 11,00 61,60 | 7,33 62,33 | 4,30 63,13 | f_e z | |
| 32544 | 28915 | 25287 | 21658 | 18029 | 14400 | 10771 | 7279 | 4327 | M_{1500} | 68 |
| 26035 | 23132 | 20229 | 17326 | 14423 | 11520 | 8617 | 5823 | 3461 | M_{1200} | |
| 34,83 62,30 | 30,91 62,37 | 26,99 62,46 | 23,07 62,59 | 19,15 62,77 | 15,23 63,03 | 11,31 63,48 | 7,56 64,22 | 4,43 65,04 | f_e z | |
| 33927 | 30169 | 26412 | 22655 | 18897 | 15140 | 11333 | 7713 | 4585 | M_{1500} | 70 |
| 27141 | 24135 | 21130 | 18124 | 15118 | 12112 | 9106 | 6170 | 3668 | M_{1200} | |
| 35,19 64,27 | 31,26 64,34 | 27,33 64,43 | 23,40 64,54 | 19,47 64,71 | 15,54 64,96 | 11,61 64,38 | 7,78 66,11 | 4,57 66,96 | f_e z | |
| 35312 | 31426 | 27540 | 23654 | 19768 | 15882 | 11996 | 8160 | 4851 | M_{1500} | 72 |
| 28249 | 25141 | 22032 | 18923 | 15814 | 12706 | 9597 | 6528 | 3881 | M_{1200} | |
| 35,54 66,24 | 31,60 66,30 | 27,66 66,39 | 23,71 66,50 | 19,77 66,66 | 15,83 66,89 | 11,89 67,28 | 8,00 68,00 | 4,70 68,87 | f_e z | |
| 36699 | 32684 | 28670 | 24655 | 20641 | 16627 | 12612 | 8620 | 5124 | M_{1500} | 74 |
| 29359 | 26148 | 22936 | 19724 | 16513 | 13301 | 10090 | 6896 | 4099 | M_{1200} | |
| 35,87 68,21 | 31,91 68,28 | 27,96 68,36 | 24,01 68,46 | 20,06 68,61 | 16,10 68,83 | 12,15 69,20 | 8,22 69,89 | 4,83 70,78 | f_e z | |
| 38089 | 33945 | 29802 | 25659 | 21516 | 17373 | 13229 | 9092 | 5405 | M_{1500} | 76 |
| 30471 | 27156 | 23842 | 20527 | 17213 | 13898 | 10584 | 7273 | 4324 | M_{1200} | |
| 36,18 70,19 | 32,21 70,25 | 28,25 70,32 | 24,29 70,43 | 20,33 70,57 | 16,36 70,78 | 12,40 71,12 | 8,44 71,78 | 4,96 72,70 | f_e z | |
| 39480 | 35208 | 30936 | 26664 | 22393 | 18121 | 13849 | 9577 | 5693 | M_{1500} | 78 |
| 31584 | 28167 | 24749 | 21332 | 17914 | 14496 | 11079 | 7661 | 4554 | M_{1200} | |
| 36,47 72,17 12866 10293 14,27 | 32,50 72,22 9859 7886 10,83 | 28,53 72,30 7152 5722 7,78 | 24,56 72,39 4791 3832 5,16 | 20,58 72,53 2826 2260 3,01 | 16,61 72,72 — — — | 12,64 73,05 — — — | 8,67 73,67 — — — | 5,09 74,61 — — — | f_e z M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e | |
| 40874 | 36473 | 32072 | 27672 | 23271 | 18870 | 14469 | 10069 | 5989 | M_{1500} | 80 |
| 32699 | 29179 | 25658 | 22137 | 18617 | 15096 | 11575 | 8055 | 4791 | M_{1200} | |
| 36,75 74,14 14191 11353 15,29 | 32,77 74,20 10934 8748 11,67 | 28,79 74,27 7995 6395 8,45 | 24,81 74,36 5416 4334 5,67 | 20,83 74,49 3257 2605 3,37 | 16,85 74,68 — — — | 12,86 74,98 — — — | 8,88 75,56 — — — | 5,22 76,52 — — — | f_e z M_{1500}^{Steg} M_{1200}^{Steg} f_e | |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |

Tafel 52

$d = 13 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der Spannungen

$h = 82-92 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h | ΔM | σ_e | | σ_b | | | | | | | $x > d$ |
|----|--|-----------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| cm | Δf_{e1500} Δf_{e1200} | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 82 | 905,93 | M_{1500} | — | — | — | 60388 | 55858 | — | 51329 | — | 46799 |
| | 0,798 | M_{1200} | 61899 | 57370 | 52840 | 48310 | 44687 | 43781 | 41063 | 39251 | 37439 |
| | 0,997 | f_e | 67,94 | 62,95 | 57,96 | 52,98 | 48,99 | 47,99 | 45,00 | 43,00 | 41,01 |
| | | z | 75,92 | 75,94 | 75,97 | 75,99 | 76,02 | 76,02 | 76,05 | 76,06 | 76,08 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 32239 | 27746 | — | 23455 | — | 19390 |
| 84 | 931,72 | M_{1500} | — | — | — | 62301 | 57642 | — | 52984 | — | 48325 |
| | 0,800 | M_{1200} | 63816 | 59158 | 54499 | 49841 | 46114 | 45182 | 42387 | 40523 | 38660 |
| | 1,000 | f_e | 68,26 | 63,26 | 58,26 | 53,26 | 49,27 | 48,27 | 45,27 | 43,27 | 41,27 |
| | | z | 77,91 | 77,93 | 77,95 | 77,98 | 78,00 | 78,01 | 78,03 | 78,05 | 78,06 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 34899 | 30090 | — | 25492 | — | 21133 |
| 86 | 957,52 | M_{1500} | — | — | — | 64215 | 59428 | — | 54640 | — | 49852 |
| | 0,801 | M_{1200} | 65735 | 60947 | 56160 | 51372 | 47542 | 46585 | 43712 | 41797 | 39882 |
| | 1,001 | f_e | 68,56 | 63,55 | 58,54 | 53,54 | 49,53 | 48,53 | 45,53 | 43,52 | 41,52 |
| | | z | 79,90 | 79,92 | 79,94 | 79,96 | 79,99 | 79,99 | 80,01 | 80,03 | 80,05 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 37668 | 32531 | — | 27617 | — | 22952 |
| 88 | 983,32 | M_{1500} | — | — | — | 66131 | 61215 | — | 56298 | — | 51382 |
| | 0,803 | M_{1200} | 67655 | 62738 | 57822 | 52905 | 48972 | 47989 | 45039 | 43072 | 41105 |
| | 1,003 | f_e | 68,85 | 63,83 | 58,81 | 53,80 | 49,78 | 48,78 | 45,77 | 43,76 | 41,76 |
| | | z | 81,89 | 81,91 | 81,93 | 81,95 | 81,97 | 81,98 | 82,00 | 82,02 | 82,03 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 40546 | 35071 | — | 29829 | — | 24848 |
| 90 | 1009,14 | M_{1500} | — | — | — | 68049 | 63003 | — | 57958 | — | 52912 |
| | 0,804 | M_{1200} | 69576 | 64531 | 59485 | 54439 | 50403 | 49393 | 46366 | 44348 | 42330 |
| | 1,005 | f_e | 69,12 | 64,10 | 59,07 | 54,05 | 50,03 | 49,02 | 46,01 | 44,00 | 41,99 |
| | | z | 83,88 | 83,90 | 83,92 | 83,94 | 83,96 | 83,97 | 83,99 | 84,00 | 84,02 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 43533 | 37710 | — | 32129 | — | 26822 |
| 92 | 1034,96 | M_{1500} | — | — | — | 69968 | 64793 | — | 59618 | — | 54444 |
| | 0,805 | M_{1200} | 71499 | 66324 | 61149 | 55974 | 51835 | 50800 | 47695 | 45625 | 43555 |
| | 1,007 | f_e | 69,39 | 64,35 | 59,32 | 54,28 | 50,26 | 49,25 | 46,23 | 44,22 | 42,20 |
| | | z | 85,87 | 85,89 | 85,91 | 85,93 | 85,95 | 85,95 | 85,97 | 85,99 | 86,00 |
| | | Steg M_{1500} | — | — | — | 46628 | 40447 | — | 34517 | — | 28874 |

Plattenbalken

Tafel 52

und 1200 kg/cm²

$d = 13 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$

$h = 82-92 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-----|----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | | |
| 42269 | 37740 | 33210 | 28680 | 24151 | 19621 | 15091 | 10562 | 6292 | M_{1500} | 82 | |
| 33815 | 30192 | 26568 | 22944 | 19321 | 15697 | 12073 | 8449 | 5033 | M_{1200} | | |
| 37,02 | 33,03 | 29,04 | 25,05 | 21,06 | 17,07 | 13,08 | 9,09 | 5,35 | f_e | | |
| 76,12 | 76,18 | 76,24 | 76,33 | 76,45 | 76,63 | 76,92 | 77,47 | 78,43 | z | | |
| 15584 | 12067 | 8885 | 6084 | 3720 | — | — | — | — | M_{1500} | | |
| 12467 | 9654 | 7108 | 4867 | 2976 | — | — | — | — | M_{1200} | | |
| 16,33 | 12,53 | 9,13 | 6,19 | 3,74 | — | — | — | — | f_e | | |
| 43666 | 39008 | 34349 | 29691 | 25032 | 20373 | 15715 | 11056 | 6602 | M_{1500} | | 84 |
| 34933 | 31206 | 27479 | 23752 | 20026 | 16299 | 12572 | 8845 | 5282 | M_{1200} | | |
| 37,27 | 33,27 | 29,28 | 25,28 | 21,28 | 17,28 | 13,28 | 9,29 | 5,48 | f_e | | |
| 78,10 | 78,16 | 78,22 | 78,30 | 78,42 | 78,59 | 78,87 | 79,38 | 80,35 | z | | |
| 17043 | 13259 | 9824 | 6789 | 4215 | 2173 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 13634 | 10607 | 7860 | 5432 | 3371 | 1738 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 17,37 | 13,39 | 9,83 | 6,72 | 4,13 | 2,10 | — | — | — | f_e | | |
| 45065 | 40277 | 35490 | 30702 | 25915 | 21127 | 16339 | 11552 | 6921 | M_{1500} | 86 | |
| 36052 | 32222 | 28392 | 24562 | 20732 | 16902 | 13072 | 9241 | 5537 | M_{1200} | | |
| 37,51 | 33,51 | 29,50 | 25,50 | 21,49 | 17,48 | 13,48 | 9,47 | 5,61 | f_e | | |
| 80,09 | 80,14 | 80,20 | 80,28 | 80,39 | 80,56 | 80,82 | 81,30 | 82,26 | z | | |
| 18569 | 14508 | 10812 | 7536 | 4741 | 2505 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 14855 | 11606 | 8650 | 6028 | 3793 | 2004 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 18,43 | 14,27 | 10,53 | 7,27 | 4,52 | 2,36 | — | — | — | f_e | | |
| 46465 | 41548 | 36632 | 31715 | 26798 | 21882 | 16965 | 12049 | 7246 | M_{1500} | | 88 |
| 37172 | 33239 | 29305 | 25372 | 21439 | 17505 | 13572 | 9639 | 5797 | M_{1200} | | |
| 37,74 | 33,73 | 29,72 | 25,71 | 21,69 | 17,68 | 13,66 | 9,65 | 5,74 | f_e | | |
| 82,07 | 82,12 | 82,18 | 82,26 | 82,36 | 82,52 | 82,77 | 83,22 | 84,17 | z | | |
| 20163 | 15815 | 11849 | 8322 | 5300 | 2892 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 16131 | 12651 | 9479 | 6658 | 4240 | 2290 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 19,50 | 15,16 | 11,25 | 7,82 | 4,93 | 2,63 | — | — | — | f_e | | |
| 47866 | 42821 | 37775 | 32729 | 27684 | 22638 | 17592 | 12546 | 7579 | M_{1500} | 90 | |
| 38293 | 34256 | 30220 | 26183 | 22147 | 18110 | 14074 | 10037 | 6064 | M_{1200} | | |
| 37,96 | 33,94 | 29,92 | 25,90 | 21,88 | 17,86 | 13,84 | 9,82 | 5,87 | f_e | | |
| 84,05 | 84,10 | 84,16 | 84,23 | 84,34 | 84,49 | 84,72 | 85,16 | 86,09 | z | | |
| 21825 | 17179 | 12934 | 9149 | 5891 | 3244 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 17460 | 13474 | 10347 | 7319 | 4712 | 2595 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 20,58 | 16,06 | 11,97 | 8,38 | 5,34 | 2,91 | — | — | — | f_e | | |
| 49269 | 44094 | 38919 | 33744 | 28570 | 23395 | 18220 | 13045 | 7920 | M_{1500} | | 92 |
| 39415 | 35275 | 31135 | 26996 | 22856 | 18716 | 14576 | 10436 | 6336 | M_{1200} | | |
| 38,18 | 34,15 | 30,12 | 26,09 | 22,07 | 18,04 | 14,01 | 9,99 | 6,00 | f_e | | |
| 86,04 | 86,08 | 86,14 | 86,21 | 86,31 | 86,46 | 86,68 | 87,09 | 88,00 | z | | |
| 23554 | 18602 | 14669 | 10015 | 6513 | 3650 | — | — | — | M_{1500} | | |
| 18874 | 14882 | 11255 | 8012 | 5210 | 2920 | — | — | — | M_{1200} | | |
| 21,67 | 16,96 | 12,71 | 8,95 | 5,76 | 3,19 | — | — | — | f_e | | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 53

und 1200 kg/cm²

$d = 13 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b = \text{Druckplattenbreite in m}$ und $b_0 = \text{Stegbreite in m}$ bedeuten.
Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$.

$h = 94-110 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h cm |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 50673 | 45369 | 40065 | 34761 | 29457 | 24153 | 18849 | 13545 | 8268 | M_{1500} | 94 |
| 40538 | 36295 | 32052 | 27809 | 23565 | 19322 | 15079 | 10836 | 6614 | M_{1200} | |
| 38,38 | 34,34 | 30,31 | 26,28 | 22,24 | 18,21 | 14,18 | 10,14 | 6,13 | f_e | |
| 88,02 | 88,07 | 88,12 | 88,19 | 88,29 | 88,43 | 88,65 | 89,04 | 89,91 | z | |
| 25351 | 20083 | 15252 | 10922 | 7168 | 4080 | — | — | — | M_{1500} | |
| 20581 | 16066 | 12202 | 8737 | 5735 | 3265 | — | — | — | M_{1200} | |
| 22,77 | 17,88 | 13,45 | 9,53 | 6,19 | 3,48 | — | — | — | f_e | |
| | | | | | | | | | z | |
| | | | | | | | | | M_{1500} | |
| | | | | | | | | | M_{1200} | |
| 52077 | 46644 | 41211 | 35778 | 30345 | 24912 | 19479 | 14045 | 8624 | M_{1500} | 96 |
| 41662 | 37315 | 32969 | 28622 | 24276 | 19929 | 15583 | 11263 | 6899 | M_{1200} | |
| 38,57 | 34,53 | 30,49 | 26,45 | 22,41 | 18,37 | 14,33 | 10,29 | 6,26 | f_e | |
| 90,01 | 90,05 | 90,10 | 90,17 | 90,27 | 90,40 | 90,61 | 90,98 | 91,83 | z | |
| 27216 | 21623 | 16485 | 11869 | 7855 | 4536 | 2025 | — | — | M_{1500} | |
| 21773 | 17298 | 13188 | 9496 | 6284 | 3629 | 1620 | — | — | M_{1200} | |
| 23,88 | 18,80 | 14,20 | 10,12 | 6,63 | 3,78 | 1,67 | — | — | f_e | |
| | | | | | | | | | z | |
| | | | | | | | | | M_{1500} | |
| | | | | | | | | | M_{1200} | |
| 53483 | 47921 | 42359 | 36796 | 31234 | 25671 | 20109 | 14547 | 8987 | M_{1500} | 98 |
| 42787 | 38337 | 33887 | 29437 | 24987 | 20537 | 16087 | 11637 | 7189 | M_{1200} | |
| 38,76 | 34,71 | 30,67 | 26,62 | 22,57 | 18,53 | 14,48 | 10,44 | 6,39 | f_e | |
| 92,00 | 92,04 | 92,09 | 92,16 | 92,24 | 92,37 | 92,58 | 92,93 | 93,74 | z | |
| 29149 | 23220 | 17765 | 12857 | 8574 | 5016 | 2300 | — | — | M_{1500} | |
| 23318 | 18576 | 14213 | 10286 | 6859 | 4013 | 1840 | — | — | M_{1200} | |
| 25,00 | 19,73 | 14,96 | 10,71 | 7,07 | 4,09 | 1,85 | — | — | f_e | |
| | | | | | | | | | z | |
| | | | | | | | | | M_{1500} | |
| | | | | | | | | | M_{1200} | |
| 54890 | 49199 | 43507 | 37815 | 32124 | 26432 | 20740 | 15049 | 9357 | M_{1500} | 100 |
| 43912 | 39359 | 34806 | 30252 | 25699 | 21146 | 16592 | 12039 | 7486 | M_{1200} | |
| 38,94 | 34,88 | 30,83 | 26,78 | 22,73 | 18,68 | 14,63 | 10,57 | 6,52 | f_e | |
| 93,99 | 94,02 | 94,07 | 94,14 | 94,22 | 94,35 | 94,54 | 94,89 | 95,65 | z | |
| 31149 | 24876 | 19097 | 13886 | 9325 | 5521 | 2593 | — | — | M_{1500} | |
| 24919 | 19900 | 15278 | 11109 | 7461 | 4416 | 2075 | — | — | M_{1200} | |
| 26,12 | 20,67 | 15,72 | 11,32 | 7,52 | 4,40 | 2,04 | — | — | f_e | |
| | | | | | | | | | z | |
| | | | | | | | | | M_{1500} | |
| | | | | | | | | | M_{1200} | |
| 58411 | 52396 | 46381 | 40366 | 34352 | 28337 | 22322 | 16307 | 10292 | M_{1500} | 105 |
| 46729 | 41917 | 37105 | 32293 | 27481 | 22669 | 17857 | 13046 | 8234 | M_{1200} | |
| 39,35 | 35,29 | 31,22 | 27,16 | 23,09 | 19,03 | 14,96 | 10,90 | 6,83 | f_e | |
| 98,96 | 98,99 | 99,04 | 99,10 | 99,18 | 99,29 | 99,47 | 99,78 | 100,46 | z | |
| 36447 | 29271 | 22640 | 16634 | 11346 | 6891 | 3403 | — | — | M_{1500} | |
| 29157 | 23416 | 18112 | 13307 | 9077 | 5513 | 2723 | — | — | M_{1200} | |
| 28,96 | 23,05 | 17,66 | 12,84 | 8,67 | 5,21 | 2,54 | — | — | f_e | |
| | | | | | | | | | z | |
| | | | | | | | | | M_{1500} | |
| | | | | | | | | | M_{1200} | |
| 61937 | 55599 | 49260 | 42922 | 36584 | 30245 | 23907 | 17569 | 11231 | M_{1500} | 110 |
| 49550 | 44479 | 39408 | 34338 | 29267 | 24196 | 19126 | 14055 | 8985 | M_{1200} | |
| 39,73 | 35,65 | 31,57 | 27,50 | 23,42 | 19,34 | 15,27 | 11,19 | 7,11 | f_e | |
| 103,93 | 103,97 | 104,01 | 104,06 | 104,14 | 104,25 | 104,41 | 104,69 | 105,29 | z | |
| 42170 | 34031 | 26491 | 19636 | 13570 | 8418 | 4326 | — | — | M_{1500} | |
| 33736 | 27225 | 21193 | 15708 | 10856 | 6734 | 3461 | — | — | M_{1200} | |
| 31,83 | 25,46 | 19,63 | 14,41 | 9,85 | 6,04 | 3,07 | — | — | f_e | |
| | | | | | | | | | z | |
| | | | | | | | | | M_{1500} | |
| | | | | | | | | | M_{1200} | |

Tafel 54

Tafel für

$d = 13 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 115-130 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 115 | 1332,37 0,818 1,022 | M_{1500} | — | — | — | 92 114 | 85 453 | — | 78 791 | — | 72 129 |
| | | M_{1200} | 93 677 | 87 015 | 80 353 | 73 692 | 68 362 | 67 030 | 63 033 | 60 368 | 57 703 |
| | | f_e | 71,76 | 66,95 | 61,54 | 56,43 | 52,34 | 51,32 | 48,25 | 46,21 | 44,16 |
| | | z | 108,79 | 108,80 | 108,81 | 108,83 | 108,84 | 108,85 | 108,86 | 108,87 | 108,88 |
| 120 | 1397,10 0,820 1,025 | M_{1500} | — | — | — | 96 943 | 89 957 | — | 82 972 | — | 75 986 |
| | | M_{1200} | 98 511 | 91 525 | 84 540 | 77 554 | 71 966 | 70 569 | 66 378 | 63 583 | 60 789 |
| | | f_e | 72,15 | 67,03 | 61,91 | 56,78 | 52,69 | 51,66 | 48,59 | 46,54 | 44,49 |
| | | z | 113,77 | 113,78 | 113,80 | 113,81 | 113,83 | 113,83 | 113,85 | 113,86 | 113,87 |
| 125 | 1461,86 0,822 1,027 | M_{1500} | — | — | — | 101 775 | 94 466 | — | 87 157 | — | 79 847 |
| | | M_{1200} | 103 348 | 96 039 | 88 730 | 81 420 | 75 573 | 74 111 | 69 725 | 66 802 | 63 878 |
| | | f_e | 72,52 | 67,38 | 62,25 | 57,11 | 53,01 | 51,98 | 48,90 | 46,84 | 44,79 |
| | | z | 118,76 | 118,77 | 118,78 | 118,80 | 118,81 | 118,82 | 118,83 | 118,84 | 118,85 |
| 130 | 1526,63 0,823 1,029 | M_{1500} | — | — | — | 106 611 | 98 978 | — | 91 345 | — | 83 711 |
| | | M_{1200} | 108 188 | 100 560 | 92 922 | 85 289 | 79 182 | 77 655 | 73 076 | 70 022 | 66 969 |
| | | f_e | 72,85 | 67,71 | 62,56 | 57,42 | 53,30 | 52,27 | 49,18 | 47,13 | 45,07 |
| | | z | 123,74 | 123,76 | 123,77 | 123,79 | 123,80 | 123,80 | 123,82 | 123,82 | 123,83 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 54

und 1200 kg/cm²

$d = 13 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 115 - 130 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm |
| 65 467 | 58 805 | 52 143 | 45 482 | 38 820 | 32 158 | 25 496 | 18 834 | 12 172 | M_{1500} | 115 |
| 52 374 | 47 044 | 41 715 | 36 385 | 31 056 | 25 726 | 20 397 | 15 067 | 9 738 | M_{1200} | |
| 40,07 | 35,99 | 31,90 | 27,81 | 23,72 | 19,63 | 15,54 | 11,46 | 7,37 | f_e | |
| 108,91 | 108,94 | 108,98 | 109,03 | 109,10 | 109,20 | 109,35 | 109,61 | 110,16 | z | |
| 48 319 | 39 158 | 30 651 | 22 892 | 15 997 | 10 099 | 5 362 | 1 983 | — | M_{1500} | 120 |
| 38 655 | 31 326 | 24 520 | 18 314 | 12 798 | 8 080 | 4 290 | 1 587 | — | M_{1200} | |
| 34,74 | 27,90 | 21,64 | 16,00 | 11,06 | 6,91 | 3,62 | 1,32 | — | f_e | |
| 69 001 | 62 015 | 55 030 | 48 044 | 41 059 | 34 073 | 27 088 | 20 102 | 13 117 | M_{1500} | |
| 55 201 | 49 612 | 44 024 | 38 436 | 32 847 | 27 259 | 21 670 | 16 082 | 10 493 | M_{1200} | |
| 40,39 | 36,29 | 32,19 | 28,09 | 24,00 | 19,90 | 15,80 | 11,70 | 7,60 | f_e | |
| 113,89 | 113,92 | 113,96 | 114,01 | 114,07 | 114,16 | 114,30 | 114,54 | 115,04 | z | |
| 54 895 | 44 652 | 35 120 | 26 405 | 18 628 | 12 039 | 6 512 | 2 565 | — | M_{1500} | 125 |
| 43 916 | 35 721 | 28 096 | 21 123 | 14 903 | 9 550 | 5 210 | 2 051 | — | M_{1200} | |
| 37,67 | 30,38 | 23,67 | 17,62 | 12,30 | 7,80 | 4,20 | 1,63 | — | f_e | |
| 72 538 | 65 229 | 57 920 | 50 610 | 43 301 | 35 992 | 28 682 | 21 373 | 14 064 | M_{1500} | |
| 58 030 | 52 183 | 46 336 | 40 488 | 34 641 | 28 793 | 22 946 | 17 098 | 11 251 | M_{1200} | |
| 40,68 | 36,57 | 32,47 | 28,36 | 24,25 | 20,14 | 16,03 | 11,93 | 7,82 | f_e | |
| 118,87 | 118,90 | 118,94 | 118,98 | 119,05 | 119,13 | 119,26 | 119,48 | 119,94 | z | |
| 61 898 | 50 512 | 39 899 | 30 172 | 21 464 | 13 934 | 7 876 | 3 222 | — | M_{1500} | 130 |
| 49 520 | 40 410 | 31 919 | 24 138 | 17 171 | 11 148 | 6 221 | 2 578 | — | M_{1200} | |
| 40,64 | 32,87 | 25,72 | 19,26 | 13,56 | 8,70 | 4,80 | 1,96 | — | f_e | |
| 76 078 | 68 445 | 60 812 | 53 179 | 45 546 | 37 912 | 30 279 | 22 646 | 15 013 | M_{1500} | |
| 60 863 | 54 756 | 48 649 | 42 543 | 36 436 | 30 330 | 24 223 | 18 117 | 12 010 | M_{1200} | |
| 40,95 | 36,83 | 32,72 | 28,60 | 24,48 | 20,37 | 16,25 | 12,13 | 8,02 | f_e | |
| 123,86 | 123,88 | 123,92 | 123,96 | 124,02 | 124,10 | 124,22 | 124,43 | 124,85 | z | |
| 69 328 | 56 740 | 44 989 | 34 195 | 24 505 | 16 088 | 9 154 | 3 956 | — | M_{1500} | 130 |
| 55 462 | 45 392 | 35 992 | 27 356 | 19 620 | 12 870 | 7 324 | 3 164 | — | M_{1200} | |
| 43,62 | 35,39 | 27,80 | 20,92 | 14,84 | 9,63 | 5,42 | 2,31 | — | f_e | |

Tafel 55

Tafel für

$d = 14 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 32 = 50 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | | |
| | | — | — | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | $0,484 h$ | $0,467 h$ | $0,448 h$ | $0,429 h$ | $0,412 h$ | $0,407 h$ | $0,394 h$ | $0,385 h$ | $0,375 h$ | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |
| 32 | 280,58 | M_{1500} | — | — | — | 14106 | 12732 | — | 11389 | — | 10080 | |
| | | M_{1200} | 15490 | 14088 | 12685 | 11285 | 10186 | 9915 | 9111 | 8584 | 8064 | |
| | 0,729 0,911 | f_e z | 47,94 26,93 | 43,39 27,06 | 38,83 27,22 | 34,29 27,43 | 30,75 27,61 | 29,88 27,65 | 27,31 27,80 | 25,64 27,90 | 24,00 28,00 | |
| 34 | 306,90 | M_{1500} | — | — | — | 15909 | 14373 | — | 12857 | — | 11379 | |
| | | M_{1200} | 17330 | 15795 | 14261 | 12726 | 11499 | 11193 | 10285 | 9690 | 9104 | |
| | 0,741 0,926 | f_e z | 50,27 28,73 | 45,64 28,84 | 41,00 28,98 | 36,37 29,16 | 32,67 29,33 | 31,74 29,38 | 29,02 29,54 | 27,24 29,64 | 25,50 29,75 | |
| 36 | 333,41 | M_{1500} | — | — | — | 17746 | 16079 | — | 14412 | — | 12758 | |
| | | M_{1200} | 19198 | 17531 | 15864 | 14197 | 12863 | 12530 | 11530 | 10864 | 10206 | |
| | 0,752 0,940 | f_e z | 52,34 30,57 | 47,64 30,67 | 42,94 30,79 | 38,24 30,94 | 34,48 31,09 | 33,54 31,13 | 30,72 31,27 | 28,85 31,38 | 27,00 31,50 | |
| 38 | 360,07 | M_{1500} | — | — | — | 19612 | 17812 | — | 16012 | — | 14211 | |
| | | M_{1200} | 21091 | 19291 | 17490 | 15690 | 14250 | 13889 | 12809 | 12089 | 11369 | |
| | 0,761 0,952 | f_e z | 54,19 32,43 | 49,43 32,52 | 44,67 32,63 | 39,91 32,76 | 36,11 32,89 | 35,15 32,93 | 32,30 33,05 | 30,39 33,14 | 28,49 33,25 | |
| 40 | 386,87 | M_{1500} | — | — | — | 21502 | 19567 | — | 17633 | — | 15699 | |
| | | M_{1200} | 23004 | 21070 | 19136 | 17201 | 15654 | 15267 | 14106 | 13333 | 12559 | |
| | 0,770 0,963 | f_e z | 55,85 34,32 | 51,04 34,40 | 46,23 34,49 | 41,42 34,61 | 37,57 34,72 | 36,60 34,76 | 33,72 34,87 | 31,79 34,95 | 29,87 35,04 | |
| 42 | 413,78 | M_{1500} | — | — | — | 23411 | 21342 | — | 19273 | — | 17204 | |
| | | M_{1200} | 24936 | 22867 | 20798 | 18729 | 17074 | 16660 | 15419 | 14591 | 13764 | |
| | 0,778 0,972 | f_e z | 57,36 36,23 | 52,50 36,30 | 47,64 36,38 | 42,78 36,48 | 38,89 36,59 | 37,92 36,62 | 35,00 36,71 | 33,06 36,78 | 31,11 36,87 | |
| 44 | 440,79 | M_{1500} | — | — | — | 25338 | 23134 | — | 20930 | — | 18726 | |
| | | M_{1200} | 26882 | 24678 | 22474 | 20270 | 18507 | 18066 | 16744 | 15862 | 14981 | |
| | 0,785 0,981 | f_e z | 58,73 38,14 | 53,83 38,21 | 48,92 38,28 | 44,02 38,38 | 40,09 38,47 | 39,11 38,49 | 36,17 38,58 | 34,20 38,65 | 32,24 38,72 | |
| 46 | 467,88 | M_{1500} | — | — | — | 27280 | 24940 | — | 22601 | — | 20261 | |
| | | M_{1200} | 28842 | 26503 | 24163 | 21824 | 19952 | 19484 | 18081 | 17145 | 16209 | |
| | 0,791 0,989 | f_e z | 59,98 40,07 | 55,04 40,13 | 50,09 40,20 | 45,14 40,28 | 41,19 40,37 | 40,20 40,39 | 37,23 40,47 | 35,25 40,53 | 33,28 40,59 | |
| 48 | 495,06 | M_{1500} | — | — | — | 29235 | 26759 | — | 24284 | — | 21809 | |
| | | M_{1200} | 30814 | 28338 | 25863 | 23388 | 21408 | 20912 | 19427 | 18437 | 17447 | |
| | 0,797 0,997 | f_e z | 61,13 42,01 | 56,15 42,06 | 51,16 42,13 | 46,18 42,20 | 42,19 42,28 | 41,20 42,30 | 38,21 42,37 | 36,22 42,43 | 34,22 42,48 | |
| 50 | 522,29 | M_{1500} | — | — | — | 31201 | 28590 | — | 25978 | — | 23367 | |
| | | M_{1200} | 32795 | 30184 | 27573 | 24961 | 22872 | 22350 | 20783 | 19738 | 18694 | |
| | 0,803 1,003 | f_e z | 62,18 43,95 | 57,17 44,00 | 52,15 44,06 | 47,13 44,13 | 43,12 44,20 | 42,12 44,22 | 39,11 44,29 | 37,10 44,43 | 35,09 44,39 | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 55

und 1200 kg/cm²

$d = 14 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. $\Delta f_{e1200} =$ Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

$d =$ Druckplattendicke in cm;

$h =$ Nutzhöhe in cm; $x =$ Nulllinienabstand;

$z =$ Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 32-50 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 8810 7048 20,82 28,22 | 7585 6068 17,78 28,44 | 6411 5129 14,90 28,69 | 5294 4235 12,19 28,95 | 4244 3396 9,68 29,23 | 3272 2618 7,38 29,54 | 2389 1911 5,33 29,87 | 1612 1289 3,56 30,22 | 958 767 2,09 30,61 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 32 |
| 9946 7957 22,12 29,98 | 8563 6850 18,89 30,22 | 7237 5790 15,83 30,48 | 5977 4781 12,95 30,76 | 4792 3833 10,28 31,06 | 3694 2955 7,85 31,38 | 2697 2158 5,67 31,73 | 1820 1456 3,78 32,11 | 1082 865 2,22 32,52 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 34 |
| 11151 8921 23,42 31,74 | 9600 7680 20,00 32,00 | 8113 6491 16,76 32,28 | 6700 5360 13,71 32,57 | 5372 4297 10,89 32,89 | 4141 3313 8,31 33,23 | 3024 2419 6,00 33,60 | 2040 1632 4,00 34,00 | 1213 970 2,35 34,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 36 |
| 12424 9939 24,72 33,51 | 10696 8557 21,11 33,78 | 9040 7232 17,69 34,07 | 7466 5972 14,48 34,38 | 5985 4788 11,49 34,72 | 4614 3691 8,77 35,08 | 3369 2695 6,33 35,47 | 2273 1818 4,22 35,89 | 1351 1081 2,48 36,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 38 |
| 13764 11011 26,02 35,27 | 11852 9481 22,22 36,56 | 10017 8013 18,62 35,86 | 8272 6618 15,24 36,19 | 6632 5306 12,10 36,54 | 5112 4090 9,23 36,92 | 3733 2987 6,67 31,33 | 2516 2015 4,44 37,78 | 1497 1198 2,61 38,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 40 |
| 15136 12108 27,22 37,07 | 13067 10453 23,33 37,33 | 11043 8835 19,55 37,66 | 9120 7296 16,00 38,00 | 7312 5849 12,70 38,37 | 5636 4509 9,69 38,77 | 4116 3293 7,00 39,20 | 2777 2221 4,67 39,67 | 1651 1320 2,74 40,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 42 |
| 16522 13218 28,32 38,90 | 14318 11455 24,39 39,13 | 12120 9696 20,48 39,45 | 10009 8007 16,76 39,81 | 8025 6420 13,31 40,20 | 6186 4949 10,15 40,62 | 4517 3614 7,33 41,07 | 3047 2438 4,89 41,56 | 1812 1449 2,87 42,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 44 |
| 17922 14338 29,32 40,75 | 15583 12466 25,36 40,96 | 13243 10595 21,41 41,24 | 10940 8752 17,52 41,62 | 8771 7017 13,91 42,02 | 6761 5409 10,62 42,46 | 4937 3950 7,67 42,93 | 3331 2665 5,11 43,44 | 1980 1584 3,00 44,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 46 |
| 19334 15467 30,24 42,63 | 16858 13487 26,25 42,81 | 14388 11506 22,26 43,07 | 11912 9529 18,29 43,43 | 9550 7640 14,52 43,85 | 7362 5890 11,08 44,31 | 5376 4301 8,00 44,80 | 3627 2901 5,33 45,33 | 2156 1725 3,13 45,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 48 |
| 20755 16604 31,08 44,52 | 18144 14515 27,07 44,69 | 15533 12426 23,05 44,92 | 12921 10337 19,04 45,24 | 10362 8290 15,12 45,68 | 7988 6391 11,54 46,15 | 5833 4667 8,33 46,67 | 3935 3148 5,56 47,22 | 2339 1871 3,26 47,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 50 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 56

Tafel für

$d = 14 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 52-70 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|-------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | x | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h |
| | | | | $x > d$ | | | | | | | |
| 52 | 549,59 | M_{1500} | — | — | — | 33178 | 30430 | — | 27682 | — | 24934 |
| | 0,808 | M_{1200} | 34786 | 32038 | 29291 | 26543 | 24344 | 23795 | 22146 | 21047 | 19947 |
| | 1,010 | f_e | 63,16 | 58,11 | 53,06 | 48,01 | 43,97 | 42,96 | 39,94 | 37,92 | 35,90 |
| | | z | 45,90 | 45,95 | 46,00 | 46,07 | 46,13 | 46,15 | 46,21 | 46,26 | 46,31 |
| 54 | 576,94 | M_{1500} | — | — | — | 35164 | 32280 | — | 29395 | — | 26510 |
| | 0,812 | M_{1200} | 36785 | 33901 | 31016 | 28131 | 25824 | 25247 | 23516 | 22362 | 21208 |
| | 1,015 | f_e | 64,06 | 58,98 | 53,90 | 48,83 | 44,77 | 43,75 | 40,70 | 38,67 | 36,64 |
| | | z | 47,85 | 47,90 | 47,95 | 48,01 | 48,07 | 48,09 | 48,14 | 48,19 | 48,23 |
| 56 | 604,33 | M_{1500} | — | — | — | 37158 | 34137 | — | 31115 | — | 28093 |
| | 0,817 | M_{1200} | 38792 | 35770 | 32748 | 29727 | 27309 | 26705 | 24892 | 23683 | 22475 |
| | 1,021 | f_e | 64,90 | 59,79 | 54,69 | 49,58 | 45,50 | 44,48 | 41,42 | 39,38 | 37,33 |
| | | z | 49,81 | 49,85 | 49,90 | 49,96 | 50,02 | 50,03 | 50,08 | 50,12 | 50,17 |
| 58 | 631,77 | M_{1500} | — | — | — | 39160 | 36001 | — | 32842 | — | 29683 |
| | 0,821 | M_{1200} | 40804 | 37646 | 34487 | 31328 | 28801 | 28169 | 26274 | 25010 | 23747 |
| | 1,026 | f_e | 65,68 | 60,55 | 55,42 | 50,29 | 46,18 | 45,16 | 42,08 | 40,03 | 37,98 |
| | | z | 51,78 | 51,81 | 51,86 | 51,91 | 51,97 | 51,98 | 52,03 | 52,07 | 52,11 |
| 60 | 659,24 | M_{1500} | — | — | — | 41168 | 37872 | — | 34575 | — | 31279 |
| | 0,824 | M_{1200} | 42823 | 39527 | 36230 | 32934 | 30297 | 29638 | 27660 | 26342 | 25023 |
| | 1,031 | f_e | 66,40 | 61,25 | 56,10 | 50,94 | 46,82 | 45,79 | 42,70 | 40,64 | 38,58 |
| | | z | 53,74 | 53,78 | 53,82 | 53,87 | 53,92 | 53,94 | 54,98 | 54,02 | 54,05 |
| 62 | 686,75 | M_{1500} | — | — | — | 43182 | 39748 | — | 36314 | — | 32880 |
| | 0,828 | M_{1200} | 44847 | 41413 | 37979 | 34545 | 31798 | 31112 | 29051 | 27678 | 26304 |
| | 1,035 | f_e | 67,08 | 61,91 | 56,73 | 51,56 | 47,42 | 46,38 | 43,28 | 41,21 | 39,14 |
| | | z | 55,71 | 55,74 | 55,79 | 55,83 | 55,88 | 55,89 | 55,94 | 55,97 | 56,01 |
| 64 | 714,29 | M_{1500} | — | — | — | 45201 | 41630 | — | 38058 | — | 34487 |
| | 0,831 | M_{1200} | 46875 | 43304 | 39732 | 36161 | 33304 | 32589 | 30447 | 29018 | 27589 |
| | 1,039 | f_e | 67,72 | 62,53 | 57,33 | 52,14 | 47,98 | 46,94 | 43,82 | 41,74 | 39,67 |
| | | z | 57,68 | 57,71 | 57,75 | 57,80 | 57,84 | 57,86 | 57,90 | 57,93 | 57,96 |
| 66 | 741,86 | M_{1500} | — | — | — | 47225 | 43516 | — | 39807 | — | 36097 |
| | 0,834 | M_{1200} | 48908 | 45199 | 41489 | 37780 | 34813 | 34071 | 31845 | 30362 | 28878 |
| | 1,043 | f_e | 68,32 | 63,11 | 57,89 | 52,68 | 48,51 | 47,46 | 44,33 | 42,25 | 40,16 |
| | | z | 59,66 | 59,69 | 59,72 | 59,77 | 59,81 | 59,82 | 59,86 | 59,89 | 59,92 |
| 68 | 769,45 | M_{1500} | — | — | — | 49254 | 45407 | — | 41559 | — | 37712 |
| | 0,837 | M_{1200} | 50945 | 47098 | 43250 | 39403 | 36325 | 35556 | 33248 | 31709 | 30170 |
| | 1,047 | f_e | 68,88 | 63,65 | 58,42 | 53,19 | 49,00 | 47,95 | 44,81 | 42,72 | 40,63 |
| | | z | 61,63 | 61,66 | 61,70 | 61,74 | 61,78 | 61,79 | 61,83 | 61,85 | 61,88 |
| 70 | 797,07 | M_{1500} | — | — | — | 51287 | 47301 | — | 43316 | — | 39331 |
| | 0,840 | M_{1200} | 52985 | 49000 | 45015 | 41029 | 37841 | 37044 | 34653 | 33059 | 31465 |
| | 1,050 | f_e | 69,42 | 64,17 | 58,92 | 53,67 | 49,47 | 48,42 | 45,27 | 43,17 | 41,07 |
| | | z | 63,61 | 63,64 | 63,67 | 63,71 | 63,75 | 63,76 | 63,79 | 63,82 | 63,85 |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

Tafel 56

und 1200 kg/cm²

$d = 14 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattenbreite in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 52-70 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 22186 17749 31,86 46,43 | 19438 15551 27,82 46,58 | 16691 13352 23,78 46,79 | 13943 11154 19,74 47,08 | 11208 8966 15,73 47,51 | 8640 6912 12,00 48,00 | 6309 5047 8,67 48,53 | 4256 3405 5,78 49,11 | 2530 2024 3,39 49,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 52 |
| 23625 18900 32,58 48,34 | 20741 16593 28,52 48,48 | 17856 14285 24,46 48,67 | 14971 11977 20,40 48,94 | 12087 9669 16,33 49,33 | 9317 7454 12,46 49,85 | 6804 5443 9,00 50,40 | 4590 3672 6,00 51,00 | 2729 2183 3,52 51,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 54 |
| 25072 20057 33,25 50,27 | 22050 17640 29,17 50,40 | 19028 15223 25,08 50,57 | 16007 12805 21,00 50,81 | 12985 10388 16,92 51,17 | 10020 8016 12,92 51,69 | 7317 5854 9,33 52,27 | 4936 3949 6,22 52,89 | 2934 2348 3,65 53,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 56 |
| 26524 21219 33,87 52,20 | 23366 18692 29,77 52,32 | 20207 16165 25,67 52,48 | 17048 13638 21,56 52,71 | 13889 11111 17,46 53,03 | 10749 8599 13,38 53,54 | 7849 6279 9,67 54,13 | 5295 4236 6,44 54,78 | 3148 2518 3,78 55,48 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 58 |
| 27983 22386 34,46 54,14 | 24687 19749 30,33 54,26 | 21390 17112 26,21 54,41 | 18094 14475 22,09 54,57 | 14798 11838 17,97 54,91 | 11503 9202 13,85 55,38 | 8400 6720 10,00 56,00 | 5667 4533 6,67 56,67 | 3369 2695 3,91 57,39 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 60 |
| 29447 23557 35,00 56,09 | 26013 20810 30,86 56,20 | 22579 18063 26,72 56,33 | 19145 15316 22,58 56,52 | 15712 12569 18,44 56,80 | 12278 9822 14,30 57,24 | 8969 7175 10,33 57,87 | 6051 4841 6,89 58,56 | 3597 2878 4,04 59,30 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 62 |
| 30915 24732 35,51 58,04 | 27344 21875 31,35 58,14 | 23772 19018 27,20 58,27 | 20201 16161 23,04 58,45 | 16629 13304 18,89 58,70 | 13058 10446 14,73 59,10 | 9557 7646 10,67 59,73 | 6447 5158 7,11 60,44 | 3833 3066 4,17 61,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 64 |
| 32388 25910 35,99 59,99 | 28679 22943 31,82 60,09 | 24969 19976 27,65 60,21 | 21260 17008 23,47 60,38 | 17551 14041 19,30 60,62 | 13842 11073 15,13 60,98 | 10164 8131 11,00 61,60 | 6857 5485 7,33 62,33 | 4076 3261 4,30 63,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 66 |
| 33865 27092 36,44 61,95 | 30018 24014 32,25 62,04 | 26170 20936 28,07 62,16 | 22323 17859 23,88 62,31 | 18476 14781 19,70 62,54 | 14629 11703 15,51 62,88 | 10789 8631 11,33 63,47 | 7279 5823 7,56 64,22 | 4327 3461 4,43 65,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 68 |
| 35345 28276 36,87 63,92 | 31360 25088 32,67 64,00 | 27375 21900 28,47 64,11 | 23389 18711 24,27 64,26 | 19404 15523 20,07 64,47 | 15419 12335 15,87 64,78 | 11433 9147 11,67 65,33 | 7713 6170 7,78 66,11 | 4585 3668 4,57 66,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 70 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 57

$d = 14 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugseisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für
 $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$
 Zugseisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 72-86 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|--------------|------------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | | 1500 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 72 | 824,70 | M_{1500} | — | — | — | 53323 | 49200 | — | 45076 | — | 40953 |
| | 0,843 | M_{1200} | 55029 | 50906 | 46782 | 42659 | 39360 | 38535 | 36061 | 34411 | 32762 |
| | 1,053 | f_e | 69,92 | 64,65 | 59,39 | 54,12 | 49,91 | 48,85 | 45,69 | 43,59 | 41,48 |
| 74 | 852,36 | M_{1500} | — | — | — | 55363 | 51101 | — | 46839 | — | 42578 |
| | 0,845 | M_{1200} | 57076 | 52814 | 48552 | 44290 | 40881 | 40029 | 37472 | 35767 | 34062 |
| | 1,056 | f_e | 70,39 | 65,11 | 59,83 | 54,55 | 50,32 | 49,27 | 46,10 | 43,99 | 41,87 |
| 76 | 880,04 | M_{1500} | — | — | — | 57406 | 53006 | — | 48606 | — | 44206 |
| | 0,847 | M_{1200} | 59126 | 54725 | 50325 | 45925 | 42405 | 41525 | 38885 | 37125 | 35364 |
| | 1,059 | f_e | 70,84 | 65,55 | 60,25 | 54,96 | 50,72 | 49,66 | 46,48 | 44,36 | 42,25 |
| 78 | 907,73 | M_{1500} | — | — | — | 59452 | 54914 | — | 50375 | — | 45836 |
| | 0,850 | M_{1200} | 61178 | 56639 | 52100 | 47562 | 43931 | 43023 | 40300 | 38484 | 36669 |
| | 1,062 | f_e | 71,27 | 65,96 | 60,65 | 55,34 | 51,09 | 50,03 | 46,85 | 44,72 | 42,60 |
| 80 | 935,43 | M_{1500} | — | — | — | 61501 | 56824 | — | 52147 | — | 47469 |
| | 0,852 | M_{1200} | 63232 | 58555 | 53878 | 49201 | 45459 | 44523 | 41717 | 39846 | 37975 |
| | 1,065 | f_e | 71,68 | 66,35 | 61,03 | 55,71 | 51,45 | 50,39 | 47,19 | 45,06 | 42,93 |
| 82 | 963,15 | M_{1500} | — | — | — | 63552 | 58736 | — | 53920 | — | 49105 |
| | 0,854 | M_{1200} | 65289 | 60473 | 55657 | 50842 | 46989 | 46026 | 43136 | 41210 | 39284 |
| | 1,067 | f_e | 72,06 | 66,73 | 61,39 | 56,06 | 51,79 | 50,72 | 47,52 | 45,39 | 43,25 |
| 84 | 990,89 | M_{1500} | — | — | — | 65606 | 60651 | — | 55697 | — | 50742 |
| | 0,856 | M_{1200} | 67348 | 62393 | 57439 | 52484 | 48521 | 47530 | 44557 | 42576 | 40594 |
| | 1,069 | f_e | 72,43 | 67,08 | 61,74 | 56,39 | 52,11 | 51,04 | 47,83 | 45,69 | 43,56 |
| 86 | 1018,64 | M_{1500} | — | — | — | 67661 | 62568 | — | 57475 | — | 52382 |
| | 0,857 | M_{1200} | 69409 | 64315 | 59222 | 54129 | 50054 | 49036 | 45980 | 43943 | 41905 |
| | 1,072 | f_e | 72,78 | 67,42 | 62,06 | 56,71 | 52,42 | 51,35 | 48,13 | 45,99 | 43,85 |
| | | M_{1500} | — | — | — | 34222 | 29391 | — | 24782 | — | 20422 |
| | | M_{1200} | 43148 | 37695 | 32429 | 27378 | 23514 | 22574 | 19826 | 18055 | 16339 |
| | | f_e | 57,26 | 49,63 | 42,35 | 35,44 | 30,21 | 28,95 | 25,27 | 22,92 | 20,66 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 57

und 1200 kg/cm²

$d = 14 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
- f_e = Zugsisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 72-86 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|---|---|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-----------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |
| 36829 | 32706 | 28582 | 24459 | 20335 | 16211 | 12088 | 8160 | 4851 | M_{1500} | 72 |
| 29463 | 26164 | 22866 | 19567 | 16268 | 12969 | 9670 | 6528 | 3881 | M_{1200} | |
| 37,27 65,88 | 33,06 65,96 | 28,84 66,06 | 24,63 66,20 | 20,42 66,40 | 16,20 66,70 | 11,99 67,21 | 8,00 68,00 | 4,70 68,87 | f_e z | |
| 38316 | 43054 | 29792 | 25530 | 21269 | 17007 | 12745 | 8620 | 5124 | M_{1500} | 74 |
| 30653 | 27243 | 23834 | 20424 | 17015 | 13605 | 10196 | 6896 | 4099 | M_{1200} | |
| 37,65 67,85 | 33,42 67,92 | 29,20 68,02 | 24,97 68,15 | 20,75 68,34 | 16,52 68,62 | 12,30 69,09 | 8,22 69,89 | 4,83 70,78 | f_e z | |
| 39805 | 35405 | 31005 | 26605 | 22205 | 17805 | 13404 | 9092 | 5405 | M_{1500} | 76 |
| 31844 | 28324 | 24804 | 21284 | 17764 | 14244 | 10724 | 7273 | 4324 | M_{1200} | |
| 38,01 69,82 | 33,77 69,89 | 29,54 69,98 | 25,30 70,11 | 21,06 70,29 | 16,82 70,55 | 12,59 70,99 | 8,44 71,78 | 4,96 72,70 | f_e z | |
| 41298 | 36759 | 32220 | 27682 | 23143 | 18604 | 14066 | 9577 | 5693 | M_{1500} | 78 |
| 33038 | 29407 | 25776 | 22145 | 18514 | 14884 | 11253 | 7661 | 4554 | M_{1200} | |
| 38,35 71,79 | 34,10 71,86 | 29,85 71,95 | 25,61 72,07 | 21,36 72,24 | 17,11 72,48 | 12,86 72,90 | 8,67 73,67 | 5,09 74,61 | f_e z | |
| 42792 | 38115 | 33438 | 28761 | 24084 | 19406 | 14729 | 10074 | 5989 | M_{1500} | 80 |
| 34234 | 30492 | 26750 | 23009 | 19267 | 15525 | 11783 | 8059 | 4791 | M_{1200} | |
| 38,68 73,76 | 34,42 73,83 | 30,16 73,92 | 25,90 74,03 | 21,64 74,19 | 17,38 74,43 | 13,13 74,81 | 8,89 75,56 | 5,22 76,52 | f_e z | |
| 44289 | 39473 | 34657 | 29842 | 25026 | 20210 | 15394 | 10584 | 6292 | M_{1500} | 82 |
| 35431 | 31579 | 27726 | 23873 | 20021 | 16168 | 12315 | 8467 | 5033 | M_{1200} | |
| 38,98 75,74 | 34,72 75,80 | 30,45 75,89 | 26,18 75,99 | 21,91 76,15 | 17,64 76,37 | 13,37 76,74 | 9,11 77,44 | 5,35 78,43 | f_e z | |
| 45788 | 40833 | 35879 | 30924 | 25970 | 21016 | 16061 | 11107 | 6602 | M_{1500} | 84 |
| 36630 | 32667 | 28703 | 24740 | 20776 | 16812 | 12849 | 8885 | 5282 | M_{1200} | |
| 39,28 77,72 14921 11937 15,37 | 35,00 77,78 11434 9146 11,67 | 30,72 77,86 8294 6636 8,38 | 26,44 77,96 5556 4444 5,56 | 22,17 78,11 3277 2621 3,24 | 17,89 78,32 — — — | 13,61 78,67 — — — | 9,33 79,33 — — — | 5,48 80,35 — — — | f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | |
| 47289 | 42195 | 37102 | 32009 | 26916 | 21823 | 16729 | 11636 | 6921 | M_{1500} | 86 |
| 37831 | 33756 | 29682 | 25607 | 21533 | 17458 | 13384 | 9309 | 5537 | M_{1200} | |
| 39,56 79,69 16345 13076 16,39 | 35,27 79,75 12590 10072 12,51 | 30,98 80,83 9200 7360 9,05 | 26,70 79,93 6229 4983 6,06 | 22,41 80,07 3740 2992 3,60 | 18,12 80,27 — — — | 13,84 80,60 — — — | 9,55 81,23 — — — | 5,61 82,26 — — — | f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |

Tafel 58

Tafel für

$d = 14 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + l_0 \cdot M_{\text{Steg}}$;
 $h = 88-98 \text{ cm}$ Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | | |
| | | x | $0,484 h$ | $0,467 h$ | $0,448 h$ | $0,429 h$ | $0,412 h$ | $0,407 h$ | $0,394 h$ | $0,385 h$ | $0,375 h$ | |
| | | | | | | | | | | | | $x > d$ |
| 88 | 1046,39 0,859 1,074 | M_{1500} | — | — | — | 69 719 | 64 487 | — | 59 255 | — | 54 023 | |
| | | M_{1200} | 71 471 | 66 239 | 61 007 | 55 775 | 51 590 | 50 543 | 47 404 | 45 311 | 43 218 | |
| | | f_e | 73,12 | 67,75 | 62,38 | 57,01 | 52,71 | 51,64 | 48,42 | 46,27 | 44,12 | |
| | | z | 81,46 | 81,48 | 81,50 | 81,53 | 81,56 | 81,57 | 81,59 | 81,61 | 81,63 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 46381 | 40571 | 34957 | 36959 | 31799 | 24436 | 26872 | 19604 | 22207 | 17766 |
| 90 | 1074,16 0,861 1,076 | M_{1500} | — | — | — | 71 779 | 66 408 | — | 61 037 | — | 55 666 | |
| | | M_{1200} | 73 535 | 68 164 | 62 794 | 57 423 | 53 126 | 52 052 | 48 830 | 46 681 | 44 533 | |
| | | f_e | 73,44 | 68,06 | 62,68 | 57,30 | 52,99 | 51,92 | 48,69 | 46,54 | 44,39 | |
| | | z | 83,45 | 83,47 | 83,49 | 83,52 | 83,54 | 83,55 | 83,57 | 83,59 | 83,61 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 49735 | 43556 | 37582 | 39803 | 34305 | 26374 | 29050 | 21218 | 24068 | 19255 |
| 92 | 1101,94 0,862 1,078 | M_{1500} | — | — | — | 73 480 | 68 330 | — | 62 820 | — | 57 311 | |
| | | M_{1200} | 75 601 | 70 091 | 64 582 | 59 072 | 54 664 | 53 562 | 50 256 | 48 052 | 45 849 | |
| | | f_e | 73,74 | 68,35 | 62,96 | 57,57 | 53,26 | 52,18 | 48,95 | 46,79 | 44,64 | |
| | | z | 85,44 | 85,45 | 85,48 | 85,50 | 85,53 | 85,54 | 85,56 | 85,58 | 85,59 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 53209 | 46650 | 40304 | 42756 | 36910 | 28388 | 31315 | 22899 | 26007 | 20805 |
| 94 | 1129,73 0,864 1,080 | M_{1500} | — | — | — | 75 903 | 70 254 | — | 64 606 | — | 58 957 | |
| | | M_{1200} | 77 668 | 72 020 | 66 371 | 60 722 | 56 203 | 55 074 | 51 684 | 49 425 | 47 166 | |
| | | f_e | 74,03 | 68,63 | 63,24 | 57,84 | 53,52 | 52,44 | 49,20 | 47,04 | 44,88 | |
| | | z | 87,42 | 87,44 | 87,46 | 87,49 | 87,52 | 87,52 | 87,54 | 87,56 | 87,58 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 56803 | 49850 | 43125 | 45818 | 39606 | 30479 | 33667 | 24644 | 28022 | 22419 |
| 96 | 1157,53 0,865 1,082 | M_{1500} | — | — | — | 77 967 | 72 180 | — | 66 392 | — | 60 604 | |
| | | M_{1200} | 79 737 | 73 949 | 68 162 | 62 374 | 57 744 | 56 586 | 53 114 | 50 799 | 48 484 | |
| | | f_e | 74,31 | 68,91 | 63,50 | 58,09 | 53,76 | 52,68 | 49,44 | 47,27 | 45,11 | |
| | | z | 89,41 | 89,43 | 89,45 | 89,48 | 89,50 | 89,51 | 89,53 | 89,55 | 89,56 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 60517 | 53164 | 46043 | 48988 | 42409 | 32645 | 36107 | 26455 | 30116 | 24092 |
| 98 | 1185,33 0,867 1,083 | M_{1500} | — | — | — | 80 033 | 74 107 | — | 68 180 | — | 62 253 | |
| | | M_{1200} | 81 807 | 75 880 | 69 953 | 64 027 | 59 285 | 58 100 | 54 544 | 52 173 | 49 803 | |
| | | f_e | 74,58 | 69,17 | 63,75 | 58,33 | 54,00 | 52,92 | 49,67 | 47,50 | 45,33 | |
| | | z | 91,40 | 91,42 | 91,44 | 91,47 | 91,49 | 91,50 | 91,52 | 91,53 | 91,55 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 64352 | 56584 | 49059 | 52267 | 45306 | 34888 | 38634 | 28334 | 32286 | 25829 |

Plattenbalken

Tafel 58

und 1200 kg/cm²

$d = 14 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhr in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$

$h = 88-98 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----|----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | | |
| 48 791 | 43 559 | 38 327 | 33 095 | 27 863 | 22 631 | 17 399 | 12 167 | 7 246 | M_{1500} | 88 | |
| 39 033 | 34 477 | 30 662 | 26 476 | 22 291 | 18 105 | 13 919 | 9 734 | 5 797 | M_{1200} | | |
| 39,83 | 35,53 | 31,23 | 26,94 | 22,64 | 18,35 | 14,05 | 9,76 | 5,74 | f_e | | |
| 81,67 | 81,73 | 81,80 | 81,90 | 82,03 | 82,23 | 82,54 | 83,13 | 84,17 | z | | |
| 17 637 | 13 804 | 10 154 | 6 942 | 4 235 | — | — | — | — | $\frac{\partial M_{1500}}{\partial x}$ | | |
| 14 270 | 11 043 | 8 122 | 5 554 | 3 389 | — | — | — | — | $\frac{\partial M_{1200}}{\partial x}$ | | |
| 17,42 | 13,36 | 9,73 | 6,58 | 3,97 | — | — | — | — | $\frac{\partial f_e}{\partial x}$ | | |
| 50 295 | 44 924 | 39 354 | 34 183 | 28 812 | 23 441 | 18 070 | 12 700 | 7 579 | M_{1500} | | 90 |
| 40 236 | 35 940 | 31 643 | 27 346 | 23 050 | 18 753 | 14 456 | 10 160 | 6 064 | M_{1200} | | |
| 40,08 | 35,78 | 31,47 | 27,17 | 22,87 | 18,56 | 14,26 | 9,96 | 5,87 | f_e | | |
| 83,66 | 83,71 | 83,78 | 83,87 | 84,00 | 84,19 | 84,48 | 85,04 | 86,09 | z | | |
| 19 396 | 15 076 | 11 155 | 7 695 | 4 762 | 2 441 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1500}}{\partial x}$ | | |
| 15 517 | 12 060 | 8 924 | 6 156 | 3 809 | 1 952 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1200}}{\partial x}$ | | |
| 18,47 | 14,22 | 10,42 | 7,12 | 4,36 | 2,21 | — | — | — | $\frac{\partial f_e}{\partial x}$ | | |
| 51 801 | 46 291 | 40 782 | 35 272 | 29 762 | 24 252 | 18 743 | 13 233 | 7 920 | M_{1500} | 92 | |
| 41 441 | 37 033 | 32 625 | 28 218 | 23 810 | 19 402 | 14 994 | 10 586 | 6 336 | M_{1200} | | |
| 40,33 | 36,01 | 31,70 | 27,39 | 23,08 | 18,77 | 14,46 | 10,14 | 6,00 | f_e | | |
| 85,64 | 85,69 | 85,76 | 85,85 | 85,97 | 86,15 | 86,43 | 86,96 | 88,00 | z | | |
| 21 022 | 16 405 | 12 206 | 8 487 | 5 321 | 2 793 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1500}}{\partial x}$ | | |
| 16 848 | 13 124 | 9 715 | 6 790 | 4 256 | 2 234 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1200}}{\partial x}$ | | |
| 19,52 | 15,10 | 11,12 | 7,66 | 4,75 | 2,46 | — | — | — | $\frac{\partial f_e}{\partial x}$ | | |
| 53 308 | 47 660 | 42 011 | 36 362 | 30 714 | 25 065 | 19 416 | 13 768 | 8 268 | M_{1500} | | 94 |
| 42 647 | 38 128 | 33 609 | 29 090 | 24 571 | 20 052 | 15 533 | 11 014 | 6 614 | M_{1200} | | |
| 40,56 | 36,24 | 31,92 | 27,60 | 23,28 | 18,96 | 14,65 | 10,33 | 6,13 | f_e | | |
| 87,62 | 87,67 | 87,74 | 87,82 | 87,94 | 88,11 | 88,38 | 88,88 | 89,91 | z | | |
| 22 716 | 17 792 | 13 306 | 9 321 | 5 911 | 3 168 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1500}}{\partial x}$ | | |
| 18 172 | 14 233 | 10 645 | 7 456 | 4 729 | 2 535 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1200}}{\partial x}$ | | |
| 20,59 | 15,98 | 11,84 | 8,21 | 5,15 | 2,73 | — | — | — | $\frac{\partial f_e}{\partial x}$ | | |
| 54 817 | 49 029 | 43 242 | 37 454 | 31 666 | 25 879 | 20 091 | 14 303 | 8 624 | M_{1500} | 96 | |
| 43 853 | 39 223 | 34 593 | 29 963 | 25 333 | 20 703 | 16 073 | 11 443 | 6 899 | M_{1200} | | |
| 40,78 | 36,46 | 32,13 | 27,81 | 23,48 | 19,15 | 14,83 | 10,50 | 6,26 | f_e | | |
| 89,60 | 89,65 | 89,72 | 89,80 | 89,91 | 90,08 | 90,34 | 90,81 | 91,83 | z | | |
| 24 476 | 19 238 | 14 454 | 10 193 | 6 534 | 3 569 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1500}}{\partial x}$ | | |
| 19 582 | 15 390 | 11 564 | 8 155 | 5 233 | 2 855 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1200}}{\partial x}$ | | |
| 21,67 | 16,88 | 12,56 | 8,77 | 5,56 | 3,00 | — | — | — | $\frac{\partial f_e}{\partial x}$ | | |
| 56 327 | 50 400 | 44 473 | 38 547 | 32 620 | 26 693 | 20 767 | 14 840 | 8 987 | M_{1500} | | 98 |
| 45 061 | 40 320 | 35 579 | 30 837 | 26 096 | 21 355 | 16 613 | 11 872 | 7 189 | M_{1200} | | |
| 41,00 | 36,67 | 32,33 | 28,00 | 23,67 | 19,33 | 15,00 | 10,67 | 6,39 | f_e | | |
| 91,59 | 91,64 | 91,70 | 91,78 | 91,89 | 92,05 | 92,30 | 92,75 | 93,74 | z | | |
| 26 305 | 20 741 | 15 652 | 11 106 | 7 188 | 3 994 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1500}}{\partial x}$ | | |
| 21 044 | 16 593 | 12 521 | 8 866 | 5 750 | 3 195 | — | — | — | $\frac{\partial M_{1200}}{\partial x}$ | | |
| 22,75 | 17,78 | 13,29 | 9,33 | 5,98 | 3,28 | — | — | — | $\frac{\partial f_e}{\partial x}$ | | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | | |

Tafel 59

d = 14 cm

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für
 $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

h = 100—125 cm

| h cm | ΔM $\Delta f_{e,1500}$ $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 | |
| | | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | |
| | | | x > d | | | | | | | | | |
| 100 | 1213,15 0,868 1,085 | M_{1500} | — | — | — | 82101 | 76035 | — | 69969 | — | 63903 | |
| | | M_{1200} | 88378 | 77812 | 71746 | 65681 | 60828 | 59615 | 55975 | 53549 | 51123 | |
| | | f_e | 74,84 | 69,42 | 63,99 | 58,57 | 54,23 | 53,14 | 49,89 | 47,72 | 45,55 | |
| 105 | 1282,71 0,871 1,089 | M_{1500} | — | — | — | 87274 | 80861 | — | 74447 | — | 68034 | |
| | | M_{1200} | 89060 | 82647 | 76233 | 69820 | 64689 | 63406 | 59558 | 56992 | 54427 | |
| | | f_e | 75,44 | 70,00 | 64,56 | 59,11 | 54,76 | 53,67 | 50,40 | 48,22 | 46,04 | |
| 110 | 1352,32 0,874 1,092 | M_{1500} | — | — | — | 92455 | 85694 | — | 78932 | — | 72170 | |
| | | M_{1200} | 94249 | 87487 | 80726 | 73964 | 68555 | 67203 | 63146 | 60441 | 57736 | |
| | | f_e | 75,99 | 70,53 | 65,07 | 59,61 | 55,24 | 54,14 | 50,87 | 48,68 | 46,50 | |
| 115 | 1421,96 0,877 1,096 | M_{1500} | — | — | — | 97642 | 90532 | — | 83422 | — | 76313 | |
| | | M_{1200} | 99443 | 92333 | 85223 | 78114 | 72426 | 71004 | 66738 | 63894 | 61050 | |
| | | f_e | 76,49 | 71,01 | 65,54 | 60,06 | 55,68 | 54,58 | 51,29 | 49,10 | 46,91 | |
| 120 | 1491,62 0,879 1,099 | M_{1500} | — | — | — | 102834 | 95376 | — | 87918 | — | 80460 | |
| | | M_{1200} | 104641 | 97183 | 89725 | 82267 | 76301 | 74809 | 70334 | 67351 | 64368 | |
| | | f_e | 76,95 | 71,46 | 65,97 | 60,47 | 56,08 | 54,98 | 51,68 | 49,49 | 47,29 | |
| 125 | 1561,32 0,881 1,101 | M_{1500} | — | — | — | 108030 | 100220 | — | 92417 | — | 84611 | |
| | | M_{1200} | 109344 | 102040 | 94231 | 86424 | 80179 | 78618 | 73934 | 70811 | 67689 | |
| | | f_e | 77,37 | 71,87 | 66,36 | 60,85 | 56,45 | 55,35 | 52,04 | 49,84 | 47,64 | |

Plattenbalken

Tafel 59

und 1200 kg/cm²

$d = 14 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 100-125 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 57 838 | 51 772 | 45 706 | 39 641 | 33 575 | 27 509 | 21 443 | 15 378 | 9 857 | M_{1500} | 100 |
| 46 270 | 41 418 | 36 565 | 31 712 | 26 860 | 22 007 | 17 155 | 12 302 | 7 486 | M_{1200} | |
| 41,21 | 36,87 | 32,53 | 28,19 | 23,85 | 19,51 | 15,17 | 10,83 | 6,52 | f_e | |
| 93,57 | 93,62 | 93,68 | 93,76 | 93,86 | 94,02 | 94,26 | 94,69 | 95,65 | z | |
| 28 201 | 22 302 | 16 898 | 12 060 | 7 874 | 4 444 | — | — | — | M_{1500} | 105 |
| 22 562 | 17 841 | 13 518 | 9 649 | 6 300 | 3 555 | — | — | — | M_{1200} | |
| 23,85 | 18,69 | 14,03 | 9,91 | 6,40 | 3,57 | — | — | — | f_e | |
| 61 620 | 55 207 | 48 793 | 42 380 | 35 966 | 29 552 | 23 139 | 16 725 | 10 316 | M_{1500} | |
| 49 296 | 44 165 | 39 034 | 33 904 | 28 773 | 23 642 | 18 511 | 13 380 | 8 253 | M_{1200} | |
| 41,69 | 37,33 | 32,98 | 28,62 | 24,27 | 19,91 | 15,56 | 11,20 | 6,85 | f_e | |
| 98,54 | 98,58 | 98,64 | 98,71 | 98,81 | 98,95 | 99,17 | 99,56 | 100,43 | z | |
| 33 238 | 26 460 | 20 228 | 14 620 | 9 732 | 5 676 | 2 586 | — | — | M_{1500} | 110 |
| 26 590 | 21 168 | 16 183 | 11 696 | 7 785 | 4 540 | 2 069 | — | — | M_{1200} | |
| 26,62 | 21,00 | 15,90 | 11,38 | 7,49 | 4,32 | 1,94 | — | — | f_e | |
| 65 409 | 58 647 | 51 886 | 45 124 | 38 363 | 31 601 | 24 839 | 18 078 | 11 316 | M_{1500} | |
| 52 327 | 46 918 | 41 509 | 36 099 | 30 690 | 25 281 | 19 872 | 14 462 | 9 053 | M_{1200} | |
| 42,13 | 37,76 | 33,39 | 29,02 | 24,65 | 20,28 | 15,91 | 11,54 | 7,17 | f_e | |
| 103,51 | 103,55 | 103,60 | 103,67 | 103,76 | 103,89 | 104,09 | 104,44 | 105,22 | z | |
| 38 698 | 30 983 | 23 765 | 17 434 | 11 791 | 7 062 | 3 394 | — | — | M_{1500} | 115 |
| 30 959 | 24 786 | 19 092 | 13 947 | 9 433 | 5 649 | 2 715 | — | — | M_{1200} | |
| 29,43 | 23,35 | 17,82 | 12,89 | 8,62 | 5,11 | 2,42 | — | — | f_e | |
| 69 203 | 62 093 | 54 983 | 47 874 | 40 764 | 33 654 | 26 544 | 19 434 | 12 325 | M_{1500} | |
| 55 362 | 49 674 | 43 987 | 38 299 | 32 611 | 26 923 | 21 235 | 15 548 | 9 860 | M_{1200} | |
| 42,53 | 38,14 | 33,76 | 29,38 | 25,00 | 20,61 | 16,23 | 11,85 | 7,47 | f_e | |
| 108,48 | 108,52 | 108,57 | 108,63 | 108,72 | 108,84 | 109,02 | 109,34 | 110,04 | z | |
| 44 583 | 35 870 | 27 811 | 20 501 | 14 053 | 8 603 | 4 314 | — | — | M_{1500} | 120 |
| 35 667 | 28 696 | 22 248 | 16 400 | 11 243 | 6 883 | 3 452 | — | — | M_{1200} | |
| 32,28 | 25,74 | 19,77 | 15,43 | 9,79 | 5,92 | 2,93 | — | — | f_e | |
| 73 001 | 65 543 | 58 085 | 50 627 | 43 169 | 35 711 | 28 253 | 20 795 | 13 337 | M_{1500} | |
| 58 401 | 52 435 | 46 468 | 40 502 | 34 535 | 28 569 | 22 602 | 16 636 | 10 669 | M_{1200} | |
| 42,89 | 38,50 | 34,11 | 29,71 | 25,32 | 20,92 | 16,53 | 12,13 | 7,74 | f_e | |
| 113,46 | 113,49 | 113,54 | 113,60 | 113,68 | 113,79 | 113,96 | 114,26 | 114,89 | z | |
| 50 895 | 41 124 | 32 065 | 23 822 | 16 518 | 10 301 | 5 347 | — | — | M_{1500} | 125 |
| 40 716 | 32 898 | 25 652 | 19 057 | 13 215 | 8 240 | 4 278 | — | — | M_{1200} | |
| 35,17 | 28,17 | 21,76 | 16,00 | 10,98 | 6,77 | 3,47 | — | — | f_e | |
| 76 804 | 68 998 | 61 191 | 53 384 | 45 578 | 37 771 | 29 965 | 22 158 | 14 351 | M_{1500} | |
| 61 443 | 55 198 | 48 953 | 42 708 | 36 462 | 30 217 | 23 972 | 17 726 | 11 481 | M_{1200} | |
| 43,23 | 38,83 | 34,42 | 30,02 | 25,61 | 21,21 | 16,80 | 12,39 | 7,99 | f_e | |
| 118,44 | 118,47 | 118,51 | 118,57 | 118,64 | 118,75 | 118,91 | 119,18 | 119,76 | z | |
| 57 632 | 46 743 | 36 628 | 27 398 | 19 187 | 12 155 | 6 493 | 2 437 | — | M_{1500} | 125 |
| 46 107 | 37 395 | 29 302 | 21 918 | 15 350 | 9 724 | 5 195 | 1 950 | — | M_{1200} | |
| 38,09 | 30,62 | 23,77 | 17,60 | 12,20 | 7,64 | 4,03 | 1,49 | — | f_e | |
| | | | | | | | | | | |

Tafel 60

$d = 14 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 130\text{—}140 \text{ cm}$

| h | ΔM | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|--------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — |
| cm | Δf_{e1500} | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | Δf_{e1200} | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 130 | 1631,04 0,883 1,104 | M_{1500} | — | — | — | 113231 | 105070 | — | 96921 | — | 88766 |
| | | M_{1200} | 115051 | 106900 | 98740 | 90585 | 84061 | 82430 | 77587 | 74275 | 71013 |
| | | f_e | 77,76 | 72,24 | 66,72 | 61,21 | 56,79 | 55,69 | 52,37 | 50,17 | 47,96 |
| | | z | 123,29 | 123,30 | 123,32 | 123,34 | 123,35 | 123,35 | 123,37 | 123,38 | 123,39 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 119575 | 105050 | — | 91038 | — | 77593 |
| | | M_{1200}^{Steg} | 142142 | 126200 | 110680 | 95660 | 84042 | 81199 | 72830 | 67392 | 62075 |
| | | | 118,81 | 104,70 | 91,11 | 78,08 | 68,11 | 65,69 | 58,59 | 54,00 | 49,54 |
| 135 | 1700,78 0,885 1,106 | M_{1500} | — | — | — | 118436 | 109930 | — | 101430 | — | 92924 |
| | | M_{1200} | 120260 | 111760 | 103250 | 94749 | 87945 | 86245 | 81142 | 77741 | 74339 |
| | | f_e | 78,12 | 72,59 | 67,06 | 61,53 | 57,11 | 56,00 | 52,68 | 50,47 | 48,26 |
| | | z | 128,28 | 128,29 | 128,31 | 128,32 | 128,34 | 128,34 | 128,35 | 128,36 | 128,37 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 132623 | 116670 | — | 101270 | — | 86478 |
| | | M_{1200}^{Steg} | 157097 | 139610 | 122590 | 106100 | 93338 | 90214 | 81014 | 75033 | 69183 |
| | | | 126,01 | 111,16 | 96,84 | 83,11 | 72,60 | 70,04 | 62,55 | 57,70 | 52,99 |
| 140 | 1770,53 0,887 1,108 | M_{1500} | — | — | — | 123643 | 114790 | — | 105940 | — | 97085 |
| | | M_{1200} | 125473 | 116620 | 107770 | 98915 | 91833 | 90062 | 84750 | 81209 | 77668 |
| | | f_e | 78,46 | 72,92 | 67,38 | 61,83 | 57,40 | 56,29 | 52,97 | 50,75 | 48,53 |
| | | z | 133,27 | 133,28 | 133,29 | 133,31 | 133,32 | 133,33 | 133,34 | 133,35 | 133,36 |
| | | M_{1500}^{Steg} | — | — | — | 146357 | 128900 | — | 112050 | — | 95853 |
| | | M_{1200}^{Steg} | 172810 | 153710 | 135120 | 117080 | 103130 | 99709 | 89640 | 83091 | 76682 |
| | | | 133,24 | 117,64 | 102,60 | 88,17 | 77,11 | 74,42 | 66,53 | 61,43 | 56,47 |

Plattenbalken

und 1200 kg/cm²

Tafel 60

$d = 14 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$

$h = 130-140 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 80611 | 72455 | 64300 | 56145 | 47990 | 39835 | 31679 | 23524 | 15369 | M_{1500} | 130 |
| 64488 | 57964 | 51440 | 44916 | 38392 | 31868 | 25344 | 18819 | 12295 | M_{1200} | |
| 43,54 | 39,13 | 34,71 | 30,30 | 25,88 | 21,47 | 17,05 | 12,64 | 8,22 | f_e | |
| 123,42 | 123,45 | 123,49 | 123,54 | 123,61 | 123,71 | 123,86 | 124,11 | 124,64 | z | 135 |
| 64795 | 52730 | 41501 | 31229 | 22060 | 14165 | 7754 | 3078 | — | M_{1500} | |
| 51837 | 42184 | 33201 | 24983 | 17648 | 11332 | 6203 | 2462 | — | M_{1200} | |
| 41,93 | 33,09 | 25,80 | 19,23 | 13,44 | 8,53 | 4,62 | 1,81 | — | f_e | 140 |
| 84420 | 75916 | 67412 | 58909 | 50405 | 41901 | 33397 | 24893 | 16389 | M_{1500} | |
| 67536 | 60733 | 53930 | 47127 | 40324 | 33521 | 26718 | 19914 | 13111 | M_{1200} | |
| 43,83 | 39,41 | 34,98 | 30,56 | 26,13 | 21,71 | 17,28 | 12,86 | 8,43 | f_e | 140 |
| 128,40 | 128,43 | 128,47 | 128,52 | 128,58 | 128,68 | 128,82 | 129,05 | 129,54 | z | |
| 72386 | 59084 | 46674 | 35315 | 25137 | 16333 | 9128 | 3795 | — | M_{1500} | |
| 57909 | 47267 | 37347 | 28253 | 20109 | 13066 | 7302 | 3036 | — | M_{1200} | 140 |
| 43,99 | 35,59 | 27,86 | 20,87 | 14,70 | 9,45 | 5,22 | 2,14 | — | f_e | |
| 88233 | 79380 | 70527 | 61675 | 52822 | 43969 | 35117 | 26264 | 17411 | M_{1500} | |
| 70586 | 63504 | 56422 | 49340 | 42258 | 35175 | 28093 | 21011 | 13929 | M_{1200} | |
| 44,10 | 39,67 | 35,23 | 30,80 | 26,37 | 21,93 | 17,50 | 13,07 | 8,63 | f_e | |
| 133,38 | 133,41 | 133,45 | 133,49 | 133,56 | 133,65 | 133,78 | 134,00 | 134,45 | z | 140 |
| 80403 | 65805 | 52177 | 39658 | 28419 | 18658 | 10616 | 4588 | — | M_{1500} | |
| 64333 | 52646 | 41741 | 31727 | 22735 | 14927 | 8494 | 3670 | — | M_{1200} | |
| 46,98 | 38,11 | 29,94 | 22,53 | 15,98 | 10,37 | 5,83 | 2,49 | — | f_e | |

Tafel 61

Tafel für

$d = 15 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 34-52 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | σ_b | | | | | | | | | |
|---------|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| | | 1500 | — | | | 75 | 70 | — | 65 | — | | 60 |
| | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |
| 34 | 318,09 | M_{1500} | — | — | — | 15924 | 14373 | — | 12857 | — | 11379 | |
| | | M_{1200} | 17504 | 15913 | 14323 | 12740 | 11499 | 11193 | 10285 | 9690 | 9104 | |
| | 0,779 0,974 | f_e z | 51,01 28,59 | 46,14 28,74 | 41,27 28,92 | 36,43 29,14 | 32,67 29,33 | 31,74 29,38 | 29,02 29,54 | 27,24 29,64 | 25,50 29,75 | |
| 36 | 346,25 | M_{1500} | — | — | — | 17840 | 16114 | — | 14414 | — | 12758 | |
| | | M_{1200} | 19469 | 17738 | 16006 | 14275 | 12891 | 12548 | 11531 | 10864 | 10206 | |
| | 0,792 0,990 | f_e z | 53,39 30,39 | 48,44 30,52 | 43,49 30,67 | 38,54 30,86 | 34,59 31,06 | 33,61 31,11 | 30,73 31,27 | 28,85 31,38 | 27,00 31,50 | |
| 38 | 374,61 | M_{1500} | — | — | — | 19806 | 17933 | — | 16060 | — | 14214 | |
| | | M_{1200} | 21464 | 19591 | 17718 | 15845 | 14346 | 13972 | 12848 | 12105 | 11372 | |
| | 0,803 1,003 | f_e z | 55,52 32,22 | 50,49 32,33 | 45,48 32,47 | 40,46 32,63 | 36,45 32,80 | 35,44 32,85 | 32,43 33,01 | 30,45 33,13 | 28,50 33,25 | |
| 40 | 403,13 | M_{1500} | — | — | — | 21797 | 19781 | — | 17766 | — | 15750 | |
| | | M_{1200} | 23484 | 21469 | 19453 | 17438 | 15825 | 15422 | 14213 | 13406 | 12600 | |
| | 0,813 1,016 | f_e z | 57,42 34,08 | 52,34 34,18 | 47,27 34,30 | 42,19 34,44 | 38,13 34,59 | 37,11 34,63 | 34,06 34,77 | 32,03 34,88 | 30,00 35,00 | |
| 42 | 431,79 | M_{1500} | — | — | — | 23813 | 21654 | — | 19495 | — | 17336 | |
| | | M_{1200} | 25527 | 23368 | 21209 | 19050 | 17323 | 16891 | 15596 | 14732 | 13869 | |
| | 0,821 1,027 | f_e z | 59,15 35,96 | 54,02 36,05 | 48,88 36,16 | 43,75 36,29 | 39,64 36,41 | 38,62 36,45 | 35,54 36,57 | 33,48 36,67 | 31,43 36,77 | |
| 44 | 460,57 | M_{1500} | — | — | — | 25849 | 23547 | — | 21244 | — | 18941 | |
| | | M_{1200} | 27588 | 25285 | 22982 | 20680 | 18837 | 18377 | 16995 | 16074 | 15153 | |
| | 0,830 1,037 | f_e z | 60,72 37,86 | 55,54 37,94 | 50,36 38,03 | 45,17 38,15 | 41,02 38,27 | 39,99 38,30 | 36,88 38,41 | 34,80 38,49 | 32,73 38,58 | |
| 46 | 489,46 | M_{1500} | — | — | — | 27905 | 25458 | — | 23010 | — | 20563 | |
| | | M_{1200} | 29666 | 27218 | 24771 | 22324 | 20366 | 19877 | 18408 | 17429 | 16450 | |
| | 0,837 1,046 | f_e z | 62,16 39,77 | 56,93 39,84 | 51,70 39,93 | 46,47 40,04 | 42,28 40,14 | 41,24 40,17 | 38,10 40,27 | 36,01 40,34 | 33,91 40,42 | |
| 48 | 518,44 | M_{1500} | — | — | — | 29977 | 27384 | — | 24792 | — | 22200 | |
| | | M_{1200} | 31758 | 29166 | 26573 | 23981 | 21908 | 21389 | 19834 | 18797 | 17760 | |
| | 0,844 1,055 | f_e z | 63,48 41,69 | 58,20 41,76 | 52,93 41,84 | 47,66 41,93 | 43,44 42,03 | 42,38 42,06 | 39,22 42,14 | 37,11 42,21 | 35,00 42,29 | |
| 50 | 547,50 | M_{1500} | — | — | — | 32063 | 29325 | — | 26588 | — | 23850 | |
| | | M_{1200} | 33863 | 31125 | 28388 | 25650 | 23460 | 22913 | 21270 | 20175 | 19080 | |
| | 0,850 1,063 | f_e z | 64,69 43,62 | 59,38 43,68 | 54,06 43,76 | 48,75 43,85 | 44,50 43,93 | 43,44 43,96 | 40,25 44,04 | 38,13 44,10 | 36,00 44,17 | |
| 52 | 576,63 | M_{1500} | — | — | — | 34161 | 31278 | — | 28395 | — | 25512 | |
| | | M_{1200} | 35978 | 33095 | 30212 | 27329 | 25022 | 24446 | 22716 | 21563 | 20409 | |
| | 0,856 1,070 | f_e z | 65,81 45,56 | 60,46 45,62 | 55,11 45,69 | 49,76 45,77 | 45,48 45,85 | 44,41 45,87 | 41,20 45,94 | 39,06 46,00 | 36,92 46,06 | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 61

und 1200 kg/cm²

$d = 15 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma=1500}$ bzw. $\Delta f_{\sigma=1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 34-52 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 9946 | 8563 | 7237 | 5977 | 4792 | 3694 | 2697 | 1820 | 1082 | M_{1500} | 34 |
| 7957 | 6850 | 5790 | 4781 | 3833 | 2955 | 2158 | 1456 | 865 | M_{1200} | |
| 22,12 | 18,89 | 15,83 | 12,95 | 10,28 | 7,85 | 5,67 | 3,78 | 2,22 | f_e | |
| 29,98 | 30,22 | 30,48 | 30,76 | 31,06 | 31,38 | 31,73 | 32,11 | 32,52 | z | |
| 11151 | 9600 | 8113 | 6700 | 5372 | 4141 | 3024 | 2040 | 1213 | M_{1500} | 36 |
| 8921 | 7680 | 6491 | 5360 | 4297 | 3313 | 2419 | 1632 | 970 | M_{1200} | |
| 23,42 | 20,00 | 16,76 | 13,71 | 10,89 | 8,31 | 6,00 | 4,00 | 2,35 | f_e | |
| 31,74 | 32,00 | 32,28 | 32,57 | 32,89 | 33,23 | 33,60 | 34,00 | 34,43 | z | |
| 12424 | 10696 | 9040 | 7466 | 5985 | 4614 | 3369 | 2273 | 1351 | M_{1500} | 38 |
| 9939 | 8557 | 7232 | 5972 | 4788 | 3691 | 2695 | 1818 | 1081 | M_{1200} | |
| 24,72 | 21,11 | 17,69 | 14,48 | 11,49 | 8,77 | 6,33 | 4,22 | 2,48 | f_e | |
| 33,51 | 33,78 | 34,07 | 34,38 | 34,72 | 35,08 | 35,47 | 35,89 | 36,35 | z | |
| 13766 | 11852 | 10017 | 8272 | 6632 | 5112 | 3733 | 2516 | 1497 | M_{1500} | 40 |
| 11013 | 9481 | 8013 | 6618 | 5306 | 4090 | 2987 | 2015 | 1198 | M_{1200} | |
| 26,02 | 22,22 | 18,62 | 15,24 | 12,10 | 9,23 | 6,67 | 4,44 | 2,61 | f_e | |
| 35,27 | 36,56 | 35,86 | 36,19 | 36,54 | 36,92 | 37,33 | 37,78 | 38,26 | z | |
| 15177 | 13067 | 11043 | 9120 | 7312 | 5636 | 4116 | 2777 | 1651 | M_{1500} | 42 |
| 12142 | 10453 | 8835 | 7296 | 5849 | 4509 | 3293 | 2221 | 1320 | M_{1200} | |
| 27,32 | 23,33 | 19,55 | 16,00 | 12,70 | 9,69 | 7,00 | 4,67 | 2,74 | f_e | |
| 37,03 | 37,33 | 37,66 | 38,00 | 38,37 | 38,77 | 39,20 | 39,67 | 40,17 | z | |
| 16638 | 14341 | 12120 | 10009 | 8025 | 6186 | 4517 | 3047 | 1812 | M_{1500} | 44 |
| 13310 | 11473 | 9696 | 8007 | 6420 | 4949 | 3614 | 2438 | 1449 | M_{1200} | |
| 28,58 | 24,44 | 20,48 | 16,76 | 13,31 | 10,15 | 7,33 | 4,89 | 2,87 | f_e | |
| 38,81 | 39,11 | 39,45 | 39,81 | 40,20 | 40,62 | 41,07 | 41,56 | 42,09 | z | |
| 18116 | 15668 | 13247 | 10940 | 8771 | 6761 | 4937 | 3331 | 1980 | M_{1500} | 46 |
| 14493 | 12535 | 10598 | 8752 | 7017 | 5409 | 3950 | 2665 | 1584 | M_{1200} | |
| 29,73 | 25,54 | 21,41 | 17,52 | 13,91 | 10,62 | 7,67 | 5,11 | 3,00 | f_e | |
| 40,63 | 40,89 | 41,24 | 41,62 | 42,02 | 42,46 | 42,93 | 43,44 | 44,00 | z | |
| 19608 | 17016 | 14424 | 11912 | 9550 | 7362 | 5376 | 3627 | 2156 | M_{1500} | 48 |
| 15686 | 13613 | 11539 | 9529 | 7640 | 5890 | 4301 | 2901 | 1725 | M_{1200} | |
| 30,78 | 26,56 | 22,34 | 18,29 | 14,52 | 11,08 | 8,00 | 5,33 | 3,13 | f_e | |
| 42,47 | 42,71 | 43,03 | 43,43 | 43,85 | 44,31 | 44,80 | 45,33 | 45,91 | z | |
| 21113 | 18375 | 15638 | 12925 | 10362 | 7988 | 5833 | 3935 | 2339 | M_{1500} | 50 |
| 16890 | 14700 | 12510 | 10340 | 8290 | 6391 | 4667 | 3148 | 1871 | M_{1200} | |
| 31,75 | 27,50 | 23,25 | 19,05 | 15,12 | 11,54 | 8,33 | 5,56 | 3,26 | f_e | |
| 44,33 | 44,55 | 44,84 | 45,24 | 45,68 | 46,15 | 46,67 | 47,22 | 47,83 | z | |
| 22628 | 19745 | 16862 | 13980 | 11208 | 8640 | 6309 | 4256 | 2530 | M_{1500} | 52 |
| 18103 | 15796 | 13490 | 11184 | 8966 | 6912 | 5047 | 3405 | 2024 | M_{1200} | |
| 32,64 | 28,37 | 24,09 | 19,81 | 15,73 | 12,00 | 8,67 | 5,78 | 3,39 | f_e | |
| 46,21 | 46,41 | 46,67 | 47,05 | 47,51 | 48,00 | 48,53 | 49,11 | 49,74 | z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 62

Tafel für

$d = 15 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 54-72 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| | | | | $x > d$ | | | | | | | |
| 54 | 605,83 | M_{1500} | — | — | — | 36271 | 33242 | — | 30213 | — | 27183 |
| | 0,861 | M_{1200} | 38104 | 35075 | 32046 | 29017 | 26593 | 25987 | 24170 | 22958 | 21747 |
| | 1,076 | f_e | 66,84 | 61,46 | 56,08 | 50,69 | 46,39 | 45,31 | 42,08 | 39,93 | 37,78 |
| | | z | 47,51 | 47,56 | 47,62 | 47,70 | 47,77 | 47,79 | 47,86 | 47,91 | 47,97 |
| 56 | 635,09 | M_{1500} | — | — | — | 38391 | 35215 | — | 32040 | — | 28864 |
| | 0,866 | M_{1200} | 40239 | 37063 | 33888 | 30713 | 28172 | 27537 | 25632 | 24362 | 23091 |
| | 1,083 | f_e | 67,80 | 62,39 | 56,98 | 51,56 | 47,23 | 46,15 | 42,90 | 40,74 | 38,57 |
| | | z | 49,46 | 49,51 | 49,57 | 49,64 | 49,71 | 49,72 | 49,79 | 49,84 | 49,89 |
| 58 | 664,40 | M_{1500} | — | — | — | 40519 | 37197 | — | 33875 | — | 30553 |
| | 0,871 | M_{1200} | 42381 | 39059 | 35738 | 32416 | 29758 | 29094 | 27100 | 25772 | 24443 |
| | 1,088 | f_e | 68,70 | 63,25 | 57,81 | 52,37 | 48,02 | 46,93 | 43,66 | 41,49 | 39,31 |
| | | z | 51,41 | 51,46 | 51,51 | 51,58 | 51,64 | 51,66 | 51,72 | 51,77 | 51,82 |
| 60 | 693,75 | M_{1500} | — | — | — | 42656 | 39188 | — | 35719 | — | 32250 |
| | 0,875 | M_{1200} | 44531 | 41063 | 37594 | 34125 | 31350 | 30656 | 28575 | 27188 | 25800 |
| | 1,094 | f_e | 69,53 | 64,06 | 58,59 | 53,13 | 48,75 | 47,66 | 44,38 | 42,19 | 40,00 |
| | | z | 53,37 | 53,41 | 53,47 | 53,53 | 53,59 | 53,61 | 53,66 | 53,70 | 53,75 |
| 62 | 723,15 | M_{1500} | — | — | — | 44800 | 41185 | — | 37569 | — | 33953 |
| | 0,879 | M_{1200} | 46688 | 43072 | 39456 | 35840 | 32948 | 32225 | 30055 | 28609 | 27163 |
| | 1,099 | f_e | 70,31 | 64,82 | 59,32 | 53,83 | 49,44 | 48,34 | 45,04 | 42,84 | 40,65 |
| | | z | 55,33 | 55,37 | 55,42 | 55,48 | 55,54 | 55,56 | 55,61 | 55,65 | 55,69 |
| 64 | 752,58 | M_{1500} | — | — | — | 46951 | 43188 | — | 39425 | — | 35663 |
| | 0,883 | M_{1200} | 48850 | 45087 | 41324 | 37561 | 34551 | 33798 | 31540 | 30035 | 28530 |
| | 1,104 | f_e | 71,95 | 65,53 | 60,01 | 54,49 | 50,08 | 48,97 | 45,66 | 43,46 | 41,25 |
| | | z | 57,30 | 57,34 | 57,38 | 57,44 | 57,49 | 57,51 | 57,56 | 57,60 | 57,64 |
| 66 | 782,05 | M_{1500} | — | — | — | 49108 | 45198 | — | 41288 | — | 37377 |
| | 0,886 | M_{1200} | 51017 | 47107 | 43197 | 39286 | 36158 | 35376 | 33030 | 31466 | 29902 |
| | 1,108 | f_e | 71,73 | 66,19 | 60,65 | 55,11 | 50,68 | 49,57 | 46,25 | 44,03 | 41,82 |
| | | z | 59,27 | 59,30 | 59,35 | 59,40 | 59,45 | 59,47 | 59,51 | 59,55 | 59,59 |
| 68 | 811,54 | M_{1500} | — | — | — | 51270 | 47213 | — | 43155 | — | 39097 |
| | 0,890 | M_{1200} | 53189 | 49132 | 45074 | 41016 | 37770 | 36958 | 34524 | 32901 | 31278 |
| | 1,112 | f_e | 72,38 | 66,82 | 61,26 | 55,70 | 51,25 | 50,14 | 46,80 | 44,58 | 42,35 |
| | | z | 61,24 | 61,27 | 61,32 | 61,37 | 61,41 | 61,43 | 61,47 | 61,51 | 61,54 |
| 70 | 841,07 | M_{1500} | — | — | — | 53437 | 49232 | — | 45027 | — | 40821 |
| | 0,893 | M_{1200} | 55366 | 51161 | 46955 | 42750 | 39386 | 38545 | 36021 | 34339 | 32657 |
| | 1,116 | f_e | 72,99 | 67,41 | 61,83 | 56,25 | 51,79 | 50,67 | 47,32 | 45,09 | 42,86 |
| | | z | 63,21 | 63,25 | 63,29 | 63,33 | 63,38 | 63,39 | 63,43 | 63,47 | 63,50 |
| 72 | 870,63 | M_{1500} | — | — | — | 55609 | 51256 | — | 46903 | — | 42550 |
| | 0,896 | M_{1200} | 57547 | 53194 | 48841 | 44488 | 41005 | 40134 | 37523 | 35781 | 34040 |
| | 1,120 | f_e | 73,57 | 67,97 | 62,37 | 56,77 | 52,29 | 51,17 | 47,81 | 45,57 | 43,33 |
| | | z | 65,19 | 65,22 | 65,26 | 65,30 | 65,35 | 65,36 | 65,40 | 65,43 | 65,46 |
| | | | | | | | | | $x > d$ | | |

Plattenbalken

Tafel 62

und 1200 kg/cm²

$d = 15 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma_e 1500}$ bzw. $\Delta f_{\sigma_e 1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattenbreite in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 54-72 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 24154 19323 33,47 48,11 | 21125 16900 29,17 48,29 | 18096 14477 24,86 48,53 | 15067 12053 20,56 48,86 | 12087 9669 16,33 49,33 | 9317 7454 12,46 49,85 | 6804 5443 9,00 50,40 | 4590 3672 6,00 51,00 | 2729 2183 3,52 51,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 54 |
| 25689 20551 34,24 50,02 | 22513 18011 29,91 50,18 | 19338 15470 25,58 50,40 | 16163 12930 21,25 50,71 | 12999 10399 16,94 51,16 | 10020 8016 12,92 51,69 | 7317 5854 9,33 52,27 | 4936 3949 6,22 52,89 | 2934 2348 3,65 53,57 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 56 |
| 27231 21785 34,96 51,93 | 23909 19128 30,60 52,08 | 20588 16470 26,25 52,29 | 17266 13812 21,90 52,57 | 13944 11155 17,54 52,99 | 10749 8599 13,38 53,54 | 7849 6279 9,67 54,13 | 5295 4236 6,44 54,78 | 3148 2518 3,78 55,48 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 58 |
| 28781 23025 35,63 53,86 | 25313 20250 31,25 54,00 | 21844 17475 26,88 54,19 | 18375 14700 22,50 54,44 | 14906 11925 18,13 54,83 | 11503 9202 13,85 55,38 | 8400 6720 10,00 56,00 | 5667 4533 6,67 56,67 | 3369 2695 3,91 57,39 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 60 |
| 30338 24270 36,25 55,79 | 26722 21377 31,85 55,92 | 23106 18485 27,46 56,10 | 19490 15592 23,06 56,34 | 15875 12700 18,67 56,69 | 12283 9826 14,31 57,23 | 8969 7175 10,33 57,87 | 6051 4841 6,89 58,56 | 3597 2878 4,04 59,30 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 62 |
| 31900 25520 36,84 57,73 | 28137 22509 32,42 57,86 | 24374 19499 28,01 58,02 | 20611 16489 23,59 58,24 | 16848 13478 19,18 58,56 | 13088 10470 14,77 59,08 | 9557 7646 10,67 59,73 | 6447 5158 7,11 60,44 | 3833 3066 4,17 61,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 64 |
| 33467 26774 37,39 59,68 | 29557 23645 32,95 59,79 | 25647 20517 28,52 59,94 | 21736 17389 24,09 60,15 | 17826 14261 19,66 60,45 | 13916 11133 15,23 60,93 | 10164 8131 11,00 61,60 | 6857 5485 7,33 62,33 | 4076 3261 4,30 63,13 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 66 |
| 35039 28031 37,90 61,63 | 30982 24785 33,46 61,74 | 26924 21539 29,01 61,88 | 22866 18293 24,56 62,07 | 18808 15047 20,11 62,35 | 14751 11801 15,66 62,79 | 10789 8631 11,33 63,47 | 7279 5823 7,56 64,22 | 4327 3461 4,43 65,04 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 68 |
| 36616 29293 38,39 63,58 | 32411 25929 33,93 63,68 | 28205 22564 29,46 63,82 | 24000 19200 25,00 64,00 | 19795 15836 20,54 64,26 | 15589 12471 16,07 64,67 | 11433 9147 11,67 65,33 | 7713 6170 7,78 66,11 | 4585 3668 4,57 66,96 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 70 |
| 38197 30558 38,85 65,54 | 33844 27075 34,38 65,64 | 29491 23593 29,90 65,76 | 25138 20110 25,42 65,93 | 20784 16628 20,94 66,18 | 16431 13145 16,46 66,56 | 12096 9677 12,00 67,20 | 8160 6528 8,00 68,00 | 4851 3881 4,70 68,87 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 72 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 63

$d = 15 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

$h = 74-90 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 74 | 900,20 | M_{1500} | — | — | — | 57785 | 53284 | — | 48783 | — | 44282 |
| | 0,899 | M_{1200} | 59731 | 55230 | 50729 | 46228 | 42628 | 41727 | 39027 | 37226 | 35426 |
| | 1,123 | f_e | 74,11 | 68,50 | 62,88 | 57,26 | 52,77 | 51,65 | 48,28 | 46,03 | 43,78 |
| | | z | 67,16 | 67,19 | 67,23 | 67,27 | 67,32 | 67,33 | 67,37 | 67,39 | 67,43 |
| 76 | 929,80 | M_{1500} | — | — | — | 59965 | 55316 | — | 50667 | — | 46018 |
| | 0,901 | M_{1200} | 61919 | 57270 | 52621 | 47972 | 44253 | 43323 | 40534 | 38674 | 36815 |
| | 1,127 | f_e | 74,63 | 69,00 | 63,36 | 57,73 | 53,22 | 52,10 | 48,72 | 46,46 | 44,21 |
| | | z | 69,14 | 69,17 | 69,21 | 69,25 | 69,29 | 69,30 | 69,34 | 69,36 | 69,39 |
| 78 | 959,42 | M_{1500} | — | — | — | 62149 | 57352 | — | 52555 | — | 47758 |
| | 0,904 | M_{1200} | 64111 | 59313 | 54516 | 49719 | 45882 | 44922 | 42044 | 40125 | 38206 |
| | 1,130 | f_e | 75,12 | 69,47 | 63,82 | 58,17 | 53,65 | 52,52 | 49,13 | 46,88 | 44,62 |
| | | z | 71,12 | 71,15 | 71,18 | 71,22 | 71,26 | 71,27 | 71,31 | 71,33 | 71,36 |
| 80 | 989,06 | M_{1500} | — | — | — | 64336 | 59391 | — | 54445 | — | 49500 |
| | 0,906 | M_{1200} | 66305 | 61359 | 56414 | 51469 | 47513 | 46523 | 43556 | 41578 | 39600 |
| | 1,133 | f_e | 75,59 | 69,92 | 64,26 | 58,59 | 54,06 | 52,93 | 49,53 | 47,27 | 45,00 |
| | | z | 73,10 | 73,13 | 73,16 | 73,20 | 73,24 | 73,25 | 73,28 | 73,31 | 73,33 |
| 82 | 1018,72 | M_{1500} | — | — | — | 66526 | 61432 | — | 56339 | — | 51245 |
| | 0,909 | M_{1200} | 68502 | 63408 | 58314 | 53221 | 49146 | 48127 | 45071 | 43034 | 40996 |
| | 1,136 | f_e | 76,03 | 70,35 | 64,67 | 58,99 | 54,45 | 53,32 | 49,91 | 47,64 | 45,37 |
| | | z | 75,08 | 75,11 | 75,14 | 75,18 | 75,21 | 75,22 | 75,26 | 75,28 | 75,31 |
| 84 | 1048,39 | M_{1500} | — | — | — | 68719 | 63477 | — | 58235 | — | 52993 |
| | 0,911 | M_{1200} | 70701 | 65459 | 60217 | 54975 | 50781 | 49733 | 46588 | 44491 | 42394 |
| | 1,138 | f_e | 76,45 | 70,76 | 65,07 | 59,38 | 54,82 | 53,68 | 50,27 | 47,99 | 45,71 |
| | | z | 77,07 | 77,09 | 77,12 | 77,16 | 77,19 | 77,20 | 77,23 | 77,26 | 77,28 |
| 86 | 1078,08 | M_{1500} | — | — | — | 70914 | 65524 | — | 60133 | — | 54743 |
| | 0,913 | M_{1200} | 72903 | 67512 | 62122 | 56731 | 52419 | 51341 | 48107 | 45951 | 43794 |
| | 1,141 | f_e | 76,85 | 71,15 | 65,44 | 59,74 | 55,17 | 54,03 | 50,61 | 48,33 | 46,05 |
| | | z | 79,05 | 79,07 | 79,10 | 79,14 | 79,17 | 79,18 | 79,21 | 79,23 | 79,26 |
| 88 | 1107,78 | M_{1500} | — | — | — | 73112 | 67573 | — | 62034 | — | 56495 |
| | 0,915 | M_{1200} | 75107 | 69568 | 64029 | 58490 | 54059 | 52951 | 49628 | 47412 | 45196 |
| | 1,143 | f_e | 77,24 | 71,52 | 65,80 | 60,09 | 55,51 | 54,37 | 50,94 | 48,65 | 46,36 |
| | | z | 81,03 | 81,06 | 81,09 | 81,12 | 81,15 | 81,16 | 81,19 | 81,21 | 81,24 |
| 90 | 1137,50 | M_{1500} | — | — | — | 75313 | 69625 | — | 63938 | — | 58250 |
| | 0,917 | M_{1200} | 77313 | 71625 | 65938 | 60250 | 55700 | 54563 | 51150 | 48875 | 46600 |
| | 1,146 | f_e | 77,60 | 71,88 | 66,15 | 60,42 | 55,83 | 54,69 | 51,25 | 48,96 | 46,67 |
| | | z | 83,02 | 83,04 | 83,07 | 83,10 | 83,13 | 83,14 | 83,17 | 83,19 | 83,21 |
| | | M_{1500} | — | — | — | 36269 | 31088 | — | 26149 | — | 21484 |
| | | M_{1200} | 45958 | 40095 | 34438 | 29015 | 24870 | 23863 | 20919 | 19024 | 17188 |
| | | f_e | 53,48 | 50,63 | 43,12 | 36,01 | 30,64 | 29,34 | 25,57 | 23,16 | 20,83 |

Plattenbalken

Tafel 63

und 1200 kg/cm²

$d = 15 \text{ cm}$

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.
 Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$

$h = 74-90 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|--|---|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---|-----------|--|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |
| 39781 | 35280 | 30779 | 26278 | 21777 | 17276 | 12777 | 8620 | 5124 | M_{1500} | 74 | |
| 31825 | 28224 | 24624 | 21023 | 17422 | 13821 | 10222 | 6896 | 4099 | M_{1200} | | |
| 39,29 67,50 | 34,80 67,59 | 30,30 67,71 | 25,81 67,87 | 21,32 68,10 | 16,82 68,46 | 12,33 69,07 | 8,22 69,89 | 4,83 70,78 | f_e z | | |
| 41369 | 36720 | 32071 | 27422 | 22773 | 18124 | 13475 | 9092 | 5405 | M_{1500} | 76 | |
| 33096 | 29376 | 25657 | 21938 | 18219 | 14499 | 10780 | 7273 | 4324 | M_{1200} | | |
| 39,70 69,46 | 35,20 69,55 | 30,69 69,67 | 26,18 69,82 | 21,68 70,04 | 17,17 70,37 | 12,66 70,94 | 8,44 71,78 | 4,96 72,70 | f_e z | | |
| 42961 | 38163 | 33366 | 28569 | 23772 | 18975 | 14178 | 9577 | 5693 | M_{1500} | 78 | |
| 34368 | 30531 | 26693 | 22855 | 19018 | 15180 | 11342 | 7661 | 4554 | M_{1200} | | |
| 40,10 71,43 | 35,58 71,51 | 31,06 71,62 | 26,54 71,77 | 22,02 71,97 | 17,50 72,29 | 12,98 72,81 | 8,67 73,67 | 5,09 74,61 | f_e z | | |
| 44555 | 39609 | 34664 | 29719 | 24773 | 19828 | 14883 | 10074 | 5989 | M_{1500} | 80 | |
| 35644 | 31688 | 27731 | 23775 | 19819 | 15863 | 11906 | 8059 | 4791 | M_{1200} | | |
| 40,47 73,40 | 35,94 73,48 | 31,41 73,58 | 26,88 73,72 | 22,34 73,92 | 17,81 74,21 | 13,28 74,71 | 8,89 75,56 | 5,22 76,52 | f_e z | | |
| 46152 | 41058 | 35964 | 30871 | 25777 | 20684 | 15590 | 10584 | 6292 | M_{1500} | 82 | |
| 36921 | 32846 | 28771 | 24697 | 20622 | 16547 | 12472 | 8467 | 5033 | M_{1200} | | |
| 40,82 75,37 | 36,28 75,45 | 31,74 75,54 | 27,20 75,68 | 22,65 75,86 | 18,11 76,14 | 13,57 76,61 | 9,11 77,44 | 5,35 78,43 | f_e z | | |
| 47751 | 42509 | 37267 | 32025 | 26783 | 21541 | 16299 | 11107 | 6602 | M_{1500} | 84 | |
| 38201 | 34007 | 29814 | 25620 | 21426 | 17233 | 13039 | 8885 | 5282 | M_{1200} | | |
| 41,16 77,34 | 36,61 77,41 | 32,05 77,51 | 27,50 77,64 | 22,95 77,81 | 18,39 78,08 | 13,84 78,52 | 9,33 79,33 | 5,48 80,35 | f_e z | | |
| 49353 | 43962 | 38572 | 33181 | 27791 | 22401 | 17010 | 11642 | 6921 | M_{1500} | 86 | |
| 39482 | 35170 | 30857 | 26545 | 22233 | 17920 | 13608 | 9313 | 5537 | M_{1200} | | |
| 41,48 79,31 | 36,92 79,39 | 32,35 79,48 | 27,79 79,60 | 23,23 79,77 | 18,66 80,02 | 14,10 80,43 | 9,56 81,22 | 5,61 82,26 | f_e z | | |
| 50957 | 45418 | 39879 | 34340 | 28801 | 23262 | 17723 | 12190 | 7246 | M_{1500} | 88 | |
| 40765 | 36334 | 31903 | 27472 | 23041 | 18610 | 14178 | 9752 | 5797 | M_{1200} | | |
| 41,79 81,29 | 37,22 81,36 | 32,64 81,45 | 28,07 81,56 | 23,49 81,72 | 18,92 81,96 | 14,35 82,36 | 9,78 83,11 | 5,74 84,17 | f_e z | | |
| 52563 | 46875 | 41188 | 35500 | 29813 | 24125 | 18438 | 12750 | 7579 | M_{1500} | 90 | |
| 42050 | 37500 | 32950 | 28400 | 23850 | 19300 | 14750 | 10200 | 6064 | M_{1200} | | |
| 42,08 83,27 17,129 13703 16,47 | 37,50 83,33 13125 10500 12,50 | 32,92 83,42 9522 7617 8,98 | 28,33 83,53 6378 5102 5,95 | 23,75 83,63 3762 3009 3,47 | 19,17 83,91 — — — | 14,58 84,29 — — — | 10,00 85,00 — — — | 5,87 86,09 — — — | f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |

Tafel 64

d = 15 cm

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$) ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$) Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite) im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

h = 92—105 cm

| h | ΔM | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|--------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — |
| cm | Δf_{e1500} | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | Δf_{e1200} | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 92 | 1167,23 0,918 1,148 | M_{1500} | 79520 | 73684 | 67848 | 77515 | 71679 | — | 65843 | — | 60007 |
| | | M_{1200} | — | — | — | 62012 | 57343 | 56176 | 52674 | 50340 | 48005 |
| | | f_e | 77,96 | 72,21 | 66,47 | 60,73 | 56,14 | 54,99 | 51,55 | 49,25 | 46,96 |
| | | z | 85,01 | 85,03 | 85,06 | 85,09 | 85,12 | 85,13 | 85,15 | 85,17 | 85,19 |
| | | Δf_{e1500} | — | — | — | 39081 | 33560 | 28292 | 23311 | 23311 | 23311 |
| 94 | 1196,97 0,920 1,150 | M_{1500} | — | — | — | 79719 | 73735 | — | 67750 | — | 61765 |
| | | M_{1200} | 81730 | 75745 | 69760 | 63776 | 58988 | 57791 | 54200 | 51806 | 49412 |
| | | f_e | 78,29 | 72,54 | 66,79 | 61,04 | 56,44 | 55,29 | 51,84 | 49,53 | 47,23 |
| | | z | 86,99 | 87,02 | 87,04 | 87,07 | 87,10 | 87,11 | 87,13 | 87,15 | 87,18 |
| | | Δf_{e1500} | — | — | — | 42001 | 36129 | 30523 | 25214 | 25214 | 25214 |
| 96 | 1226,72 0,922 1,152 | M_{1500} | — | — | — | 81926 | 75792 | — | 69659 | — | 63525 |
| | | M_{1200} | 83941 | 77808 | 71674 | 65541 | 60634 | 59407 | 55727 | 53273 | 50820 |
| | | f_e | 78,61 | 72,85 | 67,09 | 61,33 | 56,72 | 55,57 | 52,11 | 49,80 | 47,50 |
| | | z | 88,98 | 89,00 | 89,03 | 89,06 | 89,09 | 89,09 | 89,12 | 89,14 | 89,16 |
| | | Δf_{e1500} | — | — | — | 45029 | 38797 | 32840 | 27195 | 27195 | 27195 |
| 98 | 1256,48 0,923 1,154 | M_{1500} | — | — | — | 84134 | 77852 | — | 71569 | — | 65287 |
| | | M_{1200} | 86154 | 79872 | 73590 | 67307 | 62281 | 61025 | 57255 | 54742 | 52229 |
| | | f_e | 78,92 | 73,15 | 67,38 | 61,61 | 56,99 | 55,84 | 52,37 | 50,06 | 47,76 |
| | | z | 90,97 | 90,99 | 91,01 | 91,04 | 91,07 | 91,08 | 91,10 | 91,12 | 91,14 |
| | | Δf_{e1500} | — | — | — | 48166 | 41561 | 35245 | 29252 | 29252 | 29252 |
| 100 | 1286,25 0,925 1,156 | M_{1500} | — | — | — | 86344 | 79913 | — | 73481 | — | 67050 |
| | | M_{1200} | 88369 | 81938 | 75506 | 69075 | 63930 | 62644 | 58785 | 56213 | 53640 |
| | | f_e | 79,22 | 73,44 | 67,66 | 61,88 | 57,25 | 56,09 | 52,63 | 50,31 | 48,00 |
| | | z | 92,96 | 92,98 | 93,00 | 93,03 | 93,06 | 93,06 | 93,09 | 93,11 | 93,13 |
| | | Δf_{e1500} | — | — | — | 51411 | 44425 | 37737 | 31388 | 31388 | 31388 |
| 105 | 1360,71 0,929 1,161 | M_{1500} | — | — | — | 91875 | 85071 | — | 78268 | — | 71464 |
| | | M_{1200} | 93911 | 87107 | 80304 | 73500 | 68057 | 66696 | 62614 | 59893 | 57171 |
| | | f_e | 79,91 | 74,11 | 68,30 | 62,50 | 57,86 | 56,70 | 53,21 | 50,89 | 48,57 |
| | | z | 97,93 | 97,95 | 97,97 | 98,00 | 98,02 | 98,03 | 98,05 | 98,07 | 98,09 |
| | | Δf_{e1500} | — | — | — | 60000 | 52010 | 44350 | 37063 | 37063 | 37063 |

Plattenbalken

Tafel 64

und 1200 kg/cm²

$d = 15 \text{ cm}$

- M_{1500}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 M_{1200}^{Steg} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$

$b = 92-105 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|------------|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 54170 | 48334 | 42498 | 36662 | 30826 | 24990 | 19154 | 13317 | 7920 | M_{1500} | 92 |
| 43336 | 38667 | 33998 | 29330 | 24661 | 19992 | 15323 | 10654 | 6336 | M_{1200} | |
| 42,36 | 37,77 | 33,18 | 28,99 | 23,99 | 19,40 | 14,81 | 10,22 | 6,00 | f_e | |
| 85,25 | 85,31 | 85,39 | 85,50 | 85,65 | 85,87 | 86,22 | 86,89 | 88,00 | z | |
| 18653 | 14362 | 10490 | 7097 | 4257 | — | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 14953 | 11490 | 8392 | 5678 | 3405 | — | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 17,49 | 13,34 | 9,65 | 6,46 | 3,83 | — | — | — | — | f_e | |
| 55780 | 49795 | 43810 | 37826 | 31841 | 25856 | 19871 | 13886 | 8268 | M_{1500} | 94 |
| 44624 | 39836 | 35048 | 30260 | 25473 | 20685 | 15897 | 11109 | 6614 | M_{1200} | |
| 42,63 | 38,03 | 33,43 | 28,83 | 24,23 | 19,63 | 15,03 | 10,43 | 6,13 | f_e | |
| 87,23 | 87,29 | 87,37 | 87,47 | 87,61 | 87,82 | 88,16 | 88,80 | 89,91 | z | |
| 20244 | 15657 | 11507 | 7857 | 4784 | — | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 16195 | 12525 | 9206 | 6286 | 3827 | — | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 18,52 | 14,19 | 10,33 | 6,98 | 4,20 | — | — | — | — | f_e | |
| 57391 | 51258 | 45124 | 38991 | 32857 | 26723 | 20590 | 14456 | 8624 | M_{1500} | 96 |
| 45913 | 41006 | 36099 | 31193 | 26286 | 21379 | 16472 | 11565 | 6899 | M_{1200} | |
| 42,89 | 38,28 | 33,67 | 29,06 | 24,45 | 19,84 | 15,23 | 10,63 | 6,26 | f_e | |
| 89,21 | 89,27 | 89,34 | 89,44 | 89,58 | 89,78 | 90,10 | 90,71 | 91,83 | z | |
| 21902 | 17009 | 12572 | 8656 | 5343 | 2725 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 17522 | 13607 | 10058 | 6926 | 4274 | 2179 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 19,56 | 15,05 | 11,02 | 7,51 | 4,58 | 2,31 | — | — | — | f_e | |
| 59004 | 52722 | 46440 | 40157 | 33875 | 27592 | 21310 | 15028 | 8987 | M_{1500} | 98 |
| 47203 | 42178 | 37152 | 32126 | 27100 | 22074 | 17048 | 12022 | 7189 | M_{1200} | |
| 43,14 | 38,52 | 33,90 | 29,29 | 24,67 | 20,05 | 15,43 | 10,82 | 6,39 | f_e | |
| 91,19 | 91,25 | 91,32 | 91,41 | 91,55 | 91,74 | 92,05 | 92,62 | 93,74 | z | |
| 23628 | 18419 | 13685 | 9496 | 5933 | 3095 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 18902 | 14735 | 10948 | 7597 | 4746 | 2476 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 20,61 | 15,92 | 11,72 | 8,05 | 4,97 | 2,56 | — | — | — | f_e | |
| 60619 | 54188 | 47756 | 41325 | 34894 | 28463 | 22031 | 15600 | 9357 | M_{1500} | 100 |
| 48495 | 43350 | 38205 | 33060 | 27915 | 22770 | 17625 | 12480 | 7486 | M_{1200} | |
| 43,38 | 38,75 | 34,13 | 29,50 | 24,88 | 20,25 | 15,63 | 11,00 | 6,52 | f_e | |
| 93,17 | 93,23 | 93,30 | 93,39 | 93,52 | 93,70 | 94,00 | 94,55 | 95,65 | z | |
| 25420 | 19887 | 14848 | 10376 | 6555 | 3491 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 20336 | 15909 | 11878 | 8301 | 5245 | 2792 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 21,68 | 16,81 | 12,43 | 8,60 | 5,37 | 2,83 | — | — | — | f_e | |
| 64661 | 57857 | 51054 | 44250 | 37446 | 30643 | 23839 | 17036 | 10316 | M_{1500} | 105 |
| 51729 | 46286 | 40843 | 35400 | 29957 | 24514 | 19071 | 13629 | 8253 | M_{1200} | |
| 43,93 | 39,29 | 34,64 | 30,00 | 25,36 | 20,71 | 16,07 | 11,43 | 6,85 | f_e | |
| 98,13 | 98,18 | 98,25 | 98,33 | 98,45 | 98,62 | 98,89 | 99,38 | 100,43 | z | |
| 30197 | 23810 | 17967 | 12750 | 8552 | 4585 | — | — | — | M_{1500}^{Steg} | |
| 24157 | 19047 | 14374 | 10200 | 6601 | 3668 | — | — | — | M_{1200}^{Steg} | |
| 24,38 | 19,05 | 14,24 | 10,00 | 6,40 | 3,52 | — | — | — | f_e | |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 65

d = 15 cm

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ ohne Berücksichtigung der Spannungen
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ }
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite }
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

h = 110—135 cm

| h | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e 1500 1200 | σ_b | | | | | | | | |
|-----|--|----------------------------|------------|--------|--------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | | | 75 | 70 | 65 | 75 60 | 70 56 | — 55 | 65 52 | — 50 | 60 48 |
| cm | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 110 | 1435,23 0,932 1,165 | M_{1500} | — | — | — | 97415 | 90239 | — | 83063 | — | 75886 |
| | | M_{1200} | 99460 | 92284 | 85108 | 77932 | 72191 | 70756 | 66450 | 63580 | 60709 |
| | | f_e | 80,54 | 74,72 | 68,89 | 63,07 | 58,41 | 57,24 | 53,75 | 51,42 | 49,09 |
| | | z | 102,91 | 102,93 | 102,95 | 102,97 | 103,00 | 103,00 | 103,02 | 103,04 | 103,06 |
| | | $\frac{\Delta M}{f_e}$ | 84684 | 74606 | 64835 | 69269 | 60209 | 46399 | 51512 | 41209 | 37850 |
| 115 | 1509,78 0,935 1,168 | M_{1500} | — | — | — | 102962 | 95413 | — | 87864 | — | 80315 |
| | | M_{1200} | 105016 | 97467 | 89918 | 82370 | 76330 | 74821 | 70291 | 67272 | 64252 |
| | | f_e | 81,11 | 75,27 | 69,43 | 63,59 | 58,91 | 57,74 | 54,24 | 51,90 | 49,57 |
| | | z | 107,89 | 107,91 | 107,93 | 107,95 | 107,97 | 107,98 | 108,00 | 108,01 | 108,03 |
| | | $\frac{\Delta M}{f_e}$ | 96249 | 84940 | 73966 | 79219 | 69022 | 53227 | 59222 | 47378 | 43588 |
| 120 | 1584,38 0,938 1,172 | M_{1500} | — | — | — | 108516 | 100590 | — | 92672 | — | 84750 |
| | | M_{1200} | 110578 | 102660 | 94734 | 86813 | 80475 | 78891 | 74138 | 70969 | 67800 |
| | | f_e | 81,64 | 75,78 | 69,92 | 64,06 | 59,38 | 58,20 | 54,69 | 52,34 | 50,00 |
| | | z | 112,87 | 112,89 | 112,91 | 112,93 | 112,95 | 112,95 | 112,97 | 112,99 | 113,00 |
| | | $\frac{\Delta M}{f_e}$ | 108568 | 95954 | 83710 | 89851 | 78451 | 60533 | 67482 | 53986 | 49741 |
| 125 | 1659,00 0,940 1,175 | M_{1500} | — | — | — | 114075 | 105780 | — | 97485 | — | 89190 |
| | | M_{1200} | 116145 | 107850 | 99555 | 91260 | 84624 | 82965 | 77988 | 74670 | 71352 |
| | | f_e | 82,13 | 76,25 | 70,38 | 64,50 | 59,80 | 58,63 | 55,10 | 52,75 | 50,40 |
| | | z | 117,85 | 117,87 | 117,89 | 117,91 | 117,93 | 117,93 | 117,95 | 117,96 | 117,98 |
| | | $\frac{\Delta M}{f_e}$ | 121644 | 107660 | 94070 | 101167 | 88496 | 68320 | 76294 | 61035 | 56309 |
| 130 | 1733,65 0,942 1,178 | M_{1500} | — | — | — | 119639 | 110970 | — | 102300 | — | 93635 |
| | | M_{1200} | 121716 | 113050 | 104380 | 95712 | 88777 | 87043 | 81842 | 78375 | 74908 |
| | | f_e | 82,57 | 76,68 | 70,79 | 64,90 | 60,19 | 59,01 | 55,48 | 53,13 | 50,77 |
| | | z | 122,84 | 122,85 | 122,87 | 122,89 | 122,91 | 122,91 | 122,93 | 122,94 | 122,95 |
| | | $\frac{\Delta M}{f_e}$ | 135477 | 120050 | 105040 | 113167 | 99158 | 76586 | 85656 | 68525 | 63292 |
| 135 | 1808,33 0,944 1,181 | M_{1500} | — | — | — | 125209 | 116170 | — | 107130 | — | 98088 |
| | | M_{1200} | 127292 | 118250 | 109210 | 100170 | 92933 | 91125 | 85700 | 82083 | 78467 |
| | | f_e | 82,99 | 77,08 | 71,18 | 65,28 | 60,56 | 59,38 | 55,83 | 53,47 | 51,11 |
| | | z | 127,82 | 127,84 | 127,85 | 127,87 | 127,89 | 127,89 | 127,91 | 127,92 | 127,93 |
| | | $\frac{\Delta M}{f_e}$ | 150066 | 133120 | 116640 | 125850 | 110440 | 85333 | 95570 | 76456 | 70691 |

Plattenbalken

Tafel 65

und 1200 kg/cm²

$d = 15 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$.

$h = 110-135 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 68710 | 61534 | 54358 | 47182 | 40006 | 32830 | 25653 | 18477 | 11322 | M_{1500} | 110 |
| 54968 | 49227 | 43486 | 37745 | 32005 | 26264 | 20523 | 14782 | 9058 | M_{1200} | |
| 44,43 | 39,77 | 35,11 | 30,45 | 25,80 | 21,14 | 16,48 | 11,82 | 7,17 | f_e | |
| 103,09 | 103,14 | 103,20 | 103,28 | 103,39 | 103,55 | 103,79 | 104,23 | 105,22 | z | |
| 35397 | 28096 | 21393 | 15376 | 10148 | 5833 | 2580 | — | — | M_{1500} | |
| 28318 | 22477 | 17115 | 12301 | 8118 | 4666 | 2064 | — | — | M_{1200} | |
| 27,13 | 21,34 | 16,09 | 11,45 | 7,48 | 4,25 | 1,86 | — | — | $\frac{\partial \text{Steg}}{\partial f_e}$ | |
| 72766 | 65217 | 57668 | 50120 | 42571 | 35022 | 27473 | 19924 | 12375 | M_{1500} | 115 |
| 58213 | 52174 | 46135 | 40096 | 34057 | 28017 | 21978 | 15939 | 9900 | M_{1200} | |
| 44,89 | 40,22 | 35,54 | 30,87 | 26,20 | 21,52 | 16,85 | 12,17 | 7,50 | f_e | |
| 108,06 | 108,11 | 108,17 | 108,24 | 108,34 | 108,48 | 108,71 | 109,11 | 110,00 | z | |
| 41020 | 32746 | 25126 | 18254 | 12246 | 7235 | 3385 | — | — | M_{1500} | |
| 32816 | 26196 | 20100 | 14603 | 9797 | 5789 | 2709 | — | — | M_{1200} | |
| 29,92 | 23,67 | 17,99 | 12,94 | 8,59 | 5,02 | 2,32 | — | — | $\frac{\partial \text{Steg}}{\partial f_e}$ | |
| 76828 | 68906 | 60984 | 53063 | 45141 | 37219 | 29297 | 21375 | 13453 | M_{1500} | 120 |
| 61463 | 55125 | 48788 | 42450 | 36113 | 29775 | 23438 | 17100 | 10763 | M_{1200} | |
| 45,31 | 40,63 | 35,94 | 31,25 | 26,56 | 21,88 | 17,19 | 12,50 | 7,81 | f_e | |
| 113,03 | 113,08 | 113,13 | 113,20 | 113,29 | 113,43 | 113,64 | 114,00 | 114,80 | z | |
| 47068 | 37761 | 29166 | 21387 | 14546 | 8793 | 4303 | — | — | M_{1500} | |
| 37655 | 30208 | 23333 | 17109 | 11638 | 7034 | 3443 | — | — | M_{1200} | |
| 32,75 | 26,04 | 19,92 | 14,46 | 9,73 | 5,82 | 2,81 | — | — | $\frac{\partial \text{Steg}}{\partial f_e}$ | |
| 80895 | 72600 | 64305 | 56010 | 47715 | 39420 | 31125 | 22830 | 14535 | M_{1500} | 125 |
| 64716 | 58080 | 51444 | 44808 | 38172 | 31536 | 24900 | 18264 | 11628 | M_{1200} | |
| 45,70 | 41,00 | 36,30 | 31,60 | 26,90 | 22,20 | 17,50 | 12,80 | 8,10 | f_e | |
| 118,01 | 118,05 | 118,10 | 118,16 | 118,25 | 118,38 | 118,57 | 118,91 | 119,63 | z | |
| 53541 | 43141 | 33514 | 24772 | 17050 | 10506 | 5333 | — | — | M_{1500} | |
| 42834 | 34513 | 26811 | 19818 | 13640 | 8405 | 4267 | — | — | M_{1200} | |
| 35,62 | 28,44 | 21,89 | 16,02 | 10,91 | 6,65 | 3,33 | — | — | $\frac{\partial \text{Steg}}{\partial f_e}$ | |
| 84966 | 76298 | 67630 | 58962 | 50293 | 41625 | 32957 | 24288 | 15620 | M_{1500} | 130 |
| 67973 | 61038 | 54104 | 47169 | 40235 | 33300 | 26365 | 19431 | 12496 | M_{1200} | |
| 46,06 | 41,35 | 36,63 | 31,92 | 27,21 | 22,50 | 17,79 | 13,08 | 8,37 | f_e | |
| 122,99 | 123,02 | 123,07 | 123,13 | 123,22 | 123,33 | 123,51 | 123,82 | 124,48 | z | |
| 60340 | 48887 | 38171 | 28413 | 19757 | 12375 | 6476 | — | — | M_{1500} | |
| 48352 | 39110 | 30537 | 22730 | 15805 | 9900 | 5182 | — | — | M_{1200} | |
| 38,51 | 30,88 | 23,88 | 17,60 | 12,11 | 7,50 | 3,88 | — | — | $\frac{\partial \text{Steg}}{\partial f_e}$ | |
| 89042 | 80000 | 70958 | 61917 | 52875 | 43833 | 34792 | 25750 | 16708 | M_{1500} | 135 |
| 71233 | 64000 | 56767 | 49533 | 42300 | 35067 | 27833 | 20600 | 13367 | M_{1200} | |
| 46,39 | 41,67 | 36,94 | 32,22 | 27,50 | 22,78 | 18,06 | 13,33 | 8,61 | f_e | |
| 127,96 | 128,00 | 128,05 | 128,10 | 128,18 | 128,29 | 128,46 | 128,75 | 129,35 | z | |
| 67764 | 55000 | 43138 | 32307 | 22667 | 14401 | 7733 | 2938 | — | M_{1500} | |
| 54212 | 44000 | 34510 | 25847 | 18133 | 11520 | 6187 | 2350 | — | M_{1200} | |
| 41,43 | 33,33 | 25,90 | 19,21 | 13,33 | 8,38 | 4,44 | 1,67 | — | $\frac{\partial \text{Steg}}{\partial f_e}$ | |

Tafel 66

$d = 15 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 140-150 \text{ cm}$

| h | ΔM | J_e | σ_b | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| cm | Δf_{e1500} | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | Δf_{e1200} | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 140 | 1883,04 0,946 1,183 | M_{1500} | — | — | — | 130781 | 121370 | — | 111950 | — | 102540 |
| | | M_{1200} | 132871 | 123460 | 114040 | 104630 | 97093 | 95210 | 89561 | 85795 | 82029 |
| | | f_e | 83,37 | 77,46 | 71,54 | 65,63 | 60,89 | 59,71 | 56,16 | 53,79 | 51,43 |
| | | z | 132,81 | 132,82 | 132,84 | 132,86 | 132,87 | 132,88 | 132,89 | 132,90 | 132,92 |
| | | M_{1500} | 165412 | 146880 | 128840 | 111380 | 97867 | 94562 | 84830 | 78505 | 72321 |
| | | f_e | 128,32 | 113,10 | 98,43 | 84,38 | 73,62 | 71,00 | 63,33 | 58,38 | 53,57 |
| 145 | 1957,76 0,948 1,185 | M_{1500} | — | — | — | 136358 | 126570 | — | 116780 | — | 106990 |
| | | M_{1200} | 138453 | 128670 | 118880 | 109090 | 101260 | 99297 | 93424 | 89509 | 85593 |
| | | f_e | 83,73 | 77,80 | 71,88 | 65,65 | 61,21 | 60,02 | 56,47 | 54,09 | 51,72 |
| | | z | 127,80 | 137,81 | 137,83 | 137,84 | 137,86 | 137,86 | 137,88 | 137,89 | 137,90 |
| | | M_{1500} | 181517 | 161330 | 141670 | 122620 | 107880 | 104271 | 93645 | 86736 | 79979 |
| | | f_e | 135,53 | 119,56 | 104,17 | 89,41 | 78,11 | 75,36 | 67,30 | 62,09 | 57,03 |
| 150 | 2032,50 0,950 1,188 | M_{1500} | — | — | — | 141938 | 131780 | — | 121610 | — | 111450 |
| | | M_{1200} | 144038 | 133880 | 123710 | 113550 | 105420 | 103388 | 97290 | 93225 | 89160 |
| | | f_e | 84,06 | 78,13 | 72,19 | 66,25 | 61,50 | 60,31 | 56,75 | 54,38 | 52,00 |
| | | z | 142,79 | 142,80 | 142,81 | 142,83 | 142,85 | 142,85 | 142,86 | 142,87 | 142,88 |
| | | M_{1500} | 198379 | 176460 | 155110 | 134410 | 118390 | 114462 | 102900 | 95384 | 88028 |
| | | f_e | 142,75 | 126,04 | 109,92 | 94,46 | 82,62 | 79,73 | 71,28 | 65,82 | 60,50 |

Plattenbalken

Tafel 66

und 1200 kg/cm²

$d = 15 \text{ cm}$

- $\frac{1}{2} \text{steg} \begin{cases} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{cases}$

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_{e\text{Platte}} + b_0 \cdot f_{e\text{Steg}}$.

$h = 140\text{--}150 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 93121 | 83705 | 74290 | 64875 | 55460 | 46045 | 36629 | 27214 | 17799 | M_{1500} | 140 |
| 74496 | 66964 | 59482 | 51900 | 44368 | 36836 | 29304 | 21771 | 14239 | M_{1200} | |
| 46,70 | 41,96 | 37,23 | 32,50 | 27,77 | 23,04 | 18,30 | 13,57 | 8,84 | f_e | |
| 132,94 | 132,98 | 133,02 | 133,08 | 133,15 | 133,26 | 133,41 | 133,68 | 134,24 | z | 145 |
| 75515 | 61480 | 48410 | 36455 | 25781 | 16582 | 9104 | 3638 | — | M_{1500} | |
| 60413 | 49186 | 38731 | 29167 | 20625 | 13266 | 7283 | 2910 | — | M_{1200} | |
| 44,38 | 35,81 | 27,94 | 20,83 | 14,58 | 9,27 | 5,03 | 1,98 | — | f_e | 150 |
| 97203 | 87414 | 77625 | 67836 | 58047 | 48259 | 38470 | 28681 | 18892 | M_{1500} | |
| 77762 | 69931 | 62100 | 54269 | 46438 | 38607 | 30776 | 22945 | 15114 | M_{1200} | |
| 46,98 | 42,24 | 37,50 | 32,76 | 28,02 | 23,28 | 18,53 | 13,79 | 9,05 | f_e | 150 |
| 137,93 | 137,96 | 138,00 | 138,05 | 138,12 | 138,22 | 138,37 | 138,63 | 139,14 | z | |
| 83693 | 68327 | 54000 | 40865 | 29101 | 18921 | 10588 | 4414 | — | M_{1500} | |
| 66957 | 54662 | 43200 | 32692 | 23280 | 15137 | 8471 | 3531 | — | M_{1200} | |
| 47,35 | 38,31 | 30,00 | 22,48 | 15,84 | 10,19 | 5,63 | 2,32 | — | f_e | 150 |
| 101290 | 91125 | 80963 | 70800 | 60638 | 50475 | 40313 | 30150 | 19988 | M_{1500} | |
| 81030 | 72900 | 64770 | 56640 | 48510 | 40380 | 32250 | 24120 | 15990 | M_{1200} | |
| 47,25 | 42,50 | 37,75 | 33,00 | 28,25 | 23,50 | 18,75 | 14,00 | 9,25 | f_e | 150 |
| 142,91 | 142,94 | 142,98 | 143,03 | 143,10 | 143,19 | 143,33 | 143,57 | 144,05 | z | |
| 92299 | 75542 | 59897 | 45527 | 32624 | 21418 | 12188 | 5267 | — | M_{1500} | |
| 73840 | 60433 | 47917 | 36421 | 26099 | 17135 | 9750 | 4213 | — | M_{1200} | |
| 50,33 | 40,83 | 32,08 | 24,14 | 16,92 | 11,12 | 6,25 | 2,67 | — | f_e | |

Tafel 67

$d = 16 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 36-54 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 65 | 50 | 60 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | | | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | | | |
| 36 | 357,93 | M_{1500} | — | — | — | 17853 | 16114 | — | 14414 | — | 12758 | | | |
| | 0,830 | M_{1200} | 19639 | 17849 | 16059 | 14282 | 12891 | 12548 | 11531 | 10864 | 10206 | | | |
| | 1,037 | f_e | 54,07 | 48,89 | 43,70 | 38,57 | 34,59 | 33,61 | 30,73 | 28,85 | 27,00 | | | |
| | | z | 30,26 | 30,42 | 30,62 | 30,86 | 31,06 | 31,11 | 31,27 | 31,38 | 31,50 | | | |
| 38 | 387,93 | M_{1500} | — | — | — | 19888 | 17954 | — | 16060 | — | 14214 | | | |
| | 0,842 | M_{1200} | 21729 | 19789 | 17850 | 15910 | 14363 | 13981 | 12848 | 12105 | 11372 | | | |
| | 1,053 | f_e | 56,49 | 51,23 | 45,96 | 40,70 | 36,51 | 35,48 | 32,43 | 30,45 | 28,50 | | | |
| | | z | 32,05 | 32,19 | 32,36 | 32,57 | 32,78 | 32,84 | 33,01 | 33,13 | 33,25 | | | |
| 40 | 418,13 | M_{1500} | — | — | — | 21973 | 19883 | — | 17795 | — | 15750 | | | |
| | 0,853 | M_{1200} | 23851 | 21760 | 19669 | 17579 | 15906 | 15488 | 14236 | 13412 | 12600 | | | |
| | 1,067 | f_e | 58,67 | 53,33 | 48,00 | 42,67 | 38,40 | 37,33 | 34,14 | 32,05 | 30,00 | | | |
| | | z | 33,88 | 34,00 | 34,15 | 34,33 | 34,52 | 34,57 | 34,75 | 34,87 | 35,00 | | | |
| 42 | 448,51 | M_{1500} | — | — | — | 24089 | 21846 | — | 19604 | — | 17364 | | | |
| | 0,864 | M_{1200} | 25999 | 23756 | 21514 | 19271 | 17477 | 17029 | 15683 | 14786 | 13892 | | | |
| | 1,079 | f_e | 60,64 | 55,24 | 49,84 | 44,44 | 40,13 | 39,05 | 35,81 | 33,65 | 31,50 | | | |
| | | z | 35,73 | 35,84 | 35,97 | 36,13 | 36,30 | 36,34 | 36,50 | 36,62 | 36,75 | | | |
| 44 | 479,03 | M_{1500} | — | — | — | 26230 | 23835 | — | 21440 | — | 19045 | | | |
| | 0,873 | M_{1200} | 28170 | 25775 | 23379 | 20984 | 19068 | 18589 | 17152 | 16194 | 15236 | | | |
| | 1,091 | f_e | 62,42 | 56,97 | 51,52 | 46,06 | 41,70 | 40,61 | 37,33 | 35,15 | 32,97 | | | |
| | | z | 37,61 | 37,70 | 37,82 | 37,96 | 38,11 | 38,15 | 38,29 | 38,39 | 38,51 | | | |
| 46 | 509,68 | M_{1500} | — | — | — | 28394 | 25846 | — | 23297 | — | 20749 | | | |
| | 0,881 | M_{1200} | 30361 | 27812 | 25264 | 22715 | 20677 | 20167 | 18638 | 17619 | 16599 | | | |
| | 1,101 | f_e | 64,06 | 58,55 | 53,04 | 47,54 | 43,13 | 42,03 | 38,72 | 36,52 | 34,32 | | | |
| | | z | 39,50 | 39,58 | 39,69 | 39,82 | 39,95 | 39,99 | 40,11 | 40,20 | 40,31 | | | |
| 48 | 540,44 | M_{1500} | — | — | — | 30578 | 27876 | — | 25173 | — | 22471 | | | |
| | 0,889 | M_{1200} | 32569 | 29867 | 27164 | 24462 | 22300 | 21760 | 20139 | 19058 | 17977 | | | |
| | 1,111 | f_e | 65,56 | 60,00 | 54,44 | 48,89 | 44,44 | 43,33 | 40,00 | 37,78 | 35,56 | | | |
| | | z | 41,40 | 41,48 | 41,58 | 41,70 | 41,81 | 41,85 | 41,96 | 42,04 | 42,13 | | | |
| 50 | 571,31 | M_{1500} | — | — | — | 32779 | 29922 | — | 27066 | — | 24209 | | | |
| | 0,896 | M_{1200} | 34793 | 31936 | 29079 | 26223 | 23938 | 23366 | 21652 | 20510 | 19367 | | | |
| | 1,120 | f_e | 66,93 | 61,33 | 55,73 | 50,13 | 45,65 | 44,53 | 41,17 | 38,93 | 36,69 | | | |
| | | z | 43,32 | 43,39 | 43,48 | 43,59 | 43,69 | 43,72 | 43,82 | 43,90 | 43,98 | | | |
| 52 | 602,26 | M_{1500} | — | — | — | 34995 | 31984 | — | 28972 | — | 25961 | | | |
| | 0,903 | M_{1200} | 37030 | 34018 | 31007 | 27996 | 25587 | 24985 | 23178 | 21973 | 20769 | | | |
| | 1,128 | f_e | 68,21 | 62,56 | 56,92 | 51,28 | 46,77 | 45,64 | 42,26 | 40,00 | 37,74 | | | |
| | | z | 45,24 | 45,31 | 45,39 | 45,49 | 45,59 | 45,62 | 45,71 | 45,78 | 45,86 | | | |
| 54 | 633,28 | M_{1500} | — | — | — | 37225 | 34058 | — | 30892 | — | 27725 | | | |
| | 0,909 | M_{1200} | 39279 | 36113 | 32946 | 29780 | 27247 | 26613 | 24713 | 23447 | 22180 | | | |
| | 1,136 | f_e | 69,38 | 63,70 | 58,02 | 52,35 | 47,80 | 46,67 | 43,26 | 40,99 | 38,72 | | | |
| | | z | 47,18 | 47,24 | 47,32 | 47,41 | 47,50 | 47,52 | 47,61 | 47,67 | 47,74 | | | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 67

und 1200 kg/cm²

$d = 16 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 36-54 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 11151 8921 23,42 31,74 | 9600 7680 20,00 32,00 | 8113 6491 16,76 32,28 | 6700 5360 13,71 32,57 | 5372 4297 10,89 32,89 | 4141 3313 8,31 33,23 | 3024 2419 6,00 33,60 | 2040 1632 4,00 34,00 | 1213 970 2,35 34,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 36 |
| 12424 9939 24,72 33,51 | 10696 8557 21,11 33,78 | 9040 7232 17,69 34,07 | 7466 5972 14,48 34,38 | 5985 4788 11,49 34,72 | 4614 3691 8,77 35,08 | 3369 2695 6,33 35,47 | 2273 1818 4,22 35,89 | 1351 1081 2,48 36,35 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 38 |
| 13766 11013 26,02 35,27 | 11852 9481 22,22 36,56 | 10017 8013 18,62 35,86 | 8272 6618 15,24 36,19 | 6632 5306 12,10 36,54 | 5112 4090 9,23 36,92 | 3733 2987 6,67 31,33 | 2516 2015 4,44 37,78 | 1497 1198 2,61 38,26 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 40 |
| 15177 12142 27,32 37,03 | 13067 10453 23,33 37,33 | 11043 8835 19,55 37,66 | 9120 7296 16,00 38,00 | 7312 5849 12,70 38,37 | 5636 4509 9,69 38,77 | 4116 3293 7,00 39,20 | 2777 2221 4,67 39,67 | 1651 1320 2,74 40,17 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 42 |
| 16657 13326 28,62 38,80 | 14341 11473 24,44 39,11 | 12120 9696 20,48 39,45 | 10009 8007 16,76 39,81 | 8025 6420 13,31 40,20 | 6186 4949 10,15 40,62 | 4517 3614 7,33 41,07 | 3047 2438 4,89 41,56 | 1812 1449 2,87 42,09 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 44 |
| 18201 14560 29,91 40,56 | 15674 12539 25,56 40,89 | 13247 10598 21,41 41,24 | 10940 8752 17,52 41,62 | 8771 7017 13,91 42,02 | 6761 5409 10,62 42,46 | 4937 3950 7,67 42,93 | 3331 2665 5,11 43,44 | 1980 1584 3,00 44,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 46 |
| 19769 15815 31,11 42,36 | 17067 13653 26,67 42,67 | 14424 11539 22,34 43,03 | 11912 9529 18,29 43,43 | 9550 7640 14,52 43,85 | 7362 5890 11,08 44,31 | 5376 4301 8,00 44,80 | 3627 2901 5,33 45,33 | 2156 1725 3,13 45,91 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 48 |
| 21353 17082 32,21 44,19 | 18496 14797 27,73 44,46 | 15651 12521 23,28 44,83 | 12925 10340 19,05 45,24 | 10362 8290 15,12 45,68 | 7988 6391 11,54 46,15 | 5833 4667 8,33 46,67 | 3935 3148 5,56 47,22 | 2339 1871 3,26 47,83 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 50 |
| 22950 18360 33,23 46,04 | 19938 15951 28,72 46,29 | 16927 13542 24,21 46,62 | 13980 11184 19,81 47,05 | 11208 8966 15,73 47,51 | 8640 6912 12,00 48,00 | 6309 5047 8,67 48,53 | 4256 3405 5,78 49,11 | 2530 2024 3,39 49,74 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 52 |
| 24559 19647 34,17 47,91 | 21393 17114 29,63 48,13 | 18226 14581 25,09 48,44 | 15076 12061 20,57 48,86 | 12087 9669 16,33 49,33 | 9317 7454 12,46 49,85 | 6804 5443 9,00 50,40 | 4590 3672 6,00 51,00 | 2729 2183 3,52 51,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 54 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 68

Tafel für

$d = 16 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 56-74 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_e^{1500} Δf_e^{1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 65 | 50 | 60 |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | $x > d$ | | |
| 56 | 664,38 | M_{1500} | — | — | — | 39467 | 36145 | — | 32823 | — | 29501 | | | |
| | 0,914 | M_{1200} | 41539 | 38217 | 34895 | 31573 | 28916 | 28251 | 26258 | 24930 | 23601 | | | |
| | 1,143 | f_e | 70,48 | 64,76 | 59,05 | 53,33 | 48,76 | 47,62 | 44,19 | 41,90 | 39,62 | | | |
| 58 | 695,54 | M_{1500} | — | — | — | 41720 | 38242 | — | 34764 | — | 31286 | | | |
| | 0,920 | M_{1200} | 43809 | 40331 | 36853 | 33376 | 30593 | 29898 | 27811 | 26420 | 25029 | | | |
| | 1,149 | f_e | 71,49 | 65,75 | 60,00 | 54,25 | 49,66 | 48,51 | 45,06 | 42,76 | 40,46 | | | |
| 60 | 726,76 | M_{1500} | — | — | — | 43982 | 40348 | — | 36715 | — | 33081 | | | |
| | 0,924 | M_{1200} | 46087 | 42453 | 38820 | 35186 | 32279 | 31552 | 29372 | 27918 | 26465 | | | |
| | 1,156 | f_e | 72,44 | 66,67 | 60,89 | 55,11 | 50,49 | 49,33 | 45,87 | 43,56 | 41,24 | | | |
| 62 | 758,02 | M_{1500} | — | — | — | 46254 | 42464 | — | 38674 | — | 34883 | | | |
| | 0,929 | M_{1200} | 48373 | 44583 | 40793 | 37003 | 33971 | 33213 | 30939 | 29423 | 27907 | | | |
| | 1,161 | f_e | 73,33 | 67,53 | 61,72 | 55,91 | 51,27 | 50,11 | 46,62 | 44,30 | 41,98 | | | |
| 64 | 789,33 | M_{1500} | — | — | — | 48533 | 44587 | — | 40640 | — | 36693 | | | |
| | 0,933 | M_{1200} | 50667 | 46720 | 42773 | 38827 | 35669 | 34880 | 32512 | 30933 | 29355 | | | |
| | 1,167 | f_e | 74,17 | 68,33 | 62,50 | 56,67 | 52,00 | 50,83 | 47,33 | 45,00 | 42,67 | | | |
| 66 | 820,69 | M_{1500} | — | — | — | 50820 | 46717 | — | 42613 | — | 38510 | | | |
| | 0,937 | M_{1200} | 52966 | 48863 | 44760 | 40656 | 37373 | 36553 | 34091 | 32449 | 30808 | | | |
| | 1,172 | f_e | 74,95 | 69,09 | 63,23 | 57,37 | 52,69 | 51,52 | 48,00 | 45,66 | 43,31 | | | |
| 68 | 852,08 | M_{1500} | — | — | — | 53114 | 48853 | — | 44593 | — | 40333 | | | |
| | 0,941 | M_{1200} | 55272 | 51012 | 46751 | 42491 | 39083 | 38231 | 35674 | 33970 | 32266 | | | |
| | 1,176 | f_e | 75,09 | 69,80 | 63,92 | 58,04 | 53,33 | 52,16 | 48,63 | 46,27 | 43,92 | | | |
| 70 | 883,50 | M_{1500} | — | — | — | 55413 | 50996 | — | 46578 | — | 42161 | | | |
| | 0,945 | M_{1200} | 57583 | 53166 | 48748 | 44331 | 40797 | 39913 | 37263 | 35496 | 33729 | | | |
| | 1,181 | f_e | 76,38 | 70,48 | 64,57 | 58,67 | 53,94 | 52,76 | 49,22 | 46,86 | 44,50 | | | |
| 72 | 914,96 | M_{1500} | — | — | — | 57719 | 53144 | — | 48569 | — | 43994 | | | |
| | 0,948 | M_{1200} | 59899 | 55324 | 50750 | 46175 | 42515 | 41600 | 38855 | 37025 | 35195 | | | |
| | 1,185 | f_e | 77,04 | 71,11 | 65,19 | 59,26 | 54,52 | 53,33 | 49,78 | 47,41 | 45,04 | | | |
| 74 | 946,45 | M_{1500} | — | — | — | 60029 | 55297 | — | 50564 | — | 45832 | | | |
| | 0,951 | M_{1200} | 62220 | 57488 | 52755 | 48023 | 44237 | 43291 | 40451 | 38559 | 36666 | | | |
| | 1,189 | f_e | 77,66 | 71,71 | 65,77 | 59,82 | 55,06 | 53,87 | 50,31 | 47,93 | 45,55 | | | |

Plattenbalken

Tafel 68

und 1200 kg/cm²

d = 16 cm

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200$ kg/cm² (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

h = 56—74 cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 26179 | 22857 | 19585 | 16213 | 12999 | 10020 | 7817 | 4936 | 2934 | M_{1500} | 56 |
| 20943 | 18286 | 15628 | 12971 | 10399 | 8016 | 5854 | 3949 | 2348 | M_{1200} | |
| 35,05 49,80 | 30,48 50,00 | 25,90 50,27 | 20,33 50,67 | 16,94 51,16 | 12,12 51,69 | 9,33 52,27 | 6,22 52,89 | 3,65 53,57 | f_e z | |
| 27809 | 24331 | 20853 | 17376 | 13944 | 10749 | 7849 | 5295 | 3148 | M_{1500} | 58 |
| 22247 | 19465 | 16683 | 13901 | 11155 | 8599 | 6279 | 4236 | 2518 | M_{1200} | |
| 35,86 51,70 | 31,26 51,88 | 26,67 52,13 | 22,07 52,49 | 17,54 52,99 | 13,38 53,54 | 9,67 54,13 | 6,44 54,78 | 3,78 55,48 | f_e z | |
| 29447 | 25813 | 22180 | 18546 | 14922 | 11503 | 8400 | 5667 | 3369 | M_{1500} | 60 |
| 23558 | 20651 | 17744 | 14837 | 11937 | 9202 | 6720 | 4533 | 2695 | M_{1200} | |
| 36,62 53,61 | 32,00 53,78 | 27,38 54,01 | 22,76 54,33 | 18,15 54,81 | 13,85 55,38 | 10,00 56,00 | 6,67 56,67 | 3,91 57,39 | f_e z | |
| 31093 | 27303 | 23513 | 19723 | 15933 | 12283 | 8969 | 6051 | 3597 | M_{1500} | 62 |
| 24875 | 21843 | 18810 | 15778 | 12746 | 9826 | 7175 | 4841 | 2878 | M_{1200} | |
| 37,33 55,52 | 32,69 55,68 | 28,04 55,90 | 23,40 56,20 | 18,75 56,64 | 14,31 57,23 | 10,33 57,87 | 6,89 58,56 | 4,04 59,30 | f_e z | |
| 32747 | 28800 | 24853 | 20907 | 16960 | 13088 | 9557 | 6447 | 3833 | M_{1500} | 64 |
| 26197 | 23040 | 19883 | 16725 | 13568 | 10470 | 7646 | 5158 | 3066 | M_{1200} | |
| 38,00 57,45 | 33,33 57,60 | 28,67 57,80 | 24,00 58,07 | 19,33 58,48 | 14,77 59,08 | 10,67 59,73 | 7,11 60,44 | 4,17 61,22 | f_e z | |
| 34406 | 30303 | 26200 | 22096 | 17993 | 13919 | 10164 | 6857 | 4076 | M_{1500} | 66 |
| 27525 | 24242 | 20960 | 17677 | 14394 | 11135 | 8131 | 5485 | 3261 | M_{1200} | |
| 38,63 59,38 | 33,94 59,52 | 29,25 59,71 | 24,57 59,96 | 19,88 60,34 | 15,23 60,92 | 11,00 61,60 | 7,33 62,33 | 4,30 63,13 | f_e z | |
| 36072 | 31812 | 27551 | 23291 | 19031 | 14775 | 10789 | 7279 | 4327 | M_{1500} | 68 |
| 28858 | 25449 | 22041 | 18633 | 15224 | 11820 | 8631 | 5823 | 3461 | M_{1200} | |
| 39,22 61,32 | 34,51 61,45 | 29,80 61,63 | 25,10 61,87 | 20,39 62,22 | 15,69 62,77 | 11,33 63,47 | 7,56 64,22 | 4,43 65,04 | f_e z | |
| 37743 | 33326 | 28908 | 24491 | 20073 | 15656 | 11433 | 7713 | 4585 | M_{1500} | 70 |
| 30195 | 26661 | 23127 | 19593 | 16059 | 12524 | 9147 | 6170 | 3668 | M_{1200} | |
| 39,77 63,27 | 35,05 63,39 | 30,32 63,55 | 25,60 63,78 | 20,88 64,10 | 16,15 64,62 | 11,67 65,33 | 7,78 66,11 | 4,57 66,96 | f_e z | |
| 39419 | 34844 | 30270 | 25695 | 21120 | 16545 | 12096 | 8160 | 4851 | M_{1500} | 72 |
| 31535 | 27876 | 24216 | 20556 | 16896 | 13236 | 9677 | 6528 | 3881 | M_{1200} | |
| 40,30 65,22 | 35,56 65,33 | 30,81 65,49 | 26,07 65,70 | 21,33 66,00 | 16,59 66,48 | 12,00 67,20 | 8,00 68,00 | 4,70 68,87 | f_e z | |
| 41100 | 36368 | 31635 | 26903 | 22171 | 17439 | 12777 | 8620 | 5124 | M_{1500} | 74 |
| 32880 | 29094 | 24308 | 21522 | 17737 | 13951 | 10222 | 6896 | 4099 | M_{1200} | |
| 40,79 67,17 | 36,04 67,28 | 31,28 67,43 | 26,52 67,62 | 21,77 67,91 | 17,01 68,35 | 12,33 69,07 | 8,22 69,89 | 4,83 70,78 | f_e z | |

Tafel 69

$d = 16 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 76-94 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| | | | | $x > d$ | | | | | | | |
| 76 | 977,96 | M_{1500} | — | — | — | 62344 | 57454 | — | 52564 | — | 47674 |
| | | M_{1200} | 64545 | 59655 | 54765 | 49875 | 45963 | 44985 | 42051 | 40095 | 38140 |
| | 0,954 1,193 | f_e z | 78,25 68,74 | 72,28 68,78 | 66,32 63,82 | 60,35 68,87 | 55,58 68,92 | 54,39 63,93 | 50,81 68,97 | 48,42 69,00 | 46,04 69,04 |
| 78 | 1009,50 | M_{1500} | — | — | — | 64663 | 59616 | — | 54568 | — | 49521 |
| | | M_{1200} | 66873 | 61826 | 56778 | 51731 | 47693 | 46683 | 43655 | 41636 | 39617 |
| | 0,957 1,197 | f_e z | 78,80 70,72 | 72,82 70,75 | 66,84 70,79 | 60,85 70,84 | 56,07 70,88 | 54,87 70,90 | 51,28 70,94 | 48,89 70,97 | 46,50 71,00 |
| 80 | 1041,07 | M_{1500} | — | — | — | 66987 | 61781 | — | 56576 | — | 51371 |
| | | M_{1200} | 69205 | 64000 | 58795 | 53589 | 49425 | 48384 | 45261 | 43179 | 41097 |
| | 0,960 1,200 | f_e z | 79,33 72,69 | 73,33 72,73 | 67,33 72,77 | 61,33 72,81 | 56,53 72,86 | 55,33 72,87 | 51,73 72,91 | 49,33 72,94 | 46,93 72,97 |
| 82 | 1072,45 | M_{1500} | — | — | — | 69314 | 63951 | — | 58587 | — | 53224 |
| | | M_{1200} | 71541 | 66178 | 60814 | 55451 | 51160 | 50088 | 46870 | 44725 | 42579 |
| | 0,963 1,203 | f_e z | 79,84 74,67 | 73,82 74,70 | 67,80 74,74 | 61,79 74,79 | 56,98 74,83 | 55,77 74,84 | 52,16 74,88 | 49,76 74,91 | 47,35 74,94 |
| 84 | 1104,25 | M_{1500} | — | — | — | 71644 | 66123 | — | 60602 | — | 55081 |
| | | M_{1200} | 73879 | 68358 | 62837 | 57316 | 52899 | 51794 | 48482 | 46273 | 44065 |
| | 0,965 1,206 | f_e z | 80,32 76,65 | 74,29 76,68 | 68,25 76,72 | 62,22 76,76 | 57,40 76,80 | 56,19 76,81 | 52,57 76,85 | 50,16 76,88 | 47,75 76,91 |
| 86 | 1135,88 | M_{1500} | — | — | — | 73978 | 68299 | — | 62620 | — | 56940 |
| | | M_{1200} | 76221 | 70541 | 64862 | 59183 | 54639 | 53503 | 50096 | 47824 | 45552 |
| | 0,967 1,209 | f_e z | 80,78 78,63 | 74,73 78,66 | 68,68 78,70 | 62,64 78,74 | 57,80 78,78 | 56,59 78,79 | 52,96 78,82 | 50,54 78,85 | 48,12 78,88 |
| 88 | 1167,52 | M_{1500} | — | — | — | 76315 | 70478 | — | 64640 | — | 58802 |
| | | M_{1200} | 78565 | 72727 | 66890 | 61052 | 56382 | 55215 | 51712 | 49377 | 47042 |
| | 0,970 1,212 | f_e z | 81,21 80,62 | 75,15 80,65 | 69,09 80,68 | 63,03 80,72 | 58,18 80,76 | 56,97 80,77 | 53,33 80,80 | 50,91 80,83 | 48,48 80,85 |
| 90 | 1199,17 | M_{1500} | — | — | — | 78655 | 72659 | — | 66663 | — | 60667 |
| | | M_{1200} | 80911 | 74916 | 68920 | 62924 | 58127 | 56928 | 53330 | 50932 | 48534 |
| | 0,972 1,215 | f_e z | 81,63 82,60 | 75,56 82,63 | 69,48 82,66 | 63,41 82,70 | 58,55 82,73 | 57,33 82,74 | 53,69 82,78 | 51,26 82,80 | 48,83 82,83 |
| 92 | 1230,84 | M_{1500} | — | — | — | 80997 | 74843 | — | 68689 | — | 62534 |
| | | M_{1200} | 83260 | 77106 | 70952 | 64798 | 59874 | 58644 | 54951 | 52489 | 50028 |
| | 0,974 1,217 | f_e z | 82,03 84,58 | 75,94 84,61 | 69,86 84,64 | 63,77 84,68 | 58,90 84,71 | 57,68 84,72 | 54,03 84,76 | 51,59 84,78 | 49,16 84,81 |
| 94 | 1262,52 | M_{1500} | — | — | — | 83342 | 77029 | — | 70717 | — | 64404 |
| | | M_{1200} | 85611 | 79299 | 72986 | 66673 | 61623 | 60361 | 56573 | 54048 | 51523 |
| | 0,976 1,220 | f_e z | 82,41 86,57 | 76,31 86,59 | 70,21 86,62 | 64,11 86,66 | 59,23 86,69 | 58,01 86,70 | 54,35 86,73 | 51,91 86,76 | 49,48 86,78 |
| | | | | | | | | | $x > d$ | | |

Plattenbalken

Tafel 69

und 1200 kg/cm²

$d = 16 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 76-94 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |
| 42785 | 37895 | 33005 | 28115 | 23225 | 18335 | 13477 | 9092 | 5405 | M_{1500} | 76 |
| 34228 | 30316 | 26404 | 22492 | 18580 | 14668 | 10782 | 7273 | 4324 | M_{1200} | |
| 41,26 69,12 | 36,49 69,23 | 31,72 69,37 | 26,95 69,56 | 22,18 69,82 | 17,40 70,24 | 12,67 70,93 | 8,44 71,78 | 4,96 72,70 | f_e z | |
| 44473 | 39426 | 34378 | 29331 | 24283 | 19236 | 14196 | 9577 | 5693 | M_{1500} | 78 |
| 35579 | 31541 | 27502 | 23464 | 19426 | 15388 | 11357 | 7661 | 4554 | M_{1200} | |
| 41,71 71,08 | 36,92 71,19 | 32,14 71,32 | 27,35 71,49 | 22,56 71,75 | 17,78 72,13 | 13,00 72,80 | 8,67 73,67 | 5,09 74,61 | f_e z | |
| 46165 | 40960 | 35755 | 30549 | 25344 | 20139 | 14933 | 10074 | 5989 | M_{1500} | 80 |
| 36932 | 32768 | 28604 | 24439 | 20275 | 16111 | 11947 | 8059 | 4791 | M_{1200} | |
| 42,13 73,05 | 37,33 73,14 | 32,53 73,27 | 27,73 73,44 | 22,93 73,67 | 18,13 74,04 | 13,33 74,67 | 8,89 75,56 | 5,22 76,52 | f_e z | |
| 47861 | 42498 | 37134 | 31771 | 26408 | 21045 | 15681 | 10584 | 6292 | M_{1500} | 82 |
| 38289 | 33998 | 29707 | 25417 | 21126 | 16836 | 12545 | 8467 | 5033 | M_{1200} | |
| 42,54 75,01 | 37,72 75,10 | 32,91 75,22 | 28,10 75,38 | 23,28 75,61 | 18,47 75,95 | 13,66 76,54 | 9,11 77,44 | 5,35 78,43 | f_e z | |
| 49559 | 44038 | 38517 | 32996 | 27474 | 21953 | 16432 | 11107 | 6602 | M_{1500} | 84 |
| 39647 | 35230 | 30813 | 26396 | 21979 | 17562 | 13145 | 8885 | 5282 | M_{1200} | |
| 42,92 76,98 | 38,10 77,07 | 33,27 77,18 | 28,44 77,33 | 23,62 77,55 | 18,79 77,87 | 13,97 78,42 | 9,33 79,33 | 5,48 80,35 | f_e z | |
| 51261 | 45581 | 39902 | 34223 | 28543 | 22864 | 17184 | 11642 | 6921 | M_{1500} | 86 |
| 41009 | 36465 | 31922 | 27378 | 22835 | 18291 | 13748 | 9313 | 5537 | M_{1200} | |
| 43,29 78,95 | 38,45 79,03 | 33,51 79,14 | 28,78 79,29 | 23,94 79,49 | 19,10 79,80 | 14,26 80,32 | 9,56 81,22 | 5,61 82,26 | f_e z | |
| 52965 | 47127 | 41290 | 35452 | 29615 | 23777 | 17939 | 12190 | 7246 | M_{1500} | 88 |
| 42372 | 37702 | 33032 | 28362 | 23692 | 19022 | 14352 | 9752 | 5797 | M_{1200} | |
| 43,64 80,92 | 38,79 81,00 | 33,94 81,10 | 29,09 81,24 | 24,24 81,44 | 19,39 81,73 | 14,55 82,22 | 9,78 83,11 | 5,74 84,17 | f_e z | |
| 54671 | 48676 | 42680 | 36684 | 30688 | 24692 | 18696 | 12750 | 7579 | M_{1500} | 90 |
| 43737 | 38940 | 34144 | 29347 | 24550 | 19754 | 14957 | 10200 | 6064 | M_{1200} | |
| 43,97 82,89 | 39,11 82,97 | 34,25 83,07 | 29,39 83,20 | 24,53 83,39 | 19,67 83,67 | 14,81 84,13 | 10,00 85,00 | 5,87 86,09 | f_e z | |
| 56380 | 50226 | 44072 | 37918 | 31763 | 25609 | 19455 | 13323 | 7920 | M_{1500} | 92 |
| 45104 | 40181 | 35258 | 30334 | 25411 | 20487 | 15564 | 10658 | 6336 | M_{1200} | |
| 44,29 84,87 | 39,42 84,94 | 34,55 85,04 | 29,68 85,17 | 24,81 85,35 | 19,94 85,61 | 15,07 86,05 | 10,22 86,89 | 6,00 88,00 | f_e z | |
| 58091 | 51779 | 45466 | 39153 | 32841 | 26528 | 20216 | 13909 | 8268 | M_{1500} | 94 |
| 46473 | 41423 | 36373 | 31323 | 26273 | 21223 | 16172 | 11127 | 6614 | M_{1200} | |
| 44,60 86,84 | 39,72 86,91 | 34,84 87,01 | 29,96 87,13 | 25,08 87,30 | 20,20 87,56 | 15,32 87,98 | 10,44 88,78 | 6,13 89,91 | f_e z | |
| | | | | | | | $x \leq d$ | | | |

Tafel 70

$d = 16 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannung
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 für
 $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 $h = 96-115 \text{ cm}$ Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

| h cm | ΔM $\Delta f_{e,1500}$ $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|--------------------------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | x | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| 96 | 1294,22 0,978 I,222 | M_{1500} | — | — | — | 85689 | 79218 | — | 72747 | — | 66276 | |
| | | M_{1200} | 87964 | 81493 | 75022 | 68551 | 63374 | 62080 | 58197 | 55609 | 53020 | |
| | | f_e | 82,78 | 76,67 | 70,56 | 64,44 | 59,56 | 58,33 | 54,67 | 52,22 | 49,78 | |
| | | z | 88,55 | 88,58 | 88,61 | 88,64 | 88,68 | 88,69 | 88,72 | 88,74 | 88,76 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{z \cdot f_e}$ | 52289 | 45620 | 39182 | 41266 | 35371 | 27151 | 29752 | 23802 | 21645 | |
| | | $\frac{M_{1200}}{z \cdot f_e}$ | 62,38 | 54,00 | 46,00 | 38,41 | 32,68 | 31,30 | 27,27 | 24,70 | 22,22 | |
| 98 | 1325,93 0,980 I,224 | M_{1500} | — | — | — | 88038 | 81408 | — | 74779 | — | 68149 | |
| | | M_{1200} | 90320 | 83690 | 77060 | 70430 | 65127 | 63801 | 59823 | 57171 | 54519 | |
| | | f_e | 83,13 | 77,01 | 70,88 | 64,76 | 59,86 | 58,64 | 54,97 | 52,52 | 50,07 | |
| | | z | 90,54 | 90,57 | 90,59 | 90,63 | 90,66 | 90,67 | 90,70 | 90,72 | 90,74 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{z \cdot f_e}$ | 55839 | 48774 | 41953 | 44262 | 38005 | 29187 | 32035 | 25628 | 23336 | |
| | | $\frac{M_{1200}}{z \cdot f_e}$ | 65,06 | 56,38 | 48,10 | 40,24 | 34,29 | 32,86 | 28,68 | 26,01 | 23,43 | |
| 100 | 1357,65 0,981 I,227 | M_{1500} | — | — | — | 90389 | 83601 | — | 76813 | — | 70025 | |
| | | M_{1200} | 92676 | 85888 | 79100 | 72311 | 66881 | 65523 | 61450 | 58735 | 56020 | |
| | | f_e | 83,47 | 77,33 | 71,20 | 65,07 | 60,16 | 58,93 | 55,25 | 52,80 | 50,35 | |
| | | z | 92,53 | 92,55 | 92,58 | 92,61 | 92,64 | 92,65 | 92,68 | 92,70 | 92,72 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{z \cdot f_e}$ | 59509 | 52038 | 44820 | 47366 | 40736 | 31299 | 34405 | 28413 | 26390 | |
| | | $\frac{M_{1200}}{z \cdot f_e}$ | 67,74 | 58,78 | 50,21 | 42,08 | 35,92 | 34,43 | 30,10 | 27,33 | 24,65 | |
| 105 | 1437,00 0,985 I,232 | M_{1500} | — | — | — | 96276 | 89091 | — | 81906 | — | 74721 | |
| | | M_{1200} | 98576 | 91390 | 84205 | 77020 | 71272 | 69835 | 65524 | 62650 | 59776 | |
| | | f_e | 84,25 | 78,10 | 71,94 | 65,78 | 60,85 | 59,62 | 55,92 | 53,46 | 51,00 | |
| | | z | 97,50 | 97,52 | 97,55 | 97,58 | 97,61 | 97,61 | 97,64 | 97,66 | 97,68 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{z \cdot f_e}$ | 69209 | 60673 | 52416 | 44480 | 38393 | 36911 | 32570 | 29769 | 27046 | |
| | | $\frac{M_{1200}}{z \cdot f_e}$ | 74,52 | 64,82 | 55,54 | 46,72 | 40,93 | 38,41 | 33,70 | 30,67 | 27,75 | |
| 110 | 1516,41 0,989 I,236 | M_{1500} | — | — | — | 102172 | 94590 | — | 87008 | — | 79426 | |
| | | M_{1200} | 104484 | 96902 | 89320 | 81738 | 75672 | 74156 | 69606 | 66574 | 63541 | |
| | | f_e | 84,97 | 78,79 | 72,61 | 66,42 | 61,48 | 60,24 | 56,53 | 54,06 | 51,59 | |
| | | z | 102,47 | 102,49 | 102,52 | 102,55 | 102,57 | 102,58 | 102,60 | 102,62 | 102,64 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{z \cdot f_e}$ | 79660 | 69988 | 60623 | 51609 | 44686 | 42999 | 38053 | 34856 | 31747 | |
| | | $\frac{M_{1200}}{z \cdot f_e}$ | 81,36 | 70,93 | 60,94 | 51,43 | 44,21 | 42,46 | 37,36 | 34,08 | 30,91 | |
| 115 | 1595,87 0,992 I,241 | M_{1500} | — | — | — | 108077 | 100100 | — | 92119 | — | 84140 | |
| | | M_{1200} | 110400 | 102420 | 94442 | 86462 | 80079 | 78483 | 73695 | 70503 | 67312 | |
| | | f_e | 85,62 | 79,42 | 73,22 | 67,01 | 62,05 | 60,81 | 57,09 | 54,61 | 52,13 | |
| | | z | 107,45 | 107,47 | 107,49 | 107,52 | 107,54 | 107,55 | 107,57 | 107,59 | 107,61 | |
| | | $\frac{M_{1500}}{z \cdot f_e}$ | 90865 | 79986 | 69443 | 59283 | 51469 | 49564 | 43974 | 40355 | 36835 | |
| | | $\frac{M_{1200}}{z \cdot f_e}$ | 88,27 | 77,11 | 66,40 | 56,20 | 48,44 | 46,56 | 41,07 | 37,54 | 34,12 | |

Plattenbalken

Tafel 70

und 1200 kg/cm²

$d = 16 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehmb. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$

$h = 96-115 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 59804 | 53333 | 46862 | 40391 | 33920 | 27449 | 20978 | 14507 | 8624 | M_{1500} | 96 |
| 47844 | 42667 | 37490 | 32313 | 27136 | 21959 | 16782 | 11605 | 6899 | M_{1200} | |
| 44,89 | 40,00 | 35,11 | 30,22 | 25,33 | 20,44 | 15,56 | 10,67 | 6,26 | f_e | |
| 88,82 | 88,89 | 88,98 | 89,10 | 89,26 | 89,51 | 89,90 | 90,67 | 91,83 | z | |
| 19489 | 14934 | 10834 | 7256 | 4280 | — | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1500}$ | |
| 15591 | 11946 | 8667 | 5805 | 3424 | — | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1200}$ | |
| 17,56 | 13,33 | 9,58 | 6,35 | 3,70 | — | — | — | — | f_e | |
| 61519 | 54890 | 48260 | 41630 | 35001 | 28371 | 21741 | 15112 | 8987 | M_{1500} | 98 |
| 49216 | 43912 | 38608 | 33304 | 28001 | 22697 | 17393 | 12089 | 7189 | M_{1200} | |
| 45,17 | 40,27 | 35,37 | 30,48 | 25,58 | 20,68 | 15,78 | 10,88 | 6,39 | f_e | |
| 90,80 | 90,86 | 90,95 | 91,07 | 91,23 | 91,46 | 91,84 | 92,56 | 93,74 | z | |
| 21113 | 16251 | 11865 | 8033 | 4807 | — | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1500}$ | |
| 16889 | 13001 | 9492 | 6419 | 3845 | — | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1200}$ | |
| 18,58 | 14,17 | 10,25 | 6,86 | 4,06 | — | — | — | — | f_e | |
| 63236 | 56448 | 49660 | 42871 | 36083 | 29295 | 22507 | 15718 | 9357 | M_{1500} | 100 |
| 50589 | 45158 | 39728 | 34297 | 28867 | 23436 | 18005 | 12575 | 7486 | M_{1200} | |
| 45,44 | 40,53 | 35,63 | 30,72 | 25,81 | 20,91 | 16,00 | 11,09 | 6,52 | f_e | |
| 92,78 | 92,84 | 92,93 | 93,04 | 93,19 | 93,42 | 93,78 | 94,46 | 95,65 | z | |
| 22803 | 17626 | 12944 | 8830 | 5366 | — | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1500}$ | |
| 18242 | 14101 | 10355 | 7064 | 4293 | — | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1200}$ | |
| 19,61 | 15,02 | 10,93 | 7,38 | 4,43 | — | — | — | — | f_e | |
| 67535 | 60350 | 53165 | 45980 | 38795 | 31610 | 24425 | 17240 | 10316 | M_{1500} | 105 |
| 54028 | 48280 | 42532 | 36784 | 31036 | 25288 | 19540 | 13792 | 8253 | M_{1200} | |
| 46,07 | 41,14 | 36,22 | 31,29 | 26,36 | 21,43 | 16,51 | 11,58 | 6,85 | f_e | |
| 97,73 | 97,79 | 97,87 | 97,97 | 98,11 | 98,31 | 98,64 | 99,25 | 100,43 | z | |
| 27323 | 21317 | 15856 | 11020 | 6903 | 3618 | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1500}$ | |
| 21858 | 17053 | 12685 | 8816 | 5522 | 2894 | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1200}$ | |
| 22,24 | 17,19 | 12,66 | 8,71 | 5,40 | 2,80 | — | — | — | f_e | |
| 71844 | 64262 | 56680 | 49098 | 41516 | 33934 | 26352 | 18769 | 11322 | M_{1500} | 110 |
| 57475 | 51409 | 45344 | 39278 | 33213 | 27147 | 21081 | 15016 | 9058 | M_{1200} | |
| 46,64 | 41,70 | 36,75 | 31,81 | 26,86 | 21,92 | 16,97 | 12,02 | 7,17 | f_e | |
| 102,69 | 102,74 | 102,82 | 102,91 | 103,04 | 103,23 | 103,52 | 104,06 | 105,22 | z | |
| 32263 | 25368 | 19071 | 13460 | 8638 | 4629 | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1500}$ | |
| 25811 | 20295 | 15257 | 10768 | 6910 | 3783 | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1200}$ | |
| 24,92 | 19,41 | 14,46 | 10,10 | 6,41 | 3,47 | — | — | — | f_e | |
| 76160 | 68181 | 60202 | 52222 | 44243 | 36263 | 28284 | 20305 | 12375 | M_{1500} | 115 |
| 60928 | 54545 | 47161 | 41778 | 35394 | 29011 | 22627 | 16244 | 9900 | M_{1200} | |
| 47,17 | 42,20 | 37,24 | 32,28 | 27,32 | 22,35 | 17,39 | 12,43 | 7,50 | f_e | |
| 107,65 | 107,70 | 107,77 | 107,86 | 107,98 | 108,15 | 108,42 | 108,91 | 110,00 | z | |
| 37626 | 29782 | 22592 | 16152 | 10574 | 5994 | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1500}$ | |
| 30101 | 23825 | 18074 | 12921 | 8460 | 4795 | — | — | — | $\frac{\sigma_{Steg}}{\sigma_e} M_{1200}$ | |
| 27,65 | 21,69 | 16,29 | 11,53 | 7,47 | 4,18 | — | — | — | f_e | |
| $\rightarrow x \leq d \leftarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 71

$d = 16 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 120-145 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | — | — | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |
| 120 | 1675,38 0,996 1,244 | M_{1500} | — | — | — | 113991 | 105610 | — | 97237 | — | 88860 | |
| | | M_{1200} | 116324 | 107950 | 99570 | 91193 | 84491 | 82816 | 77790 | 74439 | 71088 | |
| | | f_e | 86,22 | 80,00 | 73,78 | 67,56 | 62,58 | 61,33 | 57,60 | 55,11 | 52,62 | |
| 125 | 1754,92 0,998 1,248 | M_{1500} | — | — | — | 119912 | 111140 | — | 102360 | — | 93588 | |
| | | M_{1200} | 122253 | 113480 | 104700 | 95929 | 88909 | 87155 | 81890 | 78380 | 74870 | |
| | | f_e | 86,77 | 80,53 | 74,29 | 68,05 | 63,06 | 61,81 | 58,07 | 55,57 | 53,08 | |
| 130 | 1834,50 1,001 1,251 | M_{1500} | — | — | — | 125838 | 116670 | — | 107490 | — | 98320 | |
| | | M_{1200} | 128188 | 119020 | 109840 | 100670 | 93332 | 91498 | 85994 | 82325 | 78656 | |
| | | f_e | 87,28 | 81,03 | 74,77 | 68,51 | 63,51 | 62,26 | 58,50 | 56,00 | 53,50 | |
| 135 | 1914,11 1,003 1,254 | M_{1500} | — | — | — | 131770 | 122200 | — | 112630 | — | 103060 | |
| | | M_{1200} | 134128 | 124560 | 114990 | 105420 | 97759 | 95845 | 90103 | 86275 | 82447 | |
| | | f_e | 87,75 | 81,48 | 75,21 | 68,94 | 63,92 | 62,67 | 58,90 | 56,40 | 53,89 | |
| 140 | 1993,75 1,006 1,257 | M_{1500} | — | — | — | 137707 | 127740 | — | 117770 | — | 107800 | |
| | | M_{1200} | 140072 | 130100 | 120130 | 110170 | 102190 | 100197 | 94215 | 90228 | 86240 | |
| | | f_e | 88,19 | 81,90 | 75,62 | 69,33 | 64,30 | 63,05 | 59,28 | 56,76 | 54,25 | |
| 145 | 2073,42 1,008 1,260 | M_{1500} | — | — | — | 143648 | 133280 | — | 122910 | — | 112550 | |
| | | M_{1200} | 146020 | 135650 | 125290 | 114920 | 106630 | 104551 | 98331 | 94184 | 90037 | |
| | | f_e | 88,60 | 82,30 | 76,00 | 69,70 | 64,66 | 63,40 | 59,62 | 57,10 | 54,58 | |

Plattenbalken

Tafel 71

und 1200 kg/cm²

$d = 16 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$

$h = 120-145 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 80484 | 72107 | 63730 | 55353 | 46976 | 38599 | 30222 | 21845 | 13474 | M_{1500} | 120 |
| 64387 | 57685 | 50984 | 44282 | 37581 | 30879 | 24178 | 17476 | 10780 | M_{1200} | |
| 47,64 | 42,67 | 37,69 | 32,71 | 27,73 | 22,76 | 17,78 | 12,80 | 7,83 | f_e | |
| 112,62 | 112,67 | 112,73 | 112,81 | 112,92 | 113,08 | 113,33 | 113,78 | 114,78 | z | |
| 43412 | 34560 | 26420 | 19096 | 12711 | 7413 | 3378 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1500}$ | |
| 34730 | 27648 | 21136 | 15277 | 10169 | 5930 | 2702 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1200}$ | |
| 39,42 | 24,00 | 18,17 | 13,00 | 8,56 | 4,94 | 2,22 | — | — | f_e | |
| 84813 | 76038 | 67264 | 58489 | 49715 | 40940 | 32165 | 23391 | 14616 | M_{1500} | 125 |
| 67850 | 60831 | 53811 | 46791 | 39772 | 32752 | 25732 | 18713 | 11693 | M_{1200} | |
| 48,09 | 43,09 | 38,10 | 33,11 | 28,12 | 23,13 | 18,13 | 13,14 | 8,15 | f_e | |
| 117,59 | 117,63 | 117,69 | 117,77 | 117,87 | 118,02 | 118,25 | 118,66 | 119,57 | z | |
| 49623 | 39703 | 30555 | 22293 | 15050 | 8986 | 4293 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1500}$ | |
| 39700 | 31762 | 24444 | 17835 | 12040 | 7189 | 3435 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1200}$ | |
| 33,23 | 26,35 | 20,09 | 14,51 | 9,69 | 5,72 | 2,70 | — | — | f_e | |
| 89148 | 79975 | 70803 | 61630 | 52458 | 43285 | 34113 | 24940 | 15768 | M_{1500} | 130 |
| 71318 | 63980 | 56642 | 49304 | 41966 | 34628 | 27290 | 19952 | 12614 | M_{1200} | |
| 48,49 | 43,49 | 38,48 | 33,48 | 28,47 | 23,47 | 18,46 | 13,46 | 8,45 | f_e | |
| 122,56 | 122,60 | 122,66 | 122,73 | 122,83 | 122,97 | 123,19 | 123,56 | 124,38 | z | |
| 56258 | 45210 | 34998 | 25744 | 17592 | 10715 | 5320 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1500}$ | |
| 45007 | 36168 | 27999 | 20595 | 14074 | 8572 | 4257 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1200}$ | |
| 36,08 | 28,74 | 22,04 | 16,05 | 10,85 | 6,53 | 3,21 | — | — | f_e | |
| 93488 | 83917 | 74346 | 64776 | 55205 | 45635 | 36064 | 26494 | 16923 | M_{1500} | 135 |
| 74790 | 67134 | 59477 | 51821 | 44164 | 36508 | 28851 | 21195 | 13538 | M_{1200} | |
| 48,87 | 43,85 | 38,83 | 33,82 | 28,80 | 23,78 | 18,77 | 13,75 | 8,73 | f_e | |
| 127,53 | 127,58 | 127,63 | 127,70 | 127,79 | 127,92 | 128,12 | 128,47 | 129,22 | z | |
| 63318 | 51083 | 39750 | 29448 | 20337 | 12599 | 6561 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1500}$ | |
| 50655 | 40866 | 31800 | 23559 | 16258 | 10079 | 5169 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1200}$ | |
| 38,95 | 31,15 | 24,01 | 17,61 | 12,03 | 7,37 | 3,73 | — | — | f_e | |
| 97832 | 87863 | 77894 | 67925 | 57957 | 47988 | 38019 | 28050 | 18082 | M_{1500} | 140 |
| 78265 | 70290 | 62315 | 54340 | 46365 | 38390 | 30415 | 22440 | 14465 | M_{1200} | |
| 49,22 | 44,19 | 39,16 | 34,13 | 29,10 | 24,08 | 19,05 | 14,12 | 8,99 | f_e | |
| 132,51 | 132,55 | 132,60 | 132,67 | 132,75 | 132,88 | 133,07 | 133,29 | 134,08 | z | |
| 70804 | 57322 | 44810 | 33405 | 23284 | 14639 | 7714 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1500}$ | |
| 56644 | 45858 | 35848 | 26727 | 18628 | 11712 | 6172 | — | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1200}$ | |
| 41,86 | 33,59 | 26,01 | 19,20 | 13,24 | 8,23 | 4,29 | — | — | f_e | |
| 102180 | 91812 | 81445 | 71078 | 60711 | 50344 | 39977 | 29610 | 19243 | M_{1500} | 145 |
| 81744 | 73450 | 65156 | 56863 | 48569 | 40275 | 31982 | 23688 | 15394 | M_{1200} | |
| 49,54 | 44,51 | 39,47 | 34,43 | 29,39 | 24,35 | 19,31 | 14,27 | 9,23 | f_e | |
| 137,49 | 137,53 | 137,58 | 137,64 | 137,72 | 137,84 | 138,02 | 138,32 | 138,95 | z | |
| 78717 | 63929 | 50180 | 37623 | 26437 | 16836 | 9081 | 3485 | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1500}$ | |
| 62975 | 51143 | 40144 | 30098 | 21149 | 13469 | 7265 | 2788 | — | $\frac{z_{Steg}}{z} M_{1200}$ | |
| 44,78 | 36,05 | 28,03 | 20,81 | 14,47 | 9,11 | 4,86 | 1,84 | — | f_e | |

Tafel 72

Tafel für

$d = 16 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugsisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugsisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 150 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 1500 | 1200 | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | | | | | | | | | $x > d$ | |
| 150 | 2153,10 1,010 1,262 | M_{1500} | — | — | — | 149593 | 138830 | — | 128060 | — | 117300 | |
| | | M_{1200} | 151971 | 141200 | 130440 | 119670 | 111060 | 108909 | 102450 | 98143 | 93837 | |
| | | f_e | 88,98 | 82,67 | 76,36 | 70,04 | 65,00 | 63,73 | 59,95 | 57,42 | 54,90 | |
| | | z | 142,33 | 142,34 | 142,36 | 142,38 | 142,40 | 142,40 | 142,42 | 142,43 | 142,44 | |
| | | M_{1500} | — | — | — | 160356 | 140930 | — | 122180 | — | 104190 | |
| | | M_{1200} | 190446 | 160130 | 148380 | 128290 | 112740 | 108941 | 97744 | 90466 | 83351 | |
| | | f_e | 137,84 | 121,50 | 105,76 | 90,67 | 79,12 | 76,31 | 68,08 | 62,77 | 57,60 | |
| | | | | | | | | | | | | $x > d$ |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 72

und 1200 kg/cm²

$d = 16 \text{ cm}$

- Σ_{Steg} $\left\{ \begin{array}{l} M_{1500} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} = \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e = \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d = \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h = \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x = \text{Nulllinienabstand.} \end{array} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.
Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 150 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| 106530 | 95765 | 85000 | 74234 | 63469 | 52703 | 41938 | 31172 | 20407 | M_{1500} | 150 |
| 85225 | 76612 | 68000 | 59387 | 50775 | 42163 | 33550 | 24938 | 16325 | M_{1200} | |
| 49,85 | 44,80 | 39,75 | 34,70 | 29,65 | 24,60 | 19,56 | 14,51 | 9,46 | f_e | |
| 142,47 | 142,51 | 142,55 | 142,61 | 142,69 | 142,80 | 142,97 | 143,25 | 143,84 | z | |
| 87056 | 70902 | 55859 | 42093 | 29192 | 19190 | 10562 | 4245 | — | Σ_{Steg} M_{1500} | |
| 69645 | 56721 | 44687 | 33674 | 23834 | 15352 | 8450 | 3395 | — | Σ_{Steg} M_{1200} | |
| 47,73 | 38,53 | 30,08 | 22,44 | 15,72 | 10,01 | 5,44 | 2,16 | — | Σ_{Steg} f_e | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Tafel 73

$d = 18 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 40-58 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|--------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $\leftarrow x > d \rightarrow$ | | | | | | | | |
| 40 | 444,60 | M_{1500} | — | — | — | 22041 | 19894 | — | 17795 | — | 15750 |
| | 0,930 | M_{1200} | 24273 | 22050 | 19827 | 17366 | 15915 | 15492 | 14236 | 13412 | 12600 |
| | 1,163 | f_e | 60,19 | 54,38 | 48,56 | 42,86 | 38,43 | 37,35 | 34,14 | 32,05 | 30,00 |
| 42 | 478,29 | M_{1500} | — | — | — | 24300 | 21933 | — | 19619 | — | 17364 |
| | 0,943 | M_{1200} | 26614 | 24223 | 21831 | 19440 | 17546 | 17079 | 15695 | 14787 | 13892 |
| | 1,179 | f_e | 62,68 | 56,79 | 50,89 | 45,00 | 40,35 | 39,21 | 35,85 | 33,65 | 31,50 |
| 44 | 512,18 | M_{1500} | — | — | — | 26632 | 24071 | — | 21532 | — | 19058 |
| | 0,955 | M_{1200} | 28988 | 26427 | 23866 | 21305 | 19257 | 18745 | 17225 | 16229 | 15246 |
| | 1,193 | f_e | 64,94 | 58,98 | 53,01 | 47,05 | 42,27 | 41,08 | 37,56 | 35,26 | 33,00 |
| 46 | 546,26 | M_{1500} | — | — | — | 28996 | 26264 | — | 23533 | — | 20829 |
| | 0,965 | M_{1200} | 31390 | 28659 | 25928 | 23197 | 21011 | 20465 | 18826 | 17738 | 16664 |
| | 1,207 | f_e | 67,01 | 60,98 | 54,95 | 48,91 | 44,09 | 42,88 | 39,26 | 36,86 | 34,50 |
| 48 | 580,50 | M_{1500} | — | — | — | 31388 | 28485 | — | 25583 | — | 22680 |
| | 0,975 | M_{1200} | 33818 | 30915 | 28013 | 25110 | 22788 | 22208 | 20466 | 19305 | 18144 |
| | 1,219 | f_e | 68,91 | 62,81 | 56,72 | 50,63 | 45,75 | 44,53 | 40,88 | 38,44 | 36,00 |
| 50 | 614,88 | M_{1500} | — | — | — | 33804 | 30730 | — | 27655 | — | 24581 |
| | 0,984 | M_{1200} | 36266 | 33192 | 30118 | 27043 | 24584 | 23969 | 22124 | 20894 | 19665 |
| | 1,230 | f_e | 70,65 | 64,50 | 58,35 | 52,20 | 47,28 | 46,05 | 42,36 | 39,90 | 37,44 |
| 52 | 649,38 | M_{1500} | — | — | — | 36242 | 32995 | — | 29748 | — | 26502 |
| | 0,992 | M_{1200} | 38735 | 35488 | 32241 | 28994 | 26396 | 25747 | 23799 | 22500 | 21201 |
| | 1,240 | f_e | 72,26 | 66,06 | 59,86 | 53,65 | 48,69 | 47,45 | 43,73 | 41,25 | 38,77 |
| 54 | 684,00 | M_{1500} | — | — | — | 38700 | 35280 | — | 31860 | — | 28440 |
| | 1,000 | M_{1200} | 41220 | 37800 | 34380 | 30960 | 28224 | 27540 | 25488 | 24120 | 22752 |
| | 1,250 | f_e | 73,75 | 67,50 | 61,25 | 55,00 | 50,00 | 48,75 | 45,00 | 42,50 | 40,00 |
| 56 | 718,71 | M_{1500} | — | — | — | 41175 | 37581 | — | 33988 | — | 30394 |
| | 1,007 | M_{1200} | 43721 | 40127 | 36534 | 32940 | 30065 | 29346 | 27190 | 25753 | 24315 |
| | 1,259 | f_e | 75,13 | 68,84 | 62,54 | 56,25 | 51,21 | 49,96 | 46,18 | 43,66 | 41,14 |
| 58 | 753,52 | M_{1500} | — | — | — | 43665 | 39898 | — | 36130 | — | 32363 |
| | 1,014 | M_{1200} | 46235 | 42468 | 38700 | 34932 | 31918 | 31165 | 28904 | 27397 | 25890 |
| | 1,207 | f_e | 76,42 | 70,09 | 63,75 | 57,41 | 52,34 | 51,08 | 47,28 | 44,74 | 42,21 |
| | | | | | | | | $x > d$ | | | |

Plattenbalken

Tafel 73

und 1200 kg/cm²

$d = 18 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 40-58 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 13766 | 11852 | 10017 | 8272 | 6632 | 5112 | 3733 | 2516 | 1497 | M_{1500} | 40 |
| 11013 | 9481 | 8013 | 6618 | 5306 | 4090 | 2987 | 2015 | 1198 | M_{1200} | |
| 26,02 | 22,22 | 18,62 | 15,24 | 12,10 | 9,23 | 6,67 | 4,44 | 2,61 | f_e | |
| 35,27 | 36,56 | 35,86 | 36,19 | 36,54 | 36,92 | 37,33 | 37,78 | 38,26 | z | |
| 15177 | 13067 | 11043 | 9120 | 7312 | 5636 | 4116 | 2777 | 1651 | M_{1500} | 42 |
| 12142 | 10453 | 8835 | 7296 | 5849 | 4509 | 3293 | 2221 | 1320 | M_{1200} | |
| 27,32 | 23,33 | 19,55 | 16,00 | 12,70 | 9,69 | 7,00 | 4,67 | 2,74 | f_e | |
| 37,03 | 37,33 | 37,66 | 38,00 | 38,37 | 38,77 | 39,20 | 39,67 | 40,17 | z | |
| 16657 | 14341 | 12120 | 10009 | 8025 | 6186 | 4517 | 3047 | 1812 | M_{1500} | 44 |
| 13326 | 11473 | 9696 | 8007 | 6420 | 4949 | 3614 | 2438 | 1449 | M_{1200} | |
| 28,62 | 24,44 | 20,48 | 16,76 | 13,31 | 10,15 | 7,33 | 4,89 | 2,87 | f_e | |
| 38,80 | 39,11 | 39,45 | 39,81 | 40,20 | 40,62 | 41,07 | 41,56 | 42,09 | z | |
| 18206 | 15674 | 13247 | 10940 | 8771 | 6761 | 4937 | 3331 | 1980 | M_{1500} | 46 |
| 14565 | 12539 | 10598 | 8752 | 7017 | 5409 | 3950 | 2665 | 1584 | M_{1200} | |
| 29,92 | 25,56 | 21,41 | 17,52 | 13,91 | 10,62 | 7,67 | 5,11 | 3,00 | f_e | |
| 40,56 | 40,89 | 41,24 | 41,62 | 42,02 | 42,46 | 42,93 | 43,44 | 44,00 | z | |
| 19823 | 17067 | 14429 | 11912 | 9550 | 7362 | 5376 | 3627 | 2156 | M_{1500} | 48 |
| 15859 | 13653 | 11539 | 9529 | 7640 | 5890 | 4301 | 2901 | 1725 | M_{1200} | |
| 31,23 | 26,27 | 22,34 | 18,29 | 14,52 | 11,08 | 8,00 | 5,33 | 3,13 | f_e | |
| 42,32 | 42,67 | 43,03 | 43,43 | 43,85 | 44,31 | 44,80 | 45,33 | 45,91 | z | |
| 21510 | 18519 | 15651 | 12925 | 10362 | 7988 | 5833 | 3935 | 2339 | M_{1500} | 50 |
| 17208 | 14815 | 12521 | 10340 | 8290 | 6391 | 4667 | 3148 | 1871 | M_{1200} | |
| 32,53 | 27,78 | 23,28 | 19,05 | 15,12 | 11,54 | 8,33 | 5,56 | 3,26 | f_e | |
| 44,09 | 44,44 | 44,83 | 45,24 | 45,68 | 46,15 | 46,67 | 47,22 | 47,83 | z | |
| 23255 | 20030 | 16928 | 13980 | 11208 | 8640 | 6309 | 4256 | 2530 | M_{1500} | 52 |
| 18604 | 16024 | 13543 | 11184 | 8966 | 6912 | 5047 | 3405 | 2024 | M_{1200} | |
| 33,81 | 28,89 | 24,21 | 19,81 | 15,73 | 12,00 | 8,67 | 5,78 | 3,39 | f_e | |
| 45,86 | 46,22 | 46,62 | 47,05 | 47,51 | 48,00 | 48,53 | 49,11 | 49,74 | z | |
| 25020 | 21600 | 18255 | 15076 | 12087 | 9317 | 6804 | 4590 | 2729 | M_{1500} | 54 |
| 20016 | 17280 | 14604 | 12061 | 9669 | 7454 | 5443 | 3672 | 2183 | M_{1200} | |
| 35,00 | 30,00 | 25,14 | 20,57 | 16,33 | 12,46 | 9,00 | 6,00 | 3,52 | f_e | |
| 47,66 | 48,00 | 48,41 | 48,86 | 49,33 | 49,85 | 50,40 | 51,00 | 51,65 | z | |
| 26801 | 23207 | 19633 | 16213 | 12999 | 10020 | 7317 | 4936 | 2934 | M_{1500} | 56 |
| 21441 | 18566 | 15706 | 12971 | 10399 | 8016 | 5854 | 3949 | 2348 | M_{1200} | |
| 36,11 | 31,07 | 26,07 | 21,33 | 16,94 | 12,92 | 9,33 | 6,22 | 3,65 | f_e | |
| 49,48 | 49,79 | 50,21 | 50,67 | 51,16 | 51,69 | 52,27 | 52,89 | 53,57 | z | |
| 28595 | 24828 | 21060 | 17392 | 13944 | 10749 | 7849 | 5295 | 3148 | M_{1500} | 58 |
| 22876 | 19862 | 16848 | 13914 | 11155 | 8599 | 6279 | 4236 | 2518 | M_{1200} | |
| 37,14 | 32,07 | 27,00 | 22,10 | 17,54 | 13,38 | 9,67 | 6,44 | 3,78 | f_e | |
| 51,33 | 51,61 | 52,00 | 52,48 | 52,99 | 53,54 | 54,10 | 54,78 | 55,48 | z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 74

$d = 18 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 60-78 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| | | 1500 | 1200 | — | — | — | 75 | 70 | — | 65 | — | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ | |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | | |
| 60 | 788,40 | M_{1500} | — | — | — | 46170 | 42228 | — | 38286 | — | 34344 | |
| | M_{1200} | 48762 | 44820 | 40878 | 36936 | 33782 | 32994 | 30629 | 29052 | 27475 | | |
| | f_e | 77,63 | 71,25 | 64,88 | 58,50 | 53,40 | 52,13 | 48,30 | 45,75 | 43,20 | | |
| 62 | 823,35 | M_{1500} | — | — | — | 48687 | 44570 | — | 40454 | — | 36337 | |
| | M_{1200} | 51300 | 47183 | 43066 | 38950 | 35656 | 34833 | 32363 | 30716 | 29069 | | |
| | f_e | 78,75 | 72,34 | 65,93 | 59,52 | 54,39 | 53,10 | 49,26 | 46,69 | 44,13 | | |
| 64 | 858,38 | M_{1500} | — | — | — | 51216 | 46924 | — | 42632 | — | 38340 | |
| | M_{1200} | 53848 | 49556 | 45264 | 40973 | 37539 | 36681 | 34106 | 32389 | 30672 | | |
| | f_e | 79,80 | 73,36 | 66,91 | 60,47 | 55,31 | 54,02 | 50,16 | 47,58 | 45,00 | | |
| 66 | 893,45 | M_{1500} | — | — | — | 53755 | 49287 | — | 44820 | — | 40353 | |
| | M_{1200} | 56405 | 51938 | 47471 | 43004 | 39430 | 38536 | 35856 | 34069 | 32282 | | |
| | f_e | 80,80 | 74,32 | 67,84 | 61,36 | 56,18 | 54,89 | 51,00 | 48,41 | 45,82 | | |
| 68 | 928,59 | M_{1500} | — | — | — | 56303 | 51660 | — | 47017 | — | 42374 | |
| | M_{1200} | 58971 | 54328 | 49685 | 45042 | 41328 | 40399 | 37614 | 35756 | 33899 | | |
| | f_e | 81,73 | 75,22 | 68,71 | 62,21 | 57,00 | 55,70 | 51,79 | 49,19 | 46,59 | | |
| 70 | 963,77 | M_{1500} | — | — | — | 58860 | 54041 | — | 49222 | — | 44403 | |
| | M_{1200} | 61545 | 56726 | 51907 | 47088 | 43233 | 42269 | 39378 | 37450 | 35523 | | |
| | f_e | 82,61 | 76,07 | 69,54 | 63,00 | 57,77 | 56,46 | 52,54 | 49,93 | 47,31 | | |
| 72 | 999,00 | M_{1500} | — | — | — | 61425 | 56430 | — | 51435 | — | 46440 | |
| | M_{1200} | 64125 | 59130 | 54135 | 49140 | 45144 | 44145 | 41148 | 39150 | 37152 | | |
| | f_e | 83,44 | 76,88 | 70,31 | 63,75 | 58,50 | 57,19 | 53,25 | 50,63 | 48,00 | | |
| 74 | 1034,27 | M_{1500} | — | — | — | 63997 | 58826 | — | 53655 | — | 48483 | |
| | M_{1200} | 66712 | 61541 | 56369 | 51198 | 47061 | 46026 | 42924 | 40855 | 38787 | | |
| | f_e | 84,22 | 77,64 | 71,05 | 64,46 | 59,19 | 57,87 | 53,92 | 51,28 | 48,65 | | |
| 76 | 1069,58 | M_{1500} | — | — | — | 66576 | 61228 | — | 55881 | — | 50533 | |
| | M_{1200} | 69305 | 63957 | 58609 | 53261 | 48983 | 47913 | 44704 | 42565 | 40426 | | |
| | f_e | 84,97 | 78,36 | 71,74 | 65,13 | 59,84 | 58,52 | 54,55 | 51,91 | 49,26 | | |
| 78 | 1104,92 | M_{1500} | — | — | — | 69162 | 63637 | — | 58112 | — | 52588 | |
| | M_{1200} | 71903 | 66378 | 60854 | 55329 | 50910 | 49805 | 46490 | 44280 | 42070 | | |
| | f_e | 85,67 | 79,04 | 72,40 | 65,77 | 60,46 | 59,13 | 55,15 | 52,50 | 49,85 | | |

Plattenbalken

Tafel 74

und 1200 kg/cm²

$d = 18 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 60-78 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 30402 | 26460 | 22518 | 18612 | 14922 | 11503 | 8400 | 5667 | 3369 | M_{1500} | 60 |
| 24322 | 21168 | 18014 | 14890 | 11937 | 9202 | 6720 | 4533 | 2695 | M_{1200} | |
| 38,10 53,20 | 33,00 53,45 | 27,90 53,81 | 22,86 54,29 | 18,15 54,81 | 13,85 55,38 | 10,00 56,00 | 6,67 56,67 | 3,91 57,39 | f_e z | |
| 32220 | 28103 | 23986 | 19874 | 15933 | 12283 | 8969 | 6051 | 3597 | M_{1500} | 62 |
| 25776 | 22483 | 19189 | 15899 | 12747 | 9826 | 7175 | 4841 | 2878 | M_{1200} | |
| 39,00 55,08 | 33,87 55,31 | 28,74 55,64 | 23,62 56,10 | 18,75 56,64 | 14,31 57,23 | 10,33 57,87 | 6,89 58,56 | 4,04 59,30 | f_e z | |
| 34048 | 29756 | 25464 | 21173 | 16978 | 13088 | 9557 | 6447 | 3833 | M_{1500} | 64 |
| 27239 | 23805 | 20372 | 16938 | 13582 | 10470 | 7646 | 5158 | 3066 | M_{1200} | |
| 39,84 56,97 | 34,69 57,19 | 29,53 57,49 | 24,38 57,91 | 19,36 58,47 | 14,77 59,08 | 10,67 59,73 | 7,11 60,44 | 4,17 61,22 | f_e z | |
| 35885 | 31418 | 26951 | 22484 | 18055 | 13919 | 10164 | 6857 | 4076 | M_{1500} | 66 |
| 28708 | 25135 | 21561 | 17987 | 14444 | 11135 | 8131 | 5485 | 3261 | M_{1200} | |
| 40,64 58,87 | 35,45 59,08 | 30,27 59,35 | 25,09 59,74 | 19,96 60,30 | 15,23 60,92 | 11,00 61,60 | 7,33 62,33 | 4,30 63,13 | f_e z | |
| 37731 | 33088 | 28445 | 23802 | 19166 | 14775 | 10789 | 7279 | 4327 | M_{1500} | 68 |
| 30185 | 26471 | 22756 | 19042 | 15333 | 11820 | 8631 | 5823 | 3461 | M_{1200} | |
| 41,38 60,78 | 36,18 60,98 | 30,97 61,23 | 25,76 61,59 | 20,57 62,12 | 15,69 62,77 | 11,33 63,47 | 7,56 64,22 | 4,43 65,04 | f_e z | |
| 39585 | 34766 | 29947 | 25128 | 20309 | 15657 | 11433 | 7713 | 4585 | M_{1500} | 70 |
| 31668 | 27813 | 23957 | 20102 | 16247 | 12525 | 9147 | 6170 | 3668 | M_{1200} | |
| 42,09 62,70 | 36,86 62,88 | 31,63 63,12 | 26,40 63,45 | 21,17 63,95 | 16,15 64,62 | 11,67 65,33 | 7,78 66,11 | 4,57 66,96 | f_e z | |
| 41445 | 36450 | 31455 | 26460 | 21465 | 16564 | 12096 | 8160 | 4851 | M_{1500} | 72 |
| 33156 | 29160 | 25164 | 21168 | 17172 | 13251 | 9677 | 6528 | 3881 | M_{1200} | |
| 42,75 64,63 | 37,50 64,80 | 32,25 65,02 | 27,00 65,33 | 21,75 65,79 | 16,62 66,46 | 12,00 67,20 | 8,00 68,00 | 4,70 68,87 | f_e z | |
| 43312 | 38141 | 32969 | 27798 | 22626 | 17497 | 12777 | 8620 | 5124 | M_{1500} | 74 |
| 34650 | 30512 | 26375 | 22238 | 18101 | 13998 | 10222 | 6896 | 4099 | M_{1200} | |
| 43,38 66,56 | 38,11 66,72 | 32,84 66,93 | 27,57 67,22 | 22,30 67,65 | 17,08 68,31 | 12,33 69,07 | 8,22 69,89 | 4,83 70,78 | f_e z | |
| 45185 | 39837 | 34489 | 29141 | 23793 | 18456 | 13477 | 9092 | 5405 | M_{1500} | 76 |
| 36148 | 31869 | 27591 | 23313 | 19035 | 14765 | 10782 | 7273 | 4324 | M_{1200} | |
| 43,97 68,50 | 38,68 68,65 | 33,39 68,85 | 28,11 69,12 | 22,82 69,52 | 17,54 70,15 | 12,67 70,93 | 8,44 71,78 | 4,96 72,70 | f_e z | |
| 47063 | 41538 | 36014 | 30489 | 24965 | 19440 | 14196 | 9577 | 5693 | M_{1500} | 78 |
| 37650 | 33231 | 28811 | 24391 | 19972 | 15552 | 11357 | 7661 | 4554 | M_{1200} | |
| 44,54 70,45 | 39,23 70,59 | 33,92 70,78 | 28,62 71,03 | 23,31 71,41 | 18,00 72,00 | 13,00 72,80 | 8,67 73,67 | 5,09 74,61 | f_e z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 75

Tafel für

$d = 18 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_e um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

$h = 80-98 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | | | |
|---------|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|---------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 65 | 50 | 60 |
| | | x | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h | $x > d$ | |
| 80 | 1140,30 | M_{1500} | — | — | — | 71753 | 66051 | — | 60350 | — | 54648 | | | |
| | | M_{1200} | 74507 | 68805 | 63104 | 57402 | 52841 | 51701 | 48280 | 45999 | 43718 | | | |
| | 1,065 1,331 | f_e z | 86,34 71,91 | 79,69 71,95 | 73,03 72,01 | 66,38 72,07 | 61,05 72,13 | 59,72 72,14 | 55,73 72,20 | 53,06 72,24 | 50,40 72,29 | | | |
| 82 | 1175,71 | M_{1500} | — | — | — | 74349 | 68470 | — | 62592 | — | 56718 | | | |
| | | M_{1200} | 77115 | 71236 | 65358 | 59479 | 54776 | 53601 | 50073 | 47722 | 45371 | | | |
| | 1,068 1,335 | f_e z | 86,08 73,88 | 80,30 73,92 | 73,63 73,97 | 66,95 74,03 | 61,61 74,09 | 60,27 74,11 | 56,27 74,16 | 53,60 74,20 | 50,93 74,24 | | | |
| 84 | 1211,14 | M_{1500} | — | — | — | 76950 | 70894 | — | 64839 | — | 58783 | | | |
| | | M_{1200} | 79727 | 73671 | 67616 | 61560 | 56715 | 55504 | 51871 | 49449 | 47026 | | | |
| | 1,071 1,339 | f_e z | 87,59 75,85 | 80,89 75,89 | 74,20 75,94 | 67,50 76,00 | 62,14 76,06 | 60,80 76,07 | 56,79 76,12 | 54,11 76,16 | 51,43 76,20 | | | |
| 86 | 1246,60 | M_{1500} | — | — | — | 79556 | 73323 | — | 67090 | — | 60857 | | | |
| | | M_{1200} | 82344 | 76111 | 69878 | 63645 | 58658 | 57412 | 53672 | 51179 | 48685 | | | |
| | 1,074 1,343 | f_e z | 88,17 77,83 | 81,45 77,87 | 74,74 77,91 | 68,02 77,97 | 62,65 78,02 | 61,31 78,04 | 57,28 78,09 | 54,59 78,12 | 51,91 78,16 | | | |
| 88 | 1282,09 | M_{1500} | — | — | — | 82166 | 75755 | — | 69345 | — | 62935 | | | |
| | | M_{1200} | 84964 | 78554 | 72143 | 65733 | 60604 | 59322 | 55476 | 52912 | 50348 | | | |
| | 1,077 1,347 | f_e z | 88,72 79,80 | 81,99 79,84 | 75,26 79,89 | 68,52 79,94 | 63,14 79,99 | 61,79 80,01 | 57,75 80,05 | 55,06 80,09 | 52,36 80,13 | | | |
| 90 | 1317,60 | M_{1500} | — | — | — | 84780 | 78192 | — | 71604 | — | 65016 | | | |
| | | M_{1200} | 87588 | 81000 | 74412 | 67824 | 62554 | 61236 | 57283 | 54648 | 52013 | | | |
| | 1,080 1,350 | f_e z | 89,25 81,78 | 82,50 81,82 | 75,75 81,86 | 69,00 81,91 | 63,60 81,96 | 62,25 81,98 | 58,20 82,02 | 55,50 82,05 | 52,80 82,09 | | | |
| 92 | 1353,13 | M_{1500} | — | — | — | 87398 | 80632 | — | 73867 | — | 67101 | | | |
| | | M_{1200} | 90215 | 83450 | 76684 | 69918 | 64506 | 63153 | 59093 | 56387 | 53681 | | | |
| | 1,083 1,353 | f_e z | 89,76 83,76 | 82,99 83,80 | 76,22 83,84 | 69,46 83,89 | 64,04 83,93 | 62,69 83,95 | 58,63 83,99 | 55,92 84,02 | 53,22 84,06 | | | |
| 94 | 1388,68 | M_{1500} | — | — | — | 90019 | 83076 | — | 76132 | — | 69189 | | | |
| | | M_{1200} | 92846 | 85902 | 78959 | 72015 | 66461 | 65072 | 60906 | 58129 | 55351 | | | |
| | 1,085 1,356 | f_e z | 90,24 85,74 | 83,46 85,77 | 76,68 85,81 | 69,89 85,86 | 64,47 85,91 | 63,11 85,92 | 59,04 85,96 | 56,33 85,99 | 53,62 86,03 | | | |
| 96 | 1424,25 | M_{1500} | — | — | — | 92644 | 85523 | — | 78401 | — | 71280 | | | |
| | | M_{1200} | 95479 | 88358 | 81236 | 74115 | 68418 | 66994 | 62721 | 59873 | 57024 | | | |
| | 1,088 1,359 | f_e z | 90,70 87,72 | 83,91 87,75 | 77,11 87,79 | 70,31 87,84 | 64,88 87,88 | 63,52 87,90 | 59,44 87,94 | 56,72 87,97 | 54,00 88,00 | | | |
| 98 | 1459,84 | M_{1500} | — | — | — | 95271 | 87972 | — | 80673 | — | 73374 | | | |
| | | M_{1200} | 98115 | 90816 | 83516 | 76217 | 70378 | 68918 | 64538 | 61619 | 58699 | | | |
| | 1,090 1,362 | f_e z | 91,15 89,70 | 84,34 89,74 | 77,53 89,77 | 70,71 89,82 | 65,27 89,86 | 63,90 89,87 | 59,82 89,91 | 57,09 89,94 | 54,37 89,97 | | | |

Plattenbalken

Tafel 75

und 1200 kg/cm²

$d = 18 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 80-98 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-----|
| 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 1500 | h |
| 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 | 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 48947 | 43245 | 37544 | 31842 | 26141 | 20439 | 14933 | 10074 | 5989 | M_{1500} | 80 |
| 39157 | 34596 | 30035 | 25474 | 20912 | 16351 | 11947 | 8059 | 4791 | M_{1200} | |
| 45,08 | 39,75 | 34,43 | 29,10 | 23,78 | 18,45 | 13,33 | 8,89 | 5,22 | f_e | |
| 72,39 | 72,53 | 72,71 | 72,95 | 73,30 | 73,85 | 74,67 | 75,56 | 76,52 | z | |
| 50835 | 44956 | 39078 | 33199 | 27320 | 21442 | 15689 | 10584 | 6292 | M_{1500} | 82 |
| 40668 | 35965 | 31262 | 26559 | 21856 | 17154 | 12551 | 8467 | 5033 | M_{1200} | |
| 45,59 | 40,24 | 34,90 | 29,56 | 24,22 | 18,88 | 13,67 | 9,11 | 5,35 | f_e | |
| 74,34 | 74,47 | 74,64 | 74,87 | 75,20 | 75,72 | 76,53 | 77,44 | 78,43 | z | |
| 52727 | 46671 | 40616 | 34560 | 28504 | 22449 | 16464 | 11107 | 6602 | M_{1500} | 84 |
| 42182 | 37337 | 32493 | 27648 | 22803 | 17959 | 13171 | 8885 | 5282 | M_{1200} | |
| 46,07 | 40,71 | 35,36 | 30,00 | 24,64 | 19,29 | 14,00 | 9,33 | 5,48 | f_e | |
| 76,30 | 76,42 | 76,58 | 76,80 | 77,11 | 77,60 | 78,40 | 79,33 | 80,35 | z | |
| 54624 | 48391 | 42158 | 35925 | 29692 | 23459 | 17257 | 11642 | 6921 | M_{1500} | 86 |
| 43699 | 38713 | 33726 | 28740 | 23753 | 18767 | 13806 | 9313 | 5537 | M_{1200} | |
| 46,53 | 41,16 | 35,79 | 30,42 | 25,05 | 19,67 | 14,33 | 9,56 | 5,61 | f_e | |
| 78,25 | 78,37 | 78,53 | 78,73 | 79,03 | 79,49 | 80,27 | 81,22 | 82,26 | z | |
| 56524 | 50114 | 43703 | 37293 | 30882 | 24472 | 18069 | 12190 | 7246 | M_{1500} | 88 |
| 45219 | 40091 | 34963 | 29834 | 24706 | 19577 | 14455 | 9752 | 5797 | M_{1200} | |
| 46,98 | 41,59 | 36,20 | 30,82 | 25,34 | 20,05 | 14,67 | 9,78 | 5,74 | f_e | |
| 80,21 | 80,33 | 80,47 | 80,67 | 80,95 | 81,39 | 82,13 | 83,11 | 84,17 | z | |
| 58428 | 51840 | 45252 | 38664 | 32076 | 25488 | 18900 | 12750 | 7579 | M_{1500} | 90 |
| 46742 | 41472 | 36202 | 30931 | 25661 | 20390 | 15120 | 10200 | 6064 | M_{1200} | |
| 47,40 | 42,00 | 36,60 | 31,20 | 25,80 | 20,40 | 15,00 | 10,00 | 5,87 | f_e | |
| 82,18 | 82,29 | 82,43 | 82,62 | 82,88 | 83,29 | 84,00 | 85,00 | 86,09 | z | |
| 60335 | 53570 | 46804 | 40088 | 33273 | 26507 | 19741 | 13323 | 7920 | M_{1500} | 92 |
| 48268 | 42856 | 37443 | 32031 | 26618 | 21206 | 15793 | 10658 | 6336 | M_{1200} | |
| 47,80 | 42,39 | 36,98 | 31,57 | 26,15 | 20,74 | 15,33 | 10,22 | 6,00 | f_e | |
| 84,14 | 84,25 | 84,38 | 84,56 | 84,82 | 85,21 | 85,87 | 86,89 | 88,00 | z | |
| 62246 | 55302 | 48359 | 41415 | 34472 | 27529 | 20585 | 13909 | 8268 | M_{1500} | 94 |
| 49796 | 44242 | 38687 | 33132 | 27578 | 22023 | 16468 | 11127 | 6614 | M_{1200} | |
| 48,19 | 42,77 | 37,44 | 31,91 | 26,49 | 21,06 | 15,64 | 10,44 | 6,13 | f_e | |
| 86,11 | 86,21 | 86,34 | 86,51 | 86,76 | 87,13 | 87,76 | 88,78 | 89,91 | z | |
| 64159 | 57038 | 49916 | 42795 | 35674 | 28553 | 21431 | 14507 | 8624 | M_{1500} | 96 |
| 51327 | 45630 | 39933 | 34236 | 28539 | 22842 | 17145 | 11605 | 6899 | M_{1200} | |
| 48,56 | 43,13 | 37,69 | 32,25 | 26,81 | 21,38 | 15,94 | 10,67 | 6,26 | f_e | |
| 88,08 | 88,17 | 88,30 | 88,47 | 88,70 | 89,05 | 89,65 | 90,67 | 91,83 | z | |
| 66075 | 58776 | 51476 | 44177 | 36878 | 29579 | 22280 | 15117 | 8987 | M_{1500} | 98 |
| 52860 | 47020 | 41181 | 35342 | 29502 | 23663 | 17824 | 12094 | 7189 | M_{1200} | |
| 48,92 | 43,47 | 38,02 | 32,57 | 27,12 | 21,67 | 16,22 | 10,89 | 6,39 | f_e | |
| 90,05 | 90,14 | 90,26 | 90,42 | 90,65 | 90,98 | 91,55 | 92,56 | 93,74 | z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 76

$d = 18 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$ } ohne Berücksichtigung der
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ } Spannungen
 f_e = Zugisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite } im Steg;
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm }
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für
 $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 100-130 \text{ cm}$

| h cm | ΔM Δf_{e1500} Δf_{e1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 100 | 1495,44 | M_{1500} | — | — | — | 97902 | 90425 | — | 82948 | — | 75470 |
| | 1,092 | M_{1200} | 100753 | 93276 | 85799 | 78322 | 72340 | 70844 | 66358 | 63367 | 60376 |
| | 1,365 | f_e | 91,58 | 84,75 | 77,93 | 71,10 | 65,64 | 64,28 | 60,18 | 57,45 | 54,72 |
| | | z | 91,69 | 91,72 | 91,75 | 91,80 | 91,84 | 91,85 | 91,89 | 91,92 | 91,95 |
| 105 | 1584,51 | M_{1500} | — | — | — | 104490 | 96567 | — | 88645 | — | 80722 |
| | 1,097 | M_{1200} | 107360 | 99437 | 91515 | 83592 | 77254 | 75669 | 70916 | 67747 | 64578 |
| | 1,371 | f_e | 92,57 | 85,71 | 78,86 | 72,00 | 66,51 | 65,14 | 61,03 | 58,29 | 55,54 |
| | | z | 96,65 | 96,68 | 96,71 | 96,75 | 96,79 | 96,80 | 96,83 | 96,86 | 96,89 |
| 110 | 1673,67 | M_{1500} | — | — | — | 111092 | 102720 | — | 94356 | — | 85988 |
| | 1,102 | M_{1200} | 113979 | 105610 | 97243 | 88874 | 82179 | 80506 | 75485 | 72137 | 68790 |
| | 1,377 | f_e | 93,48 | 86,59 | 79,70 | 72,82 | 67,31 | 65,93 | 61,80 | 59,05 | 56,29 |
| | | z | 101,61 | 101,64 | 101,67 | 101,71 | 101,75 | 101,75 | 101,79 | 101,81 | 101,84 |
| 115 | 1762,90 | M_{1500} | — | — | — | 117709 | 108890 | — | 100080 | — | 91265 |
| | 1,106 | M_{1200} | 120610 | 111800 | 102980 | 94167 | 87115 | 85352 | 80063 | 76538 | 73012 |
| | 1,383 | f_e | 94,30 | 87,39 | 80,48 | 73,57 | 68,03 | 66,65 | 62,50 | 59,74 | 56,97 |
| | | z | 106,58 | 106,60 | 106,63 | 106,67 | 106,70 | 106,71 | 106,74 | 106,77 | 106,79 |
| 120 | 1852,20 | M_{1500} | — | — | — | 124335 | 115070 | — | 105810 | — | 96552 |
| | 1,110 | M_{1200} | 127251 | 117990 | 108730 | 99468 | 92059 | 90207 | 84650 | 80946 | 77242 |
| | 1,388 | f_e | 95,06 | 88,13 | 81,19 | 74,25 | 68,70 | 67,31 | 63,15 | 60,38 | 57,60 |
| | | z | 111,55 | 111,57 | 111,60 | 111,64 | 111,67 | 111,68 | 111,71 | 111,73 | 111,75 |
| 125 | 1941,55 | M_{1500} | — | — | — | 130972 | 121260 | — | 111560 | — | 101850 |
| | 1,114 | M_{1200} | 133901 | 124190 | 114490 | 104780 | 97011 | 95070 | 89245 | 85362 | 81479 |
| | 1,392 | f_e | 95,76 | 88,80 | 81,84 | 74,88 | 69,31 | 67,92 | 63,74 | 60,96 | 58,18 |
| | | z | 116,52 | 116,55 | 116,57 | 116,61 | 116,64 | 116,64 | 116,67 | 116,69 | 116,71 |
| 130 | 2030,95 | M_{1500} | — | — | — | 137617 | 127460 | — | 117310 | — | 107153 |
| | 1,117 | M_{1200} | 140558 | 130400 | 120250 | 110090 | 101970 | 99939 | 93486 | 89784 | 85722 |
| | 1,396 | f_e | 96,40 | 89,42 | 82,44 | 75,46 | 69,88 | 68,48 | 64,29 | 61,50 | 58,71 |
| | | z | 121,50 | 121,52 | 121,55 | 121,58 | 121,61 | 121,61 | 121,64 | 121,66 | 121,68 |
| | | M_{1500} | — | — | — | 95189 | 82767 | — | 70652 | — | 59206 |
| | | M_{1200} | 116635 | 102690 | 89177 | 76151 | 66133 | 63691 | 56521 | 51883 | 47366 |
| | | f_e | 100,17 | 87,52 | 75,39 | 63,82 | 55,03 | 52,89 | 46,67 | 42,67 | 38,79 |
| | | z | | | | | | | | | $x > d$ |

Plattenbalken

und 1200 kg/cm²

d = 18 cm

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
- M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
- f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
- d = Druckplattendicke in cm;
- h = Nutzhöhe in cm;
- x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$.

$h = 100-130$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|--|--|--|--|---|---|--|--|---|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 67993 54395 49,26 92,02 | 60516 48413 43,80 92,11 | 53039 42431 38,34 92,23 | 45562 36449 32,88 92,38 | 38084 30468 27,42 92,60 | 30607 24486 21,96 92,92 | 23130 18504 16,50 93,45 | 15741 12593 11,11 94,44 | 9357 7486 6,52 95,65 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 100 |
| 72800 58240 50,06 96,96 | 64877 51902 44,57 97,04 | 56955 45564 39,09 97,14 | 49032 39226 33,60 97,29 | 41109 32888 28,11 97,48 | 33187 26549 22,63 97,77 | 25264 20211 17,14 98,25 | 17354 13883 11,67 99,17 | 10316 8253 6,85 100,43 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 105 |
| 77619 62095 50,78 101,90 26488 21191 20,78 | 69251 55401 45,27 101,98 20379 16303 15,84 | 60883 48706 39,76 102,07 14868 11895 11,44 | 52514 42011 34,25 102,20 10444 8035 7,65 | 44146 35317 28,75 102,38 6008 4806 4,53 | 35777 28622 23,24 102,65 — — — | 27409 21927 17,73 103,08 — — — | 19041 15233 12,22 103,89 — — — | 11322 9058 7,17 105,22 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 110 |
| 82450 65960 51,44 106,85 31336 25069 23,37 | 73636 58909 45,91 106,92 24327 19461 17,98 | 64821 51857 40,38 107,01 17973 14378 13,15 | 56007 44805 34,85 107,13 12367 9894 8,96 | 47192 37754 29,32 107,30 7625 6100 5,46 | 38378 30702 23,79 107,54 3879 3104 2,75 | 29563 23650 18,26 107,93 — — — | 20749 16599 12,73 108,66 — — — | 12375 9900 7,50 110,00 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 115 |
| 87291 69833 52,05 111,80 36605 29284 26,01 | 78030 62424 46,50 111,87 28637 22909 20,17 | 68769 55015 40,95 111,96 21381 17105 14,91 | 59508 47606 35,40 112,07 14941 11953 10,31 | 50247 40198 29,85 112,22 9440 7552 6,45 | 40986 32789 24,30 112,44 5026 4020 3,39 | 31725 25380 18,75 112,80 — — — | 22464 17971 13,20 113,45 — — — | 13474 10780 7,83 114,78 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 120 |
| 92141 73712 52,61 116,76 42295 33838 28,71 | 82433 65946 47,04 116,83 33308 26647 22,40 | 72725 58180 41,47 116,91 25094 20075 16,72 | 63017 50414 35,90 117,01 17765 14212 11,72 | 53310 42648 30,34 117,15 11455 9164 7,47 | 43602 34881 24,77 117,36 6324 5060 4,08 | 33894 27115 19,20 117,69 — — — | 24186 19349 13,63 118,28 — — — | 14621 11697 8,15 119,57 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 125 |
| 96998 77598 53,12 121,73 48408 38727 31,45 | 86843 69474 47,54 121,79 38342 30674 24,68 | 76688 61351 41,95 121,86 29113 23290 18,56 | 66534 53227 36,37 121,96 20840 16672 13,15 | 56379 45103 30,78 122,09 13671 10937 8,54 | 46224 36979 25,20 122,29 7776 6221 4,80 | 36069 28855 19,62 122,59 — — — | 25914 20732 14,03 123,13 — — — | 15814 12651 8,48 124,35 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 130 |
| $\rightarrow x \leq d \leftarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 77

$d = 18 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 135-150 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_{e,1500}$ $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 | |
| | | x | $0,484h$ | $0,467h$ | $0,448h$ | $0,429h$ | $0,412h$ | $0,407h$ | $0,394h$ | $0,385h$ | $0,375h$ |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 135 | 2120,40 | M_{1500} | — | — | — | 144270 | 133670 | — | 123070 | — | 112460 |
| | 1,120 | M_{1200} | 147222 | 136620 | 126020 | 115420 | 106930 | 104814 | 98453 | 94212 | 89971 |
| | 1,400 | f_e | 97,00 | 90,00 | 83,00 | 76,00 | 70,40 | 69,00 | 64,80 | 62,00 | 59,20 |
| | | z | 126,48 | 126,50 | 126,52 | 126,55 | 126,58 | 126,59 | 126,61 | 126,63 | 126,65 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 130136 107,13 | 114750 93,75 | 99826 80,90 | 106789 85,43 | 92936 74349 | 79629 71644 | 66938 63703 | 55551 58562 | 42,95 46,17 |
| 140 | 2209,89 | M_{1500} | — | — | — | 150930 | 139880 | — | 128830 | — | 117780 |
| | 1,123 | M_{1200} | 153892 | 142840 | 131790 | 120740 | 111900 | 109695 | 103070 | 98645 | 94225 |
| | 1,404 | f_e | 97,55 | 90,54 | 83,52 | 76,50 | 70,89 | 69,48 | 65,27 | 62,46 | 59,66 |
| | | z | 131,46 | 131,48 | 131,50 | 131,53 | 131,56 | 131,56 | 131,59 | 131,60 | 131,62 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 144391 114,14 | 127490 100,02 | 111090 86,45 | 119070 83,50 | 103820 83056 | 80077 63,62 | 71325 61,23 | 65655 54,22 | 60125 49,72 |
| 145 | 2299,41 | M_{1500} | — | — | — | 157596 | 146100 | — | 134600 | — | 123100 |
| | 1,126 | M_{1200} | 160568 | 149070 | 137570 | 126080 | 116880 | 114580 | 107680 | 103080 | 98484 |
| | 1,407 | f_e | 98,07 | 91,03 | 84,00 | 76,97 | 71,34 | 69,93 | 65,71 | 62,90 | 60,08 |
| | | z | 136,44 | 136,46 | 136,48 | 136,51 | 136,53 | 136,54 | 136,56 | 136,58 | 136,60 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 159401 121,19 | 140920 106,33 | 122970 92,04 | 132034 105630 | 115320 92255 | 88988 67,98 | 79387 65,45 | 73162 58,05 | 67088 53,29 |
| 150 | 2388,96 | M_{1500} | — | — | — | 164268 | 152320 | — | 140380 | — | 128430 |
| | 1,128 | M_{1200} | 167249 | 155300 | 143360 | 131410 | 121860 | 119470 | 112300 | 107520 | 102750 |
| | 1,410 | f_e | 98,55 | 91,50 | 84,45 | 77,40 | 71,76 | 70,35 | 66,12 | 63,30 | 60,48 |
| | | z | 141,42 | 141,44 | 141,46 | 141,49 | 141,51 | 141,52 | 141,54 | 141,55 | 141,57 |
| | | M_{1500} M_{1200} f_e | 175168 128,26 | 155030 112,67 | 135460 97,66 | 145681 116550 | 127440 101950 | 109860 83,31 | 98380 72,36 | 87890 69,70 | 81084 56,89 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Plattenbalken

und 1200 kg/cm²

Tafel 77

$d = 18 \text{ cm}$

- $\int_{\sigma} M_{1500}$ = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$;
 $\int_{\sigma} M_{1200}$ = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$

$h = 135-150 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\rightarrow x < d$ | | | | | | | | | | |
| 101860 | 91260 | 80658 | 70056 | 59454 | 48852 | 38250 | 27648 | 17054 | M_{1500} | 135 |
| 81490 | 73008 | 64526 | 56045 | 47563 | 39082 | 30600 | 22118 | 13643 | M_{1200} | |
| 53,60 | 48,00 | 42,40 | 36,80 | 31,20 | 25,60 | 20,00 | 14,40 | 8,80 | f_e | |
| 126,69 | 126,75 | 126,82 | 126,91 | 127,04 | 127,22 | 127,50 | 128,00 | 129,13 | z | |
| 54944 | 43740 | 33438 | 24168 | 16088 | 9382 | 4275 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1500}$ | |
| 43955 | 34992 | 26751 | 19335 | 12870 | 7505 | 3420 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1200}$ | |
| 34,22 | 27,00 | 20,44 | 14,63 | 9,63 | 5,55 | 2,50 | — | — | $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} f_e$ | |
| 106730 | 95683 | 84633 | 73584 | 62535 | 51485 | 40436 | 29386 | 18337 | M_{1500} | 140 |
| 85386 | 76546 | 67707 | 58867 | 50028 | 41188 | 32349 | 23509 | 14669 | M_{1200} | |
| 54,04 | 48,43 | 42,81 | 37,20 | 31,59 | 25,97 | 20,36 | 14,74 | 9,13 | f_e | |
| 131,66 | 131,72 | 131,78 | 131,87 | 131,99 | 132,16 | 132,42 | 132,88 | 133,92 | z | |
| 61904 | 49502 | 38071 | 27749 | 18706 | 11142 | 5297 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1500}$ | |
| 49523 | 39604 | 30456 | 22200 | 14965 | 8914 | 4238 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1200}$ | |
| 37,03 | 29,35 | 22,36 | 16,13 | 10,76 | 6,34 | 2,98 | — | — | $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} f_e$ | |
| 111610 | 100110 | 88614 | 77117 | 65620 | 54123 | 42626 | 31129 | 19632 | M_{1500} | 145 |
| 89286 | 80089 | 70891 | 61694 | 52496 | 43298 | 34101 | 24903 | 15705 | M_{1200} | |
| 54,46 | 48,83 | 43,20 | 37,57 | 31,94 | 26,32 | 20,69 | 15,06 | 9,43 | f_e | |
| 136,64 | 136,69 | 136,75 | 136,83 | 136,94 | 137,10 | 137,35 | 137,78 | 138,72 | z | |
| 69288 | 55630 | 41011 | 31584 | 21528 | 13057 | 6432 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1500}$ | |
| 55433 | 44504 | 34409 | 25267 | 17222 | 10446 | 5146 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1200}$ | |
| 39,87 | 31,73 | 24,30 | 17,67 | 11,91 | 7,14 | 3,48 | — | — | $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} f_e$ | |
| 116490 | 104540 | 92599 | 80654 | 68710 | 56765 | 44820 | 32875 | 20930 | M_{1500} | 150 |
| 93191 | 83635 | 74079 | 64524 | 54968 | 45412 | 35856 | 26300 | 16744 | M_{1200} | |
| 54,84 | 49,20 | 43,56 | 37,92 | 32,28 | 26,64 | 21,00 | 15,36 | 9,72 | f_e | |
| 141,61 | 141,66 | 141,72 | 141,80 | 141,90 | 142,05 | 142,29 | 142,69 | 143,56 | z | |
| 77098 | 62123 | 48260 | 35673 | 24551 | 15128 | 7680 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1500}$ | |
| 59679 | 49698 | 38608 | 28537 | 19641 | 12103 | 6144 | — | — | $\int_{\sigma} M_{1200}$ | |
| 42,74 | 34,13 | 26,27 | 19,22 | 13,09 | 7,98 | 4,00 | — | — | $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} f_e$ | |

Tafel 78

Tafel für

$d = 20 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 44-62 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | |
|---------|--|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 60 |
| | | x | $0,484 h$ | $0,467 h$ | $0,448 h$ | $0,429 h$ | $0,412 h$ | $0,407 h$ | $0,394 h$ | $0,385 h$ | $0,375 h$ | |
| 44 | 540,61 | M_{1500} | — | — | — | 26669 | 24072 | — | 21532 | — | 19058 | |
| | $I_{0,30}$ | M_{1200} | 29394 | 26691 | 23991 | 21336 | 19257 | 18745 | 17225 | 16229 | 15246 | |
| | $I_{2,88}$ | f_e | 66,29 | 59,85 | 53,42 | 47,14 | 42,27 | 41,08 | 37,56 | 35,26 | 33,00 | |
| 46 | 577,98 | M_{1500} | — | — | — | 29149 | 26310 | — | 23534 | — | 20829 | |
| | $I_{0,43}$ | M_{1200} | 31986 | 29096 | 26206 | 23319 | 21048 | 20488 | 18827 | 17738 | 16664 | |
| | $I_{3,04}$ | f_e | 68,84 | 62,32 | 55,80 | 49,29 | 44,20 | 42,95 | 39,26 | 36,86 | 34,50 | |
| 48 | 615,56 | M_{1500} | — | — | — | 31722 | 28647 | — | 25625 | — | 22680 | |
| | $I_{0,56}$ | M_{1200} | 34611 | 31533 | 28456 | 25378 | 22918 | 22308 | 20500 | 19314 | 18144 | |
| | $I_{3,19}$ | f_e | 71,18 | 64,58 | 57,99 | 51,39 | 46,12 | 44,81 | 40,97 | 38,46 | 36,00 | |
| 50 | 653,33 | M_{1500} | — | — | — | 34333 | 31067 | — | 27805 | — | 24609 | |
| | $I_{0,67}$ | M_{1200} | 37267 | 34000 | 30733 | 27467 | 24853 | 24200 | 22244 | 20957 | 19688 | |
| | $I_{3,33}$ | f_e | 73,33 | 66,67 | 60,00 | 53,33 | 48,00 | 46,67 | 42,68 | 40,06 | 37,50 | |
| 52 | 691,28 | M_{1500} | — | — | — | 36974 | 33518 | — | 30062 | — | 26618 | |
| | $I_{0,77}$ | M_{1200} | 39949 | 36492 | 33036 | 29579 | 26814 | 26123 | 24049 | 22667 | 21294 | |
| | $I_{3,46}$ | f_e | 75,32 | 68,59 | 61,86 | 55,13 | 49,74 | 48,40 | 44,36 | 41,67 | 39,00 | |
| 54 | 729,38 | M_{1500} | — | — | — | 39642 | 35995 | — | 32348 | — | 28701 | |
| | $I_{0,86}$ | M_{1200} | 42654 | 39007 | 35360 | 31714 | 28796 | 28067 | 25879 | 24420 | 22961 | |
| | $I_{3,58}$ | f_e | 77,16 | 70,37 | 63,58 | 56,79 | 51,36 | 50,00 | 45,93 | 43,21 | 40,49 | |
| 56 | 767,62 | M_{1500} | — | — | — | 42333 | 38495 | — | 34657 | — | 30819 | |
| | $I_{0,95}$ | M_{1200} | 45381 | 41543 | 37705 | 33867 | 30796 | 30029 | 27726 | 26190 | 24655 | |
| | $I_{3,69}$ | f_e | 78,87 | 72,02 | 65,18 | 58,33 | 52,86 | 51,49 | 47,38 | 44,64 | 41,90 | |
| 58 | 805,98 | M_{1500} | — | — | — | 45046 | 41016 | — | 36986 | — | 32956 | |
| | $I_{1,03}$ | M_{1200} | 48126 | 44097 | 40067 | 36037 | 32813 | 32007 | 29589 | 27977 | 26365 | |
| | $I_{3,79}$ | f_e | 80,46 | 73,56 | 66,67 | 59,77 | 54,25 | 52,87 | 48,74 | 45,98 | 43,22 | |
| 60 | 844,44 | M_{1500} | — | — | — | 47778 | 43556 | — | 39333 | — | 35111 | |
| | $I_{1,11}$ | M_{1200} | 50889 | 46667 | 42444 | 38222 | 34844 | 34000 | 31467 | 29778 | 28089 | |
| | $I_{3,89}$ | f_e | 81,94 | 75,00 | 68,06 | 61,11 | 55,56 | 54,17 | 50,00 | 47,22 | 44,44 | |
| 62 | 883,01 | M_{1500} | — | — | — | 50527 | 46112 | — | 41697 | — | 37282 | |
| | $I_{1,18}$ | M_{1200} | 53667 | 49252 | 44837 | 40422 | 36889 | 36006 | 33357 | 31591 | 29825 | |
| | $I_{3,98}$ | f_e | 83,33 | 76,34 | 69,35 | 62,37 | 56,77 | 55,38 | 51,18 | 48,39 | 45,59 | |

Plattenbalken

Tafel 78

und 1200 kg/cm²

$d = 20 \text{ cm}$

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 44-62 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 16657 | 14341 | 12120 | 10009 | 8025 | 6186 | 4517 | 3047 | 1812 | M_{1500} | 44 |
| 13326 | 11473 | 9696 | 8007 | 6420 | 4949 | 3614 | 2438 | 1449 | M_{1200} | |
| 28,62 | 24,44 | 20,48 | 16,76 | 13,31 | 10,15 | 7,33 | 4,89 | 2,87 | f_e | |
| 38,80 | 39,11 | 39,45 | 39,81 | 40,20 | 40,62 | 41,07 | 41,56 | 42,09 | z | |
| 18206 | 15674 | 13247 | 10940 | 8771 | 6761 | 4987 | 3331 | 1980 | M_{1500} | 46 |
| 14565 | 12539 | 10598 | 8752 | 7017 | 5409 | 3950 | 2665 | 1584 | M_{1200} | |
| 29,92 | 25,56 | 21,41 | 17,52 | 13,91 | 10,62 | 7,67 | 5,11 | 3,00 | f_e | |
| 40,56 | 40,89 | 41,24 | 41,62 | 42,02 | 42,46 | 42,93 | 43,44 | 44,00 | z | |
| 19823 | 17067 | 14424 | 11912 | 9550 | 7362 | 5376 | 3627 | 2156 | M_{1500} | 48 |
| 15859 | 13653 | 11539 | 9529 | 7640 | 5890 | 4301 | 2901 | 1725 | M_{1200} | |
| 31,23 | 26,67 | 22,34 | 18,29 | 14,52 | 11,08 | 8,00 | 5,33 | 3,13 | f_e | |
| 42,32 | 42,67 | 43,03 | 43,43 | 43,85 | 44,31 | 44,80 | 45,33 | 45,91 | z | |
| 21510 | 18519 | 15651 | 12925 | 10362 | 7988 | 5833 | 3935 | 2339 | M_{1500} | 50 |
| 17208 | 14815 | 12521 | 10340 | 8290 | 6391 | 4667 | 3148 | 1871 | M_{1200} | |
| 32,53 | 27,78 | 23,28 | 19,05 | 15,12 | 11,54 | 8,33 | 5,56 | 3,26 | f_e | |
| 44,09 | 44,44 | 44,83 | 45,24 | 45,68 | 46,15 | 46,67 | 47,22 | 47,83 | z | |
| 23265 | 20030 | 16928 | 13980 | 11208 | 8640 | 6309 | 4256 | 2530 | M_{1500} | 52 |
| 18612 | 16024 | 13543 | 11184 | 8966 | 6912 | 5047 | 3405 | 2024 | M_{1200} | |
| 33,83 | 28,89 | 24,21 | 19,81 | 15,73 | 12,00 | 8,67 | 5,78 | 3,39 | f_e | |
| 45,85 | 46,22 | 46,62 | 47,05 | 47,51 | 48,00 | 48,53 | 49,11 | 49,74 | z | |
| 25089 | 21600 | 18255 | 15076 | 12087 | 9317 | 6804 | 4590 | 2729 | M_{1500} | 54 |
| 20071 | 17280 | 14604 | 12061 | 9669 | 7454 | 5443 | 3672 | 2183 | M_{1200} | |
| 35,13 | 30,00 | 25,14 | 20,57 | 16,33 | 12,46 | 9,00 | 6,00 | 3,52 | f_e | |
| 47,61 | 48,00 | 48,41 | 48,86 | 49,33 | 49,85 | 50,40 | 51,00 | 51,65 | z | |
| 26982 | 23230 | 19633 | 16213 | 12999 | 10020 | 7317 | 4936 | 2934 | M_{1500} | 56 |
| 21585 | 18584 | 15706 | 12971 | 10399 | 8016 | 5854 | 3949 | 2348 | M_{1200} | |
| 36,43 | 31,11 | 26,07 | 21,33 | 16,94 | 12,92 | 9,33 | 6,22 | 3,65 | f_e | |
| 49,38 | 49,78 | 50,21 | 50,67 | 51,16 | 51,69 | 52,27 | 52,89 | 53,57 | z | |
| 28926 | 24919 | 21060 | 17392 | 13944 | 10749 | 7849 | 5295 | 3148 | M_{1500} | 58 |
| 23141 | 19935 | 16848 | 13914 | 11155 | 8599 | 6279 | 4236 | 2518 | M_{1200} | |
| 37,70 | 32,22 | 27,00 | 22,10 | 17,54 | 13,38 | 9,67 | 6,44 | 3,78 | f_e | |
| 51,15 | 51,56 | 52,00 | 52,48 | 52,99 | 53,54 | 54,13 | 54,78 | 55,48 | z | |
| 30889 | 26667 | 22537 | 18612 | 14922 | 11503 | 8400 | 5667 | 3369 | M_{1500} | 60 |
| 24711 | 21333 | 18030 | 14890 | 11937 | 9202 | 6720 | 4533 | 2695 | M_{1200} | |
| 38,89 | 33,33 | 27,93 | 22,86 | 18,15 | 13,85 | 10,00 | 6,67 | 3,91 | f_e | |
| 52,95 | 53,33 | 53,79 | 54,29 | 54,81 | 55,38 | 56,00 | 56,67 | 57,39 | z | |
| 32867 | 28452 | 24065 | 19874 | 15933 | 12283 | 8969 | 6051 | 3597 | M_{1500} | 62 |
| 26293 | 22761 | 19252 | 15899 | 12747 | 9826 | 7175 | 4841 | 2878 | M_{1200} | |
| 40,00 | 34,41 | 28,86 | 23,62 | 18,75 | 14,31 | 10,33 | 6,89 | 4,04 | f_e | |
| 54,78 | 55,13 | 55,59 | 56,10 | 56,64 | 57,23 | 57,87 | 58,56 | 59,30 | z | |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 79

$d = 20 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

$h = 64-82 \text{ cm}$

| h cm | ΔM $\Delta f_e 1500$ $\Delta f_e 1200$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|----|-------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 52 | 50 | 60 |
| | | x | $0,484 h$ | $0,467 h$ | $0,448 h$ | $0,429 h$ | $0,412 h$ | $0,407 h$ | $0,394 h$ | $0,385 h$ | $0,375 h$ | $x > d$ | | |
| 64 | 921,67 | M_{1500} | — | — | — | 53292 | 48683 | — | — | — | 44075 | — | — | 39467 |
| | | M_{1200} | 56458 | 51850 | 47242 | 42633 | 38947 | 38025 | 35260 | 33417 | 31573 | | | |
| | I,125 I,406 | f_e z | 84,64 55,59 | 77,60 55,68 | 70,57 55,78 | 63,54 55,91 | 57,92 56,04 | 56,51 56,07 | 52,29 56,19 | 49,48 56,28 | 46,67 56,38 | | | |
| 66 | 960,40 | M_{1500} | — | — | — | 56071 | 51269 | — | — | — | 46467 | — | — | 41665 |
| | | M_{1200} | 59263 | 54461 | 49659 | 44857 | 41015 | 40055 | 37173 | 35253 | 33332 | | | |
| | I,131 I,414 | f_e z | 85,86 57,52 | 78,79 57,60 | 71,72 57,70 | 64,65 57,82 | 58,99 57,94 | 57,58 57,97 | 53,33 53,08 | 50,51 58,17 | 47,68 58,26 | | | |
| 68 | 999,22 | M_{1500} | — | — | — | 58863 | 53867 | — | — | — | 48871 | — | — | 43875 |
| | | M_{1200} | 62078 | 57082 | 52086 | 47090 | 43093 | 42094 | 39096 | 37098 | 35100 | | | |
| | I,137 I,422 | f_e z | 87,01 59,46 | 79,90 59,53 | 72,79 59,63 | 65,69 59,74 | 60,00 59,85 | 58,58 59,88 | 54,31 59,99 | 51,47 60,06 | 48,63 60,15 | | | |
| 70 | 1038,10 | M_{1500} | — | — | — | 61667 | 56476 | — | — | — | 51286 | — | — | 46095 |
| | | M_{1200} | 64905 | 59714 | 54524 | 49333 | 45181 | 44143 | 41029 | 38952 | 36876 | | | |
| | I,143 I,429 | f_e z | 88,10 61,40 | 80,95 61,47 | 73,81 61,56 | 66,67 61,67 | 60,95 61,77 | 59,52 61,80 | 55,24 61,90 | 52,38 61,97 | 49,52 62,05 | | | |
| 72 | 1077,04 | M_{1500} | — | — | — | 64481 | 59096 | — | — | — | 53711 | — | — | 48326 |
| | | M_{1200} | 67741 | 62356 | 56970 | 51585 | 47277 | 46200 | 42969 | 40815 | 38661 | | | |
| | I,148 I,435 | f_e z | 89,12 63,34 | 81,94 63,41 | 74,77 63,50 | 67,59 63,60 | 61,85 63,70 | 60,42 63,72 | 56,11 63,82 | 53,24 63,88 | 50,37 63,96 | | | |
| 74 | 1116,04 | M_{1500} | — | — | — | 67306 | 61726 | — | — | — | 56146 | — | — | 50566 |
| | | M_{1200} | 70586 | 65005 | 59425 | 53845 | 49381 | 48265 | 44917 | 42685 | 40453 | | | |
| | I,153 I,441 | f_e z | 90,09 65,29 | 82,88 65,36 | 75,68 65,44 | 68,47 65,54 | 62,70 65,63 | 61,26 65,65 | 56,94 65,74 | 54,05 65,81 | 51,17 65,88 | | | |
| 76 | 1155,09 | M_{1500} | — | — | — | 70140 | 64365 | — | — | — | 58589 | — | — | 52814 |
| | | M_{1200} | 73439 | 67663 | 61888 | 56112 | 51492 | 50337 | 46872 | 44561 | 42251 | | | |
| | I,158 I,447 | f_e z | 91,01 67,25 | 83,77 67,31 | 76,54 67,38 | 69,30 67,48 | 63,51 67,57 | 62,06 67,59 | 57,72 67,67 | 54,82 67,73 | 51,93 67,80 | | | |
| 78 | 1194,19 | M_{1500} | — | — | — | 72983 | 67012 | — | — | — | 61041 | — | — | 55070 |
| | | M_{1200} | 76299 | 70328 | 64357 | 58386 | 53610 | 52415 | 48833 | 46444 | 44056 | | | |
| | I,162 I,453 | f_e z | 91,88 69,20 | 84,62 69,26 | 77,35 69,34 | 70,09 69,42 | 64,27 69,51 | 62,82 69,53 | 58,46 69,61 | 55,56 69,67 | 52,65 69,73 | | | |
| 80 | 1233,33 | M_{1500} | — | — | — | 75833 | 69667 | — | — | — | 63500 | — | — | 57333 |
| | | M_{1200} | 79167 | 73000 | 66833 | 60667 | 55733 | 54500 | 50800 | 48333 | 45867 | | | |
| | I,167 I,458 | f_e z | 92,71 71,16 | 85,42 71,22 | 78,13 71,29 | 70,83 71,37 | 65,00 71,45 | 63,54 71,48 | 59,17 71,55 | 56,25 71,60 | 53,33 71,67 | | | |
| 82 | 1272,52 | M_{1500} | — | — | — | 78691 | 72328 | — | — | — | 65966 | — | — | 59603 |
| | | M_{1200} | 82041 | 75678 | 69315 | 62953 | 57863 | 56590 | 52773 | 50228 | 47683 | | | |
| | I,171 I,463 | f_e z | 93,50 73,12 | 86,18 73,18 | 78,86 73,25 | 71,54 73,33 | 65,69 73,40 | 64,23 73,42 | 59,84 73,49 | 56,91 73,55 | 53,98 73,61 | | | |

Plattenbalken

Tafel 79

und 1200 kg/cm²

$d = 20 \text{ cm}$

$\Delta f_{\sigma_0 1500}$ bzw. $\Delta f_{\sigma_0 1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_0 um 1 kg/cm² für $\sigma_0 = 1500$ bzw. $\sigma_0 = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 64-82 \text{ cm}$

| σ_0 | | | | | | | | | σ_0 | h |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |
| 34858 27887 41,04 56,62 | 30250 24200 35,42 56,94 | 25643 20514 29,79 57,38 | 21177 16941 24,38 57,90 | 16978 13582 19,36 58,47 | 13088 10470 14,77 59,08 | 9557 7646 10,67 59,73 | 6447 5158 7,11 60,44 | 3833 3066 4,17 61,22 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 64 |
| 36863 29490 42,02 58,48 | 32061 25648 36,36 58,78 | 27259 21807 30,71 59,78 | 22521 18017 25,14 59,71 | 18055 14444 19,96 60,30 | 13919 11135 15,23 60,92 | 10164 8131 11,00 61,60 | 6857 5485 7,33 62,33 | 4076 3261 4,30 63,13 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 66 |
| 38878 31103 42,94 60,36 | 33882 27106 37,25 60,63 | 28886 23109 31,57 61,00 | 23906 19125 25,90 61,52 | 19166 15333 20,57 62,12 | 14775 11820 15,69 62,77 | 10789 8631 11,33 63,47 | 7279 5823 7,56 64,22 | 4327 3461 4,43 65,04 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 68 |
| 40905 32724 43,81 62,25 | 35714 28571 38,10 62,50 | 30524 24419 32,38 62,84 | 25333 20267 26,67 63,33 | 20310 16248 21,17 63,95 | 15657 12525 16,15 64,62 | 11433 9147 11,67 65,33 | 7713 6170 7,78 66,11 | 4585 3668 4,57 66,96 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 70 |
| 42941 34353 44,63 64,14 | 37556 30044 38,89 64,38 | 32170 25736 33,15 64,70 | 26785 21428 27,41 65,15 | 21487 17190 21,78 65,78 | 16564 13251 16,62 66,46 | 16096 9677 12,00 67,20 | 8160 6528 8,00 68,00 | 4851 3881 4,70 68,87 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 72 |
| 44986 35988 45,41 66,05 | 39405 31524 39,64 66,27 | 33825 27060 33,87 66,57 | 28245 22596 28,11 66,99 | 22698 18158 22,38 67,60 | 17497 13998 17,08 68,31 | 12777 10222 12,33 69,07 | 8620 6896 8,22 69,89 | 5124 4099 4,83 70,78 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 74 |
| 47039 37631 46,14 67,96 | 41263 33011 40,35 68,17 | 35488 28390 34,56 68,45 | 29712 23770 28,77 68,85 | 23941 19153 22,99 69,43 | 18456 14765 17,54 70,15 | 13477 10782 12,67 70,93 | 9092 7273 8,44 71,78 | 5405 4324 4,96 72,70 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 76 |
| 49099 39279 46,84 69,89 | 43128 34503 41,03 70,08 | 37157 29726 35,21 70,35 | 31186 24949 29,40 70,71 | 25215 20172 23,59 71,26 | 19440 15552 18,00 72,00 | 14196 11357 13,00 72,80 | 9577 7661 8,67 73,67 | 5693 4554 5,09 74,61 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 78 |
| 51167 40933 47,50 71,81 | 45000 36000 41,67 72,00 | 38833 31067 35,83 72,25 | 32667 26133 30,00 72,60 | 26500 21200 24,17 73,10 | 20450 16360 18,46 73,85 | 14933 11947 13,33 74,67 | 10074 8059 8,89 75,56 | 5989 4791 5,22 76,52 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 80 |
| 53241 42593 48,13 73,75 | 46878 37502 42,28 73,92 | 40515 32412 36,42 74,16 | 34153 27322 30,57 74,48 | 27790 22232 24,72 74,96 | 21485 17188 18,92 75,69 | 15689 12551 13,67 76,53 | 10584 8467 9,11 77,44 | 6292 5033 5,35 78,43 | M_{1500} M_{1200} f_{σ} z | 82 |
| $x \leq d$ | | | | | | | | | | |

Tafel 80

$d = 20$ cm

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² auf 1 m Druckplattenbreite
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² (gültig nur wenn $x > d$);

$h = 84-105$ cm

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg;

| h cm | ΔM Δf_e^{1500} Δf_e^{1200} | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | — | — | — | — | — | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | x | 0,484h | 0,467h | 0,448h | 0,429h | 0,412h | 0,407h | 0,394h | 0,385h | 0,375h |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |
| 84 | 1311,75 | M_{1500} | — | — | — | 81556 | 74997 | — | 68438 | — | 61879 |
| | | M_{1200} | 84921 | 78362 | 71803 | 65244 | 59997 | 58686 | 54750 | 52127 | 49503 |
| | I,175 | f_e | 94,25 | 86,90 | 79,56 | 72,22 | 66,35 | 64,88 | 60,48 | 57,54 | 54,60 |
| | I,468 | z | 75,09 | 75,14 | 75,21 | 75,28 | 75,36 | 75,38 | 75,44 | 75,49 | 75,55 |
| 86 | 1351,01 | M_{1500} | — | — | — | 84426 | 77671 | — | 70916 | — | 64161 |
| | | M_{1200} | 87806 | 81051 | 74296 | 67541 | 62137 | 60786 | 56733 | 54031 | 51329 |
| | I,178 | f_e | 94,96 | 87,60 | 80,23 | 72,87 | 66,98 | 65,50 | 61,09 | 58,14 | 55,19 |
| | I,473 | z | 77,05 | 77,11 | 77,17 | 77,24 | 77,31 | 77,33 | 77,40 | 77,44 | 77,50 |
| 88 | 1390,30 | M_{1500} | — | — | — | 87303 | 80352 | — | 73400 | — | 66448 |
| | | M_{1200} | 90697 | 83745 | 76794 | 69842 | 64281 | 62891 | 58720 | 55939 | 53159 |
| | I,182 | f_e | 95,64 | 88,26 | 80,87 | 73,48 | 67,58 | 66,10 | 61,67 | 58,71 | 55,76 |
| | I,477 | z | 79,02 | 79,07 | 79,13 | 79,20 | 79,27 | 79,29 | 79,35 | 79,40 | 79,45 |
| 90 | 1429,63 | M_{1500} | — | — | — | 90185 | 83037 | — | 75889 | — | 68741 |
| | | M_{1200} | 93593 | 86444 | 79296 | 72148 | 66430 | 65000 | 60711 | 57852 | 54993 |
| | I,185 | f_e | 96,30 | 88,89 | 81,48 | 74,07 | 68,15 | 66,67 | 62,22 | 59,26 | 56,30 |
| | I,481 | z | 80,99 | 81,04 | 81,10 | 81,17 | 81,23 | 81,25 | 81,31 | 81,35 | 81,40 |
| 92 | 1468,99 | M_{1500} | — | — | — | 93072 | 85728 | — | 78333 | — | 71038 |
| | | M_{1200} | 96493 | 89148 | 81803 | 74458 | 68582 | 67113 | 62706 | 59768 | 56830 |
| | I,188 | f_e | 96,92 | 89,49 | 82,07 | 74,64 | 68,70 | 67,21 | 62,75 | 59,78 | 56,81 |
| | I,486 | z | 82,97 | 83,01 | 83,07 | 83,13 | 83,20 | 83,21 | 83,27 | 83,31 | 83,36 |
| 94 | 1508,37 | M_{1500} | — | — | — | 95965 | 88423 | — | 80881 | — | 73339 |
| | | M_{1200} | 99397 | 91855 | 84313 | 76772 | 70738 | 69230 | 64705 | 61688 | 58671 |
| | I,191 | f_e | 97,52 | 90,07 | 82,62 | 75,18 | 69,22 | 67,73 | 63,26 | 60,28 | 57,31 |
| | I,489 | z | 84,94 | 84,98 | 85,04 | 85,10 | 85,16 | 85,18 | 85,23 | 85,27 | 85,32 |
| 96 | 1547,78 | M_{1500} | — | — | — | 98861 | 91122 | — | 83333 | — | 75644 |
| | | M_{1200} | 102306 | 94567 | 86828 | 79089 | 72898 | 71350 | 66707 | 63611 | 60516 |
| | I,194 | f_e | 98,09 | 90,63 | 83,16 | 75,69 | 69,72 | 68,23 | 63,75 | 60,76 | 57,78 |
| | I,493 | z | 86,91 | 86,96 | 87,01 | 87,07 | 87,13 | 87,15 | 87,20 | 87,24 | 87,28 |
| 98 | 1587,21 | M_{1500} | — | — | — | 101762 | 93826 | — | 85890 | — | 77954 |
| | | M_{1200} | 105218 | 97232 | 89346 | 81410 | 75061 | 73473 | 68712 | 65537 | 62363 |
| | I,197 | f_e | 98,64 | 91,16 | 83,67 | 76,19 | 70,20 | 68,71 | 64,22 | 61,22 | 58,23 |
| | I,497 | z | 88,89 | 88,93 | 88,98 | 89,04 | 89,10 | 89,11 | 89,17 | 89,20 | 89,25 |
| 100 | 1626,67 | M_{1500} | — | — | — | 104667 | 96533 | — | 88400 | — | 80267 |
| | | M_{1200} | 108133 | 100000 | 91867 | 83733 | 77227 | 75600 | 70720 | 67467 | 64213 |
| | I,200 | f_e | 99,17 | 91,67 | 84,17 | 76,67 | 70,67 | 69,17 | 64,67 | 61,67 | 58,67 |
| | I,500 | z | 90,87 | 90,91 | 90,96 | 91,01 | 91,07 | 91,08 | 91,13 | 91,17 | 91,21 |
| 105 | 1725,40 | M_{1500} | — | — | — | 111944 | 103320 | — | 94690 | — | 86063 |
| | | M_{1200} | 115437 | 106810 | 98133 | 89556 | 82654 | 80929 | 72752 | 72302 | 68851 |
| | I,206 | f_e | 100,40 | 92,86 | 85,32 | 77,78 | 71,75 | 70,24 | 65,71 | 62,70 | 59,68 |
| | I,508 | z | 95,82 | 95,85 | 95,90 | 95,95 | 96,00 | 96,02 | 96,06 | 96,10 | 96,13 |
| | | | $x > d$ | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 80

und 1200 kg/cm²

$d = 20$ cm

Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm² für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200$ kg/cm² (gültig nur wenn $x > d$);

d = Druckplattendicke in cm;

h = Nutzhöhe in cm; x = Nulllinienabstand;

z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm.

$h = 84-105$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|------------|--|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| $0,355h$ | $0,333h$ | $0,310h$ | $0,286h$ | $0,259h$ | $0,231h$ | $0,200h$ | $0,167h$ | $0,130h$ | x | cm | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |
| 55321 | 48762 | 42203 | 35644 | 29086 | 22546 | 16464 | 11107 | 6602 | M_{1500} | 84 | |
| 44257 | 39010 | 33763 | 28516 | 23269 | 18037 | 13171 | 8885 | 5282 | M_{1200} | | |
| 48,73 75,68 | 42,86 75,85 | 36,98 76,07 | 31,11 76,38 | 25,24 76,83 | 19,38 77,54 | 14,00 78,40 | 9,33 79,33 | 5,48 80,35 | f_e z | | |
| 57406 | 50651 | 43896 | 37141 | 30386 | 23632 | 17257 | 11642 | 6921 | M_{1500} | 86 | |
| 45925 | 40521 | 35117 | 29713 | 24309 | 18906 | 13806 | 9313 | 5537 | M_{1200} | | |
| 49,30 77,62 | 43,41 77,79 | 37,52 78,00 | 31,63 78,29 | 25,74 78,71 | 19,85 79,38 | 14,33 80,27 | 9,56 81,22 | 5,61 82,26 | f_e z | | |
| 59497 | 52545 | 45594 | 38642 | 31691 | 24739 | 18069 | 12190 | 7246 | M_{1500} | 88 | |
| 47598 | 42036 | 36475 | 30914 | 25353 | 19792 | 14455 | 9752 | 5797 | M_{1200} | | |
| 49,85 79,57 | 43,94 79,72 | 38,03 79,93 | 32,12 80,20 | 26,21 80,60 | 20,30 81,23 | 14,67 82,13 | 9,78 83,11 | 5,74 84,17 | f_e z | | |
| 61593 | 54444 | 47296 | 40148 | 33000 | 25852 | 18900 | 12750 | 7579 | M_{1500} | 90 | |
| 49274 | 43556 | 37837 | 32119 | 26400 | 20681 | 15120 | 10200 | 6064 | M_{1200} | | |
| 50,37 81,52 | 44,44 81,67 | 38,52 81,86 | 32,59 82,13 | 26,67 82,50 | 20,74 83,10 | 15,00 84,00 | 10,00 85,00 | 5,87 86,09 | f_e z | | |
| 63693 | 56348 | 49003 | 41658 | 34313 | 26968 | 19749 | 13323 | 7920 | M_{1500} | 92 | |
| 50954 | 45078 | 39202 | 33326 | 27450 | 21574 | 15799 | 10658 | 6336 | M_{1200} | | |
| 50,87 83,47 | 44,93 83,61 | 38,99 83,80 | 33,04 84,05 | 27,10 84,41 | 21,16 84,97 | 15,33 85,87 | 10,22 86,89 | 6,00 88,00 | f_e z | | |
| 65797 | 58255 | 50713 | 43172 | 35630 | 28088 | 20617 | 13909 | 8268 | M_{1500} | 94 | |
| 52638 | 46604 | 40571 | 34537 | 28504 | 22470 | 16494 | 11127 | 6614 | M_{1200} | | |
| 51,35 85,43 | 45,39 85,56 | 39,43 85,74 | 33,48 85,98 | 27,52 86,32 | 21,56 86,85 | 15,67 87,73 | 10,44 88,78 | 6,13 89,91 | f_e z | | |
| 67906 | 60167 | 52428 | 44689 | 36950 | 29211 | 21504 | 14507 | 8624 | M_{1500} | 96 | |
| 54324 | 48133 | 41942 | 35751 | 29560 | 23369 | 17203 | 11605 | 6899 | M_{1200} | | |
| 51,81 87,39 | 45,83 87,52 | 39,86 87,68 | 33,89 87,91 | 27,92 88,24 | 21,94 88,74 | 16,00 89,60 | 10,67 90,67 | 6,26 91,83 | f_e z | | |
| 70018 | 62082 | 54146 | 46210 | 38273 | 30337 | 22409 | 15117 | 8987 | M_{1500} | 98 | |
| 56014 | 49665 | 43316 | 36968 | 30619 | 24270 | 17927 | 12094 | 7189 | M_{1200} | | |
| 52,24 89,35 | 46,26 89,47 | 40,27 89,63 | 34,29 89,85 | 28,30 90,16 | 22,31 90,64 | 16,33 91,47 | 10,89 92,56 | 6,39 93,74 | f_e z | | |
| 72133 | 64000 | 55867 | 47733 | 39600 | 31467 | 23333 | 15741 | 9357 | M_{1500} | 100 | |
| 57707 | 51200 | 44693 | 38187 | 31680 | 25173 | 18667 | 12593 | 7486 | M_{1200} | | |
| 52,67 91,31 | 46,47 91,43 | 40,67 91,58 | 34,67 91,79 | 28,67 92,09 | 22,67 92,55 | 16,67 93,33 | 11,11 94,44 | 6,52 95,65 | f_e z | | |
| 77437 | 68810 | 60183 | 51556 | 42929 | 34302 | 25675 | 17354 | 10316 | M_{1500} | 105 | |
| 61949 | 55048 | 48146 | 41244 | 34343 | 27441 | 20540 | 13883 | 8253 | M_{1200} | | |
| 53,65 96,22 | 47,62 96,33 | 41,59 96,48 | 35,56 96,67 | 29,52 96,94 | 23,49 97,34 | 17,46 98,03 | 11,67 99,17 | 6,85 100,43 | f_e z | | |
| | | | | | | $x \leq d$ | | | | | |

Tafel 81

$d = 20 \text{ cm}$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 $\Delta f_{e,1500}$ bzw. $\Delta f_{e,1200}$ = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);

Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 110-140 \text{ cm}$

Tafel für

bei $\sigma_e = 1500$

| h cm | ΔM $\Delta f_{e,1500}$ $\Delta f_{e,1200}$ | σ_e | | σ_b | | | | | | | |
|---------|--|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1500 | 1200 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| | | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| | | | | $x > d$ | | | | | | | |
| 110 | 1824,24 | M_{1500} | — | — | — | 119242 | 110120 | — | 101000 | — | 91879 |
| | 1,212 | M_{1200} | 122758 | 113640 | 104520 | 95394 | 88097 | 86273 | 80800 | 77152 | 73503 |
| | 1,515 | f_e | 101,52 | 93,94 | 86,36 | 78,79 | 72,73 | 71,21 | 66,67 | 63,64 | 60,61 |
| 115 | 1923,19 | M_{1500} | — | — | — | 126558 | 116940 | — | 107330 | — | 97710 |
| | 1,217 | M_{1200} | 130094 | 120480 | 110860 | 101250 | 93554 | 91630 | 85861 | 82014 | 78168 |
| | 1,522 | f_e | 102,54 | 94,93 | 87,32 | 79,71 | 73,62 | 72,10 | 67,54 | 64,49 | 61,45 |
| 120 | 2022,22 | M_{1500} | — | — | — | 133889 | 123780 | — | 113670 | — | 103560 |
| | 1,222 | M_{1200} | 137444 | 127330 | 117220 | 107110 | 99022 | 97000 | 90933 | 86889 | 82844 |
| | 1,528 | f_e | 103,44 | 95,83 | 88,19 | 80,56 | 74,44 | 72,92 | 68,33 | 65,28 | 62,22 |
| 125 | 2121,33 | M_{1500} | — | — | — | 141234 | 130630 | — | 120020 | — | 109410 |
| | 1,227 | M_{1200} | 144807 | 134200 | 123590 | 112990 | 104500 | 102380 | 96016 | 91773 | 87531 |
| | 1,533 | f_e | 104,33 | 96,67 | 89,00 | 81,33 | 75,20 | 73,67 | 69,07 | 66,00 | 62,93 |
| 130 | 2220,51 | M_{1500} | — | — | — | 148590 | 137490 | — | 126390 | — | 115280 |
| | 1,231 | M_{1200} | 152179 | 141080 | 129970 | 118870 | 109990 | 107769 | 101110 | 96667 | 92226 |
| | 1,538 | f_e | 105,13 | 97,44 | 89,74 | 82,05 | 75,90 | 74,36 | 69,74 | 66,67 | 63,59 |
| 135 | 2319,75 | M_{1500} | — | — | — | 155957 | 144360 | — | 132760 | — | 121160 |
| | 1,235 | M_{1200} | 159562 | 147960 | 136360 | 124760 | 115490 | 113167 | 106210 | 101570 | 96928 |
| | 1,543 | f_e | 105,86 | 98,15 | 90,43 | 82,72 | 76,54 | 75,00 | 70,37 | 67,28 | 64,20 |
| 140 | 2419,05 | M_{1500} | — | — | — | 163333 | 151240 | — | 139140 | — | 127050 |
| | 1,238 | M_{1200} | 166952 | 154860 | 142760 | 130670 | 120990 | 118571 | 111310 | 106480 | 101640 |
| | 1,548 | f_e | 106,55 | 98,81 | 91,07 | 83,33 | 77,14 | 75,60 | 70,95 | 67,86 | 64,76 |

Plattenbalken

und 1200 kg/cm²

$d = 20 \text{ cm}$

- Steg $\left\{ \begin{aligned} M_{1500} &= \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2; \\ M_{1200} &= \text{durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei } \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2; \\ f_e &= \text{Zugeisenquerschnitt in cm}^2 \text{ entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;} \\ d &= \text{Druckplattendicke in cm;} \\ h &= \text{Nutzhöhe in cm;} \\ x &= \text{Nulllinienabstand.} \end{aligned} \right.$

worin $b =$ Druckplattenbreite in m und $b_0 =$ Stegbreite in m bedeuten.
Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{ Platte} + b_0 \cdot f_e \text{ Steg}$

$h = 110-140 \text{ cm}$

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h |
|---|---|--|--|---|---|--|--|---|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | |
| $0,355 h$ | $0,333 h$ | $0,310 h$ | $0,286 h$ | $0,259 h$ | $0,231 h$ | $0,200 h$ | $0,167 h$ | $0,130 h$ | x | cm |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |
| 82758 66206 54,55 101,15 | 73636 58909 48,48 101,25 | 64515 51612 42,42 101,38 | 55394 44315 36,36 101,56 | 46273 37018 30,30 101,80 | 37152 29721 24,24 102,17 | 26030 22424 18,18 102,78 | 19046 15237 12,22 103,89 | 11322 9058 7,17 105,22 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 110 |
| 88094 70475 55,36 106,08 | 78478 62783 49,28 106,18 | 68862 55090 43,19 106,30 | 59246 47397 37,10 106,46 | 49630 39704 31,01 106,68 | 40014 32012 24,93 107,02 | 30399 24319 18,84 107,56 | 20817 16654 12,78 108,61 | 12375 9900 7,50 110,00 | M_{1500} M_{1200} f_e z | 115 |
| 93444 74756 56,11 111,02 30452 24361 21,95 | 83333 66667 50,00 111,11 23334 18666 16,67 | 73222 58578 43,89 111,22 16928 13542 11,97 | 63111 50489 37,78 111,37 11338 9070 7,94 | 53000 42400 31,67 111,58 6687 5350 4,63 | 42889 34311 25,56 111,88 — — — | 32778 26222 19,44 112,38 — — — | 22667 18133 13,33 113,33 — — — | 13474 10780 7,83 114,78 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 120 |
| 98807 79045 56,80 115,97 35629 28505 24,52 | 88200 70560 50,67 116,05 27541 22033 18,78 | 77593 62075 44,53 116,16 20226 16180 13,66 | 66987 53589 38,40 116,30 13795 11037 9,22 | 56380 45104 32,27 116,49 8385 6708 5,54 | 45773 36619 26,13 116,77 — — — | 35167 28133 20,00 117,22 — — — | 24560 19648 13,87 118,08 — — — | 14621 11697 8,15 119,57 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 125 |
| 104180 83344 57,44 120,92 41227 32981 27,13 | 93077 74462 51,28 121,00 32108 25686 20,94 | 81974 65579 45,13 121,10 23827 19062 15,39 | 70872 56697 38,97 121,23 16502 13202 10,55 | 59769 47815 32,82 121,41 10281 8225 6,50 | 48667 38933 26,67 121,67 5333 4267 3,33 | 37564 30051 20,51 122,08 — — — | 26462 21169 14,36 122,86 — — — | 15814 12651 8,48 124,35 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 130 |
| 109560 87649 58,02 125,88 41244 37796 29,80 | 97693 78370 51,85 125,95 37037 29630 23,15 | 86364 69091 45,68 126,05 27732 22186 17,17 | 74765 59812 39,51 126,17 19459 25568 11,92 | 63167 50533 33,33 126,33 12375 9900 7,50 | 51568 41254 27,16 126,58 6666 5333 3,99 | 39969 31975 20,99 126,96 — — — | 28370 22696 14,81 127,67 — — — | 17054 13643 8,80 129,13 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 135 |
| 114950 91962 58,57 130,84 53684 42947 32,50 | 102860 82286 52,38 130,91 42328 33864 25,40 | 90762 72610 46,19 131,00 31942 25553 18,98 | 78667 62933 40,00 131,11 22663 18134 13,33 | 66571 53257 33,81 131,27 14670 11736 8,54 | 54476 43581 27,62 131,49 8151 6521 4,69 | 42381 33905 21,43 131,85 — — — | 30286 24229 15,24 132,50 — — — | 18340 14672 9,13 133,91 — — — | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 140 |
| $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | | | | | | | | | | |

Tafel 82

Tafel für

$d = 20 \text{ cm}$

bei $\sigma_e = 1500$

M_{1500} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1500 \text{ kg/cm}^2$
 M_{1200} = Moment in kgm auf 1 m Druckplattenbreite bei $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm^2 auf 1 m Druckplattenbreite
 z = Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt in cm
 ΔM = Momentendifferenz bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 (gültig nur wenn $x > d$);
 Δf_{e1500} bzw. Δf_{e1200} = Differenz der Zugbewehrung bei Änderung von σ_b um 1 kg/cm^2 für $\sigma_e = 1500$ bzw. $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (gültig nur wenn $x > d$);
 Gesamtmoment bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: $M = b \cdot M_{\text{Platte}} + b_0 \cdot M_{\text{Steg}}$,
 Zugeisenquerschnitt bei Berücksichtigung der

$h = 145-150 \text{ cm}$

| h | ΔM | σ_e | σ_b | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1500 | 75 | 70 | 65 | 75 | 70 | 65 | 60 | |
| cm | Δf_{e1500} | 1200 | 75 | 70 | 65 | 60 | 56 | 55 | 52 | 50 | 48 |
| | Δf_{e1200} | x | 0,484 h | 0,467 h | 0,448 h | 0,429 h | 0,412 h | 0,407 h | 0,394 h | 0,385 h | 0,375 h |
| 145 | 2518,39 I,241 I,552 | M_{1500} | — | — | — | 170718 | 158130 | — | 145530 | — | 132940 |
| | | M_{1200} | 174351 | 161760 | 149170 | 136580 | 126500 | 123983 | 116430 | 111390 | 106350 |
| | | f_e | 107,18 | 99,43 | 91,67 | 83,91 | 77,70 | 76,15 | 71,49 | 68,39 | 65,29 |
| | | z | 135,55 | 135,58 | 135,61 | 135,64 | 135,67 | 135,68 | 135,71 | 135,73 | 135,75 |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 145619 | 128230 | 111370 | 118912 | 103290 | — | 88302 | — | 74022 |
| | 2617,78 I,244 I,556 | M_{1500} | — | — | — | 178111 | 165020 | — | 151930 | — | 138840 |
| | | M_{1200} | 181755 | 168670 | 155580 | 142490 | 132020 | 129400 | 121550 | 116310 | 111080 |
| | | f_e | 107,78 | 100,00 | 92,22 | 84,44 | 78,22 | 76,67 | 72,00 | 68,89 | 65,78 |
| | | z | 140,53 | 140,56 | 140,58 | 140,61 | 140,64 | 140,65 | 140,68 | 140,70 | 140,72 |
| | | $\frac{M_{1500}}{f_e}$ | 160661 | 141670 | 123240 | 131838 | 114740 | — | 98308 | — | 82640 |
| | $\frac{M_{1200}}{f_e}$ | 119,04 | 104,17 | 89,89 | 105470 | 91788 | 88450 | 78646 | 72298 | 66112 | |
| | | | | | 76,27 | 65,90 | 63,38 | 56,03 | 51,30 | 46,72 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Plattenbalken

Tafel 82

und 1200 kg/cm²

$d = 20$ cm

- M_{1500} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1500$ kg/cm²;
 M_{1200} = durch je 1 m Breite des Steges aufnehm. Moment in kgm bei $\sigma_e = 1200$ kg/cm²;
 f_e = Zugeisenquerschnitt in cm² entspr. den Druckspannungen im Steg je 1 m Breite;
 d = Druckplattendicke in cm;
 h = Nutzhöhe in cm;
 x = Nulllinienabstand.

worin b = Druckplattenbreite in m und b_0 = Stegbreite in m bedeuten.

Spannungen im Steg: $F_e = b \cdot f_e \text{Platte} + b_0 \cdot f_e \text{Steg}$.

$h = 145-150$ cm

| σ_b | | | | | | | | | σ_e | h | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|---|-----|
| 55 44 | 50 40 | 45 36 | 40 32 | 35 28 | 30 24 | 25 20 | 20 16 | 15 12 | 1500 1200 | | |
| 0,355 h | 0,333 h | 0,310 h | 0,286 h | 0,259 h | 0,231 h | 0,200 h | 0,167 h | 0,130 h | x | cm | |
| | | | | | | | | | $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | M_{1500} M_{1200} f_e z M_{1500} M_{1200} f_e | 145 |
| 120350 | 107760 | 95167 | 82575 | 69983 | 57391 | 44799 | 32207 | 19674 | | | |
| 96280 | 86207 | 76133 | 66060 | 55986 | 45913 | 35839 | 25766 | 15739 | | | |
| 59,08 | 52,87 | 46,67 | 40,46 | 34,25 | 28,05 | 21,84 | 15,63 | 9,46 | | | |
| 135,80 | 135,87 | 135,95 | 136,06 | 136,21 | 136,42 | 136,75 | 137,35 | 138,70 | | | |
| 60545 | 47982 | 36458 | 26126 | 17165 | 9789 | — | — | — | | | |
| 48439 | 38386 | 29167 | 20901 | 13732 | 7831 | — | — | — | | | |
| 35,25 | 27,68 | 20,83 | 14,78 | 9,61 | 5,42 | — | — | — | | | |
| 125760 | 112670 | 99578 | 86489 | 73400 | 60311 | 47222 | 34133 | 21054 | | | |
| 100600 | 90133 | 79662 | 69191 | 58720 | 48249 | 37778 | 27307 | 16843 | | | |
| 59,56 | 53,33 | 47,11 | 40,89 | 34,67 | 28,44 | 22,22 | 16,00 | 9,78 | | | |
| 140,77 | 140,83 | 140,91 | 141,01 | 141,15 | 141,35 | 141,67 | 142,22 | 143,48 | | | |
| 67831 | 54001 | 41281 | 29838 | 19861 | 11582 | 5278 | — | — | | | |
| 54266 | 43200 | 33025 | 23870 | 15889 | 9266 | 4222 | — | — | | | |
| 38,03 | 30,00 | 22,72 | 16,25 | 10,70 | 6,17 | 2,78 | — | — | | | |
| | | | | | | | | | $\leftarrow x \leq d \rightarrow$ | M_{1500} M_{1200} f_e | 150 |
| | | | | | | | | | | | |

5. Allgemeine Bemessungstabellen für Rechteckquerschnitte.

In den Tabellen 1 bis 82 können nur die Eisenzugspannungen 1500 und 1200 kg/cm² und die Betondruckspannungen nur mit Intervallen von 4 bis 5 kg/cm² berücksichtigt werden. Für die Eisenzugspannungen 1500–800 mit Intervallen von 100 kg/cm² und für die Betondruckspannungen 90–10 mit Intervallen von 1 kg/cm² können die folgenden Tabellen benutzt werden. Sie enthalten die Verhältniszahlen $\frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}}$, $\frac{F_e}{b \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}}$, $\frac{z}{h}$ und $\frac{x}{h}$.

Die Anwendung der Tabellen wird als allgemein bekannt vorausgesetzt. Es muß nur bemerkt werden, daß, wie in den übrigen Tabellen des vorliegenden Werkes, M in kgm und b in m einzusetzen sind. Die Werte h , z und x erscheinen in cm und F_e in cm².

Es kann gegebenenfalls aus Konstruktions- oder Wirtschaftlichkeitsgründen von Vorteil sein, an Stelle der Anordnung einer Druckbewehrung die Zugbewehrung zu verstärken. Dies wird dadurch erreicht, daß man die Bemessung mit Hilfe der folgenden Tabellen mit geringerer Eisenzugspannung wiederholt. Zum ersten Versuch der Bemessung nimmt man vorteilhaft die Tabellen 3 bis 10 zu Hilfe. (Siehe Zahlenbeispiele 22 bis 24 und 31.)

Nutzhöhe: $h = \alpha \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$;

Zugisenquerschnitt: $F_e = \beta \cdot b \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$;

Abstand zwischen Zug- und Druckmittelpunkt: $z = \gamma \cdot h$;

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 90 | α | 0,236 | 0,233 | 0,229 | 0,226 | 0,222 | 0,219 | 0,215 | 0,211 |
| | β | 0,00335 | 0,00367 | 0,00404 | 0,00448 | 0,00501 | 0,00566 | 0,00646 | 0,00747 |
| | γ | 0,842 | 0,836 | 0,830 | 0,823 | 0,816 | 0,809 | 0,800 | 0,791 |
| | δ | 0,474 | 0,491 | 0,509 | 0,529 | 0,551 | 0,574 | 0,600 | 0,628 |
| 89 | α | 0,238 | 0,235 | 0,231 | 0,227 | 0,224 | 0,220 | 0,217 | 0,213 |
| | β | 0,00332 | 0,00364 | 0,00400 | 0,00444 | 0,00497 | 0,00561 | 0,00640 | 0,00741 |
| | γ | 0,843 | 0,837 | 0,831 | 0,824 | 0,817 | 0,809 | 0,801 | 0,792 |
| | δ | 0,471 | 0,488 | 0,507 | 0,527 | 0,548 | 0,572 | 0,597 | 0,625 |
| 88 | α | 0,240 | 0,236 | 0,233 | 0,229 | 0,226 | 0,222 | 0,218 | 0,215 |
| | β | 0,00329 | 0,00360 | 0,00397 | 0,00440 | 0,00492 | 0,00556 | 0,00635 | 0,00735 |
| | γ | 0,844 | 0,838 | 0,832 | 0,825 | 0,818 | 0,810 | 0,802 | 0,792 |
| | δ | 0,468 | 0,485 | 0,504 | 0,524 | 0,545 | 0,569 | 0,595 | 0,623 |
| 87 | α | 0,242 | 0,238 | 0,235 | 0,231 | 0,227 | 0,224 | 0,220 | 0,216 |
| | β | 0,00326 | 0,00357 | 0,00394 | 0,00436 | 0,00488 | 0,00551 | 0,00629 | 0,00729 |
| | γ | 0,845 | 0,839 | 0,833 | 0,826 | 0,819 | 0,811 | 0,803 | 0,793 |
| | δ | 0,465 | 0,482 | 0,501 | 0,521 | 0,543 | 0,566 | 0,592 | 0,620 |
| 86 | α | 0,244 | 0,240 | 0,237 | 0,233 | 0,229 | 0,225 | 0,222 | 0,218 |
| | β | 0,00323 | 0,00354 | 0,00390 | 0,00433 | 0,00484 | 0,00546 | 0,00624 | 0,00722 |
| | γ | 0,846 | 0,840 | 0,834 | 0,827 | 0,820 | 0,812 | 0,804 | 0,794 |
| | δ | 0,462 | 0,480 | 0,498 | 0,518 | 0,540 | 0,563 | 0,589 | 0,617 |
| 85 | α | 0,246 | 0,242 | 0,239 | 0,235 | 0,231 | 0,227 | 0,223 | 0,219 |
| | β | 0,00320 | 0,00351 | 0,00386 | 0,00429 | 0,00479 | 0,00541 | 0,00618 | 0,00716 |
| | γ | 0,847 | 0,841 | 0,835 | 0,828 | 0,821 | 0,813 | 0,805 | 0,795 |
| | δ | 0,459 | 0,477 | 0,495 | 0,515 | 0,537 | 0,560 | 0,586 | 0,614 |
| 84 | α | 0,248 | 0,244 | 0,241 | 0,237 | 0,233 | 0,229 | 0,225 | 0,221 |
| | β | 0,00317 | 0,00347 | 0,00383 | 0,00425 | 0,00475 | 0,00536 | 0,00613 | 0,00710 |
| | γ | 0,848 | 0,842 | 0,836 | 0,829 | 0,822 | 0,814 | 0,806 | 0,796 |
| | δ | 0,457 | 0,474 | 0,492 | 0,512 | 0,534 | 0,558 | 0,583 | 0,612 |
| 83 | α | 0,250 | 0,246 | 0,243 | 0,239 | 0,235 | 0,231 | 0,227 | 0,223 |
| | β | 0,00314 | 0,00344 | 0,00379 | 0,00421 | 0,00470 | 0,00531 | 0,00607 | 0,00704 |
| | γ | 0,849 | 0,843 | 0,837 | 0,830 | 0,823 | 0,815 | 0,807 | 0,797 |
| | δ | 0,454 | 0,471 | 0,489 | 0,509 | 0,531 | 0,555 | 0,580 | 0,609 |
| 82 | α | 0,252 | 0,248 | 0,245 | 0,241 | 0,237 | 0,233 | 0,229 | 0,225 |
| | β | 0,00311 | 0,00340 | 0,00375 | 0,00416 | 0,00466 | 0,00526 | 0,00602 | 0,00698 |
| | γ | 0,850 | 0,844 | 0,838 | 0,831 | 0,824 | 0,816 | 0,808 | 0,798 |
| | δ | 0,451 | 0,468 | 0,486 | 0,506 | 0,528 | 0,552 | 0,577 | 0,606 |
| 81 | α | 0,255 | 0,251 | 0,247 | 0,243 | 0,239 | 0,235 | 0,231 | 0,226 |
| | β | 0,00308 | 0,00337 | 0,00371 | 0,00412 | 0,00461 | 0,00521 | 0,00596 | 0,00691 |
| | γ | 0,851 | 0,845 | 0,839 | 0,832 | 0,825 | 0,817 | 0,809 | 0,799 |
| | δ | 0,448 | 0,465 | 0,483 | 0,503 | 0,525 | 0,549 | 0,574 | 0,603 |
| 80 | α | 0,257 | 0,253 | 0,249 | 0,245 | 0,241 | 0,237 | 0,232 | 0,228 |
| | β | 0,00305 | 0,00334 | 0,00368 | 0,00408 | 0,00457 | 0,00516 | 0,00590 | 0,00685 |
| | γ | 0,852 | 0,846 | 0,840 | 0,833 | 0,826 | 0,818 | 0,810 | 0,800 |
| | δ | 0,444 | 0,462 | 0,480 | 0,500 | 0,522 | 0,545 | 0,571 | 0,600 |

für Rechteckquerschnitte

Tafel 83

Nulllinienabstand: $x = \delta \cdot h$;

$\frac{M}{b} = \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Querschnittsbreite}}$ in kg;

$\sigma_e =$ Eisenzugspannung in kg/cm²;

$\sigma_b =$ Betondruckspannung in kg/cm².

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 79 | α | 0,259 | 0,255 | 0,251 | 0,247 | 0,243 | 0,239 | 0,234 | 0,230 |
| | β | 0,00302 | 0,00330 | 0,00364 | 0,00404 | 0,00452 | 0,00511 | 0,00585 | 0,00678 |
| | γ | 0,853 | 0,847 | 0,841 | 0,834 | 0,827 | 0,819 | 0,811 | 0,801 |
| | δ | 0,441 | 0,458 | 0,477 | 0,497 | 0,519 | 0,542 | 0,568 | 0,597 |
| 78 | α | 0,262 | 0,258 | 0,254 | 0,249 | 0,245 | 0,241 | 0,236 | 0,232 |
| | β | 0,00298 | 0,00327 | 0,00360 | 0,00400 | 0,00448 | 0,00506 | 0,00579 | 0,00672 |
| | γ | 0,854 | 0,848 | 0,842 | 0,835 | 0,828 | 0,820 | 0,812 | 0,802 |
| | δ | 0,438 | 0,455 | 0,474 | 0,494 | 0,515 | 0,539 | 0,565 | 0,594 |
| 77 | α | 0,264 | 0,260 | 0,256 | 0,252 | 0,247 | 0,243 | 0,238 | 0,234 |
| | β | 0,00295 | 0,00323 | 0,00357 | 0,00396 | 0,00443 | 0,00501 | 0,00573 | 0,00665 |
| | γ | 0,855 | 0,849 | 0,843 | 0,837 | 0,829 | 0,821 | 0,813 | 0,803 |
| | δ | 0,435 | 0,452 | 0,470 | 0,490 | 0,512 | 0,536 | 0,562 | 0,591 |
| 76 | α | 0,267 | 0,263 | 0,258 | 0,254 | 0,250 | 0,245 | 0,241 | 0,236 |
| | β | 0,00292 | 0,00320 | 0,00353 | 0,00392 | 0,00439 | 0,00496 | 0,00567 | 0,00659 |
| | γ | 0,856 | 0,850 | 0,844 | 0,838 | 0,830 | 0,822 | 0,814 | 0,804 |
| | δ | 0,432 | 0,449 | 0,467 | 0,487 | 0,509 | 0,533 | 0,559 | 0,588 |
| 75 | α | 0,270 | 0,265 | 0,261 | 0,256 | 0,252 | 0,247 | 0,243 | 0,238 |
| | β | 0,00289 | 0,00316 | 0,00349 | 0,00388 | 0,00434 | 0,00491 | 0,00562 | 0,00652 |
| | γ | 0,857 | 0,851 | 0,845 | 0,839 | 0,831 | 0,824 | 0,815 | 0,805 |
| | δ | 0,429 | 0,446 | 0,464 | 0,484 | 0,506 | 0,529 | 0,556 | 0,584 |
| 74 | α | 0,272 | 0,268 | 0,263 | 0,259 | 0,254 | 0,250 | 0,245 | 0,240 |
| | β | 0,00285 | 0,00313 | 0,00345 | 0,00384 | 0,00430 | 0,00486 | 0,00556 | 0,00646 |
| | γ | 0,858 | 0,853 | 0,846 | 0,840 | 0,833 | 0,825 | 0,816 | 0,806 |
| | δ | 0,425 | 0,442 | 0,461 | 0,481 | 0,502 | 0,526 | 0,552 | 0,581 |
| 73 | α | 0,275 | 0,270 | 0,266 | 0,261 | 0,257 | 0,252 | 0,247 | 0,242 |
| | β | 0,00282 | 0,00309 | 0,00341 | 0,00379 | 0,00425 | 0,00481 | 0,00550 | 0,00639 |
| | γ | 0,859 | 0,854 | 0,848 | 0,841 | 0,834 | 0,826 | 0,817 | 0,807 |
| | δ | 0,422 | 0,439 | 0,457 | 0,477 | 0,499 | 0,523 | 0,549 | 0,578 |
| 72 | α | 0,278 | 0,273 | 0,269 | 0,264 | 0,259 | 0,254 | 0,250 | 0,245 |
| | β | 0,00279 | 0,00306 | 0,00338 | 0,00375 | 0,00420 | 0,00476 | 0,00544 | 0,00632 |
| | γ | 0,860 | 0,855 | 0,849 | 0,842 | 0,835 | 0,827 | 0,818 | 0,809 |
| | δ | 0,419 | 0,435 | 0,454 | 0,474 | 0,495 | 0,519 | 0,545 | 0,574 |
| 71 | α | 0,281 | 0,276 | 0,271 | 0,266 | 0,262 | 0,257 | 0,252 | 0,247 |
| | β | 0,00276 | 0,00302 | 0,00334 | 0,00371 | 0,00415 | 0,00470 | 0,00538 | 0,00626 |
| | γ | 0,862 | 0,856 | 0,850 | 0,843 | 0,836 | 0,828 | 0,819 | 0,810 |
| | δ | 0,415 | 0,432 | 0,450 | 0,470 | 0,492 | 0,516 | 0,542 | 0,571 |
| 70 | α | 0,284 | 0,279 | 0,274 | 0,269 | 0,264 | 0,259 | 0,254 | 0,249 |
| | β | 0,00272 | 0,00299 | 0,00330 | 0,00367 | 0,00411 | 0,00465 | 0,00532 | 0,00619 |
| | γ | 0,863 | 0,857 | 0,851 | 0,844 | 0,837 | 0,829 | 0,821 | 0,811 |
| | δ | 0,412 | 0,429 | 0,447 | 0,467 | 0,488 | 0,512 | 0,538 | 0,568 |
| 69 | α | 0,287 | 0,282 | 0,277 | 0,272 | 0,267 | 0,262 | 0,257 | 0,252 |
| | β | 0,00269 | 0,00295 | 0,00326 | 0,00362 | 0,00406 | 0,00460 | 0,00527 | 0,00612 |
| | γ | 0,864 | 0,858 | 0,852 | 0,846 | 0,838 | 0,830 | 0,822 | 0,812 |
| | δ | 0,408 | 0,425 | 0,443 | 0,463 | 0,485 | 0,509 | 0,535 | 0,564 |

Nutzhöhe: $h = \alpha \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$;

Zugisenquerschnitt: $F_e = \beta \cdot b \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$;

Abstand zwischen Zug- und Druckmittelpunkt: $z = \gamma \cdot h$;

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 68 | α | 0,290 | 0,285 | 0,280 | 0,275 | 0,270 | 0,265 | 0,259 | 0,254 |
| | β | 0,00266 | 0,00292 | 0,00322 | 0,00358 | 0,00401 | 0,00454 | 0,00521 | 0,00605 |
| | γ | 0,865 | 0,860 | 0,853 | 0,847 | 0,840 | 0,832 | 0,823 | 0,813 |
| | δ | 0,405 | 0,421 | 0,440 | 0,459 | 0,481 | 0,505 | 0,531 | 0,560 |
| 67 | α | 0,293 | 0,288 | 0,283 | 0,278 | 0,273 | 0,267 | 0,262 | 0,257 |
| | β | 0,00263 | 0,00288 | 0,00318 | 0,00354 | 0,00397 | 0,00449 | 0,00515 | 0,00598 |
| | γ | 0,866 | 0,861 | 0,855 | 0,848 | 0,841 | 0,833 | 0,824 | 0,814 |
| | δ | 0,401 | 0,418 | 0,436 | 0,456 | 0,477 | 0,501 | 0,528 | 0,557 |
| 66 | α | 0,296 | 0,291 | 0,286 | 0,281 | 0,276 | 0,270 | 0,265 | 0,259 |
| | β | 0,00259 | 0,00285 | 0,00314 | 0,00349 | 0,00392 | 0,00444 | 0,00509 | 0,00591 |
| | γ | 0,867 | 0,862 | 0,856 | 0,849 | 0,842 | 0,834 | 0,825 | 0,816 |
| | δ | 0,398 | 0,414 | 0,432 | 0,452 | 0,474 | 0,497 | 0,524 | 0,553 |
| 65 | α | 0,300 | 0,295 | 0,289 | 0,284 | 0,279 | 0,273 | 0,268 | 0,262 |
| | β | 0,00256 | 0,00281 | 0,00310 | 0,00345 | 0,00387 | 0,00438 | 0,00502 | 0,00584 |
| | γ | 0,869 | 0,863 | 0,857 | 0,851 | 0,843 | 0,835 | 0,827 | 0,817 |
| | δ | 0,394 | 0,411 | 0,429 | 0,448 | 0,470 | 0,494 | 0,520 | 0,549 |
| 64 | α | 0,303 | 0,298 | 0,293 | 0,287 | 0,282 | 0,276 | 0,270 | 0,265 |
| | β | 0,00253 | 0,00277 | 0,00306 | 0,00341 | 0,00382 | 0,00433 | 0,00496 | 0,00577 |
| | γ | 0,870 | 0,864 | 0,858 | 0,852 | 0,845 | 0,837 | 0,828 | 0,818 |
| | δ | 0,390 | 0,407 | 0,425 | 0,444 | 0,466 | 0,490 | 0,516 | 0,545 |
| 63 | α | 0,307 | 0,302 | 0,296 | 0,291 | 0,285 | 0,279 | 0,273 | 0,267 |
| | β | 0,00249 | 0,00274 | 0,00302 | 0,00336 | 0,00377 | 0,00427 | 0,00490 | 0,00570 |
| | γ | 0,871 | 0,866 | 0,860 | 0,853 | 0,846 | 0,838 | 0,829 | 0,819 |
| | δ | 0,387 | 0,403 | 0,421 | 0,441 | 0,462 | 0,486 | 0,512 | 0,542 |
| 62 | α | 0,311 | 0,305 | 0,300 | 0,294 | 0,288 | 0,282 | 0,276 | 0,270 |
| | β | 0,00246 | 0,00270 | 0,00298 | 0,00332 | 0,00372 | 0,00422 | 0,00484 | 0,00563 |
| | γ | 0,872 | 0,867 | 0,861 | 0,854 | 0,847 | 0,839 | 0,831 | 0,821 |
| | δ | 0,383 | 0,399 | 0,417 | 0,437 | 0,458 | 0,482 | 0,508 | 0,538 |
| 61 | α | 0,315 | 0,309 | 0,303 | 0,298 | 0,292 | 0,286 | 0,280 | 0,273 |
| | β | 0,00242 | 0,00266 | 0,00294 | 0,00327 | 0,00367 | 0,00416 | 0,00478 | 0,00556 |
| | γ | 0,874 | 0,868 | 0,862 | 0,856 | 0,849 | 0,841 | 0,832 | 0,822 |
| | δ | 0,379 | 0,395 | 0,413 | 0,433 | 0,454 | 0,478 | 0,504 | 0,534 |
| 60 | α | 0,319 | 0,313 | 0,307 | 0,301 | 0,295 | 0,289 | 0,283 | 0,277 |
| | β | 0,00239 | 0,00262 | 0,00290 | 0,00323 | 0,00362 | 0,00411 | 0,00471 | 0,00549 |
| | γ | 0,875 | 0,870 | 0,864 | 0,857 | 0,850 | 0,842 | 0,833 | 0,824 |
| | δ | 0,375 | 0,391 | 0,409 | 0,429 | 0,450 | 0,474 | 0,500 | 0,529 |
| 59 | α | 0,323 | 0,317 | 0,311 | 0,305 | 0,299 | 0,293 | 0,286 | 0,280 |
| | β | 0,00236 | 0,00259 | 0,00286 | 0,00318 | 0,00357 | 0,00405 | 0,00465 | 0,00542 |
| | γ | 0,876 | 0,871 | 0,865 | 0,858 | 0,851 | 0,843 | 0,835 | 0,825 |
| | δ | 0,371 | 0,387 | 0,405 | 0,424 | 0,446 | 0,469 | 0,496 | 0,525 |
| 58 | α | 0,327 | 0,321 | 0,315 | 0,309 | 0,303 | 0,296 | 0,290 | 0,283 |
| | β | 0,00232 | 0,00255 | 0,00282 | 0,00314 | 0,00352 | 0,00400 | 0,00459 | 0,00534 |
| | γ | 0,878 | 0,872 | 0,866 | 0,860 | 0,853 | 0,845 | 0,836 | 0,826 |
| | δ | 0,367 | 0,383 | 0,401 | 0,420 | 0,442 | 0,465 | 0,492 | 0,521 |

für Rechteckquerschnitte

Tafel 84

Nulllinienabstand: $x = \delta \cdot h$;

$\frac{M}{b} = \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Querschnittsbreite}}$ in kg;

$\sigma_e =$ Eisenzugspannung in kg/cm²;

$\sigma_b =$ Betondruckspannung in kg/cm².

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 57 | α | 0,332 | 0,325 | 0,319 | 0,313 | 0,306 | 0,300 | 0,293 | 0,286 |
| | β | 0,00229 | 0,00251 | 0,00278 | 0,00309 | 0,00347 | 0,00394 | 0,00453 | 0,00527 |
| | γ | 0,879 | 0,874 | 0,868 | 0,861 | 0,854 | 0,846 | 0,838 | 0,828 |
| | δ | 0,363 | 0,379 | 0,397 | 0,416 | 0,437 | 0,461 | 0,487 | 0,517 |
| 56 | α | 0,336 | 0,330 | 0,324 | 0,317 | 0,310 | 0,304 | 0,297 | 0,290 |
| | β | 0,00225 | 0,00247 | 0,00274 | 0,00305 | 0,00342 | 0,00388 | 0,00446 | 0,00520 |
| | γ | 0,880 | 0,875 | 0,869 | 0,863 | 0,856 | 0,848 | 0,839 | 0,829 |
| | δ | 0,359 | 0,375 | 0,393 | 0,412 | 0,433 | 0,457 | 0,483 | 0,512 |
| 55 | α | 0,341 | 0,334 | 0,328 | 0,321 | 0,315 | 0,308 | 0,301 | 0,294 |
| | β | 0,00222 | 0,00244 | 0,00269 | 0,00300 | 0,00337 | 0,00383 | 0,00439 | 0,00512 |
| | γ | 0,882 | 0,876 | 0,871 | 0,864 | 0,857 | 0,849 | 0,841 | 0,831 |
| | δ | 0,355 | 0,371 | 0,388 | 0,407 | 0,429 | 0,452 | 0,478 | 0,508 |
| 54 | α | 0,346 | 0,339 | 0,333 | 0,326 | 0,319 | 0,312 | 0,305 | 0,297 |
| | β | 0,00218 | 0,00240 | 0,00265 | 0,00305 | 0,00332 | 0,00377 | 0,00433 | 0,00505 |
| | γ | 0,883 | 0,878 | 0,872 | 0,866 | 0,859 | 0,851 | 0,842 | 0,832 |
| | δ | 0,351 | 0,367 | 0,384 | 0,403 | 0,424 | 0,448 | 0,474 | 0,503 |
| 53 | α | 0,351 | 0,344 | 0,337 | 0,330 | 0,323 | 0,316 | 0,309 | 0,301 |
| | β | 0,00215 | 0,00236 | 0,00261 | 0,00301 | 0,00327 | 0,00371 | 0,00426 | 0,00498 |
| | γ | 0,885 | 0,879 | 0,874 | 0,867 | 0,860 | 0,852 | 0,844 | 0,834 |
| | δ | 0,346 | 0,362 | 0,379 | 0,398 | 0,420 | 0,443 | 0,469 | 0,498 |
| 52 | α | 0,356 | 0,349 | 0,342 | 0,335 | 0,328 | 0,321 | 0,313 | 0,305 |
| | β | 0,00211 | 0,00232 | 0,00257 | 0,00286 | 0,00322 | 0,00365 | 0,00420 | 0,00490 |
| | γ | 0,886 | 0,881 | 0,875 | 0,869 | 0,862 | 0,854 | 0,845 | 0,835 |
| | δ | 0,342 | 0,358 | 0,375 | 0,394 | 0,415 | 0,438 | 0,464 | 0,494 |
| 51 | α | 0,362 | 0,355 | 0,347 | 0,340 | 0,333 | 0,325 | 0,317 | 0,310 |
| | β | 0,00208 | 0,00228 | 0,00252 | 0,00281 | 0,00316 | 0,00359 | 0,00413 | 0,00482 |
| | γ | 0,887 | 0,882 | 0,877 | 0,870 | 0,863 | 0,856 | 0,847 | 0,837 |
| | δ | 0,338 | 0,353 | 0,370 | 0,389 | 0,410 | 0,433 | 0,459 | 0,489 |
| 50 | α | 0,367 | 0,360 | 0,353 | 0,345 | 0,338 | 0,330 | 0,322 | 0,314 |
| | β | 0,00204 | 0,00224 | 0,00248 | 0,00277 | 0,00311 | 0,00354 | 0,00407 | 0,00475 |
| | γ | 0,889 | 0,884 | 0,878 | 0,872 | 0,865 | 0,857 | 0,848 | 0,839 |
| | δ | 0,333 | 0,349 | 0,366 | 0,385 | 0,405 | 0,429 | 0,455 | 0,484 |
| 49 | α | 0,373 | 0,366 | 0,359 | 0,350 | 0,343 | 0,335 | 0,327 | 0,319 |
| | β | 0,00200 | 0,00221 | 0,00244 | 0,00273 | 0,00306 | 0,00347 | 0,00400 | 0,00467 |
| | γ | 0,890 | 0,885 | 0,880 | 0,873 | 0,866 | 0,859 | 0,850 | 0,840 |
| | δ | 0,329 | 0,344 | 0,361 | 0,380 | 0,401 | 0,424 | 0,450 | 0,479 |
| 48 | α | 0,380 | 0,372 | 0,364 | 0,356 | 0,348 | 0,340 | 0,332 | 0,323 |
| | β | 0,00197 | 0,00217 | 0,00240 | 0,00268 | 0,00301 | 0,00341 | 0,00393 | 0,00459 |
| | γ | 0,892 | 0,887 | 0,881 | 0,875 | 0,868 | 0,860 | 0,852 | 0,842 |
| | δ | 0,324 | 0,340 | 0,356 | 0,375 | 0,396 | 0,419 | 0,444 | 0,474 |
| 47 | α | 0,386 | 0,378 | 0,370 | 0,362 | 0,354 | 0,346 | 0,337 | 0,328 |
| | β | 0,00193 | 0,00213 | 0,00235 | 0,00263 | 0,00295 | 0,00336 | 0,00386 | 0,00451 |
| | γ | 0,893 | 0,888 | 0,883 | 0,877 | 0,870 | 0,862 | 0,854 | 0,844 |
| | δ | 0,320 | 0,335 | 0,352 | 0,370 | 0,391 | 0,413 | 0,439 | 0,468 |

Nutzhöhe: $h = \alpha \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$;

Zug Eisenquerschnitt: $F_e = \beta \cdot b \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$;

Abstand zwischen Zug- und Druckmittelpunkt: $z = \gamma \cdot h$;

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 46 | α | 0,393 | 0,385 | 0,377 | 0,368 | 0,360 | 0,351 | 0,342 | 0,333 |
| | β | 0,00190 | 0,00209 | 0,00231 | 0,00258 | 0,00290 | 0,00330 | 0,00380 | 0,00444 |
| | γ | 0,895 | 0,890 | 0,884 | 0,878 | 0,872 | 0,864 | 0,855 | 0,846 |
| | δ | 0,315 | 0,330 | 0,347 | 0,365 | 0,385 | 0,438 | 0,434 | 0,463 |
| 45 | α | 0,400 | 0,391 | 0,383 | 0,375 | 0,366 | 0,357 | 0,348 | 0,338 |
| | β | 0,00186 | 0,00205 | 0,00227 | 0,00253 | 0,00285 | 0,00324 | 0,00373 | 0,00436 |
| | γ | 0,897 | 0,892 | 0,886 | 0,880 | 0,873 | 0,866 | 0,857 | 0,848 |
| | δ | 0,310 | 0,325 | 0,342 | 0,360 | 0,380 | 0,403 | 0,429 | 0,458 |
| 44 | α | 0,407 | 0,399 | 0,390 | 0,381 | 0,372 | 0,363 | 0,354 | 0,344 |
| | β | 0,00182 | 0,00201 | 0,00222 | 0,00248 | 0,00279 | 0,00317 | 0,00366 | 0,00428 |
| | γ | 0,898 | 0,893 | 0,888 | 0,882 | 0,875 | 0,867 | 0,859 | 0,849 |
| | δ | 0,306 | 0,320 | 0,337 | 0,355 | 0,375 | 0,398 | 0,423 | 0,452 |
| 43 | α | 0,415 | 0,406 | 0,397 | 0,388 | 0,379 | 0,369 | 0,360 | 0,350 |
| | β | 0,00179 | 0,00197 | 0,00218 | 0,00243 | 0,00274 | 0,00311 | 0,00359 | 0,00420 |
| | γ | 0,900 | 0,895 | 0,889 | 0,883 | 0,877 | 0,869 | 0,861 | 0,851 |
| | δ | 0,301 | 0,315 | 0,332 | 0,350 | 0,370 | 0,392 | 0,417 | 0,446 |
| 42 | α | 0,423 | 0,414 | 0,405 | 0,395 | 0,386 | 0,376 | 0,366 | 0,356 |
| | β | 0,00175 | 0,00193 | 0,00213 | 0,00238 | 0,00268 | 0,00305 | 0,00352 | 0,00412 |
| | γ | 0,901 | 0,897 | 0,891 | 0,885 | 0,879 | 0,871 | 0,863 | 0,853 |
| | δ | 0,296 | 0,310 | 0,326 | 0,345 | 0,364 | 0,387 | 0,412 | 0,441 |
| 41 | α | 0,431 | 0,422 | 0,413 | 0,403 | 0,393 | 0,383 | 0,373 | 0,362 |
| | β | 0,00171 | 0,00188 | 0,00209 | 0,00233 | 0,00263 | 0,00299 | 0,00345 | 0,00403 |
| | γ | 0,903 | 0,898 | 0,893 | 0,887 | 0,880 | 0,873 | 0,865 | 0,855 |
| | δ | 0,291 | 0,305 | 0,321 | 0,339 | 0,359 | 0,381 | 0,406 | 0,435 |
| 40 | α | 0,440 | 0,430 | 0,421 | 0,411 | 0,401 | 0,390 | 0,380 | 0,369 |
| | β | 0,00167 | 0,00184 | 0,00204 | 0,00228 | 0,00257 | 0,00293 | 0,00338 | 0,00395 |
| | γ | 0,905 | 0,900 | 0,895 | 0,889 | 0,882 | 0,875 | 0,867 | 0,857 |
| | δ | 0,286 | 0,300 | 0,316 | 0,333 | 0,353 | 0,375 | 0,400 | 0,429 |
| 39 | α | 0,449 | 0,439 | 0,429 | 0,419 | 0,409 | 0,398 | 0,387 | 0,376 |
| | β | 0,00164 | 0,00180 | 0,00200 | 0,00223 | 0,00252 | 0,00286 | 0,00330 | 0,00387 |
| | γ | 0,906 | 0,902 | 0,897 | 0,891 | 0,884 | 0,877 | 0,869 | 0,859 |
| | δ | 0,281 | 0,295 | 0,310 | 0,328 | 0,347 | 0,369 | 0,394 | 0,422 |
| 38 | α | 0,459 | 0,450 | 0,438 | 0,428 | 0,417 | 0,406 | 0,395 | 0,384 |
| | β | 0,00160 | 0,00176 | 0,00195 | 0,00218 | 0,00246 | 0,00280 | 0,00323 | 0,00378 |
| | γ | 0,908 | 0,904 | 0,898 | 0,893 | 0,886 | 0,879 | 0,871 | 0,861 |
| | δ | 0,275 | 0,289 | 0,305 | 0,322 | 0,341 | 0,363 | 0,388 | 0,416 |
| 37 | α | 0,469 | 0,459 | 0,448 | 0,437 | 0,426 | 0,414 | 0,403 | 0,391 |
| | β | 0,00156 | 0,00172 | 0,00191 | 0,00213 | 0,00240 | 0,00273 | 0,00316 | 0,00370 |
| | γ | 0,910 | 0,905 | 0,900 | 0,895 | 0,888 | 0,881 | 0,873 | 0,864 |
| | δ | 0,270 | 0,284 | 0,299 | 0,316 | 0,335 | 0,357 | 0,381 | 0,410 |
| 36 | α | 0,480 | 0,469 | 0,458 | 0,447 | 0,435 | 0,423 | 0,412 | 0,399 |
| | β | 0,00152 | 0,00168 | 0,00186 | 0,00208 | 0,00234 | 0,00267 | 0,00309 | 0,00362 |
| | γ | 0,912 | 0,907 | 0,902 | 0,897 | 0,890 | 0,883 | 0,875 | 0,866 |
| | δ | 0,265 | 0,278 | 0,293 | 0,310 | 0,329 | 0,351 | 0,375 | 0,403 |

für Rechteckquerschnitte

Tafel 85

Nulllinienabstand: $x = \delta \cdot h$;

$\frac{M}{b} = \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Querschnittsbreite}}$ in kg;

$\sigma_e =$ Eisenzugspannung in kg/cm²;

$\sigma_b =$ Betondruckspannung in kg/cm².

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 35 | α | 0,491 | 0,480 | 0,469 | 0,457 | 0,445 | 0,433 | 0,421 | 0,408 |
| | β | 0,00149 | 0,00164 | 0,00181 | 0,00203 | 0,00229 | 0,00261 | 0,00301 | 0,00353 |
| | γ | <i>0,914</i> | <i>0,909</i> | <i>0,904</i> | <i>0,899</i> | <i>0,892</i> | <i>0,885</i> | <i>0,877</i> | <i>0,868</i> |
| | δ | <i>0,259</i> | <i>0,273</i> | <i>0,288</i> | <i>0,304</i> | <i>0,323</i> | <i>0,344</i> | <i>0,368</i> | <i>0,396</i> |
| 34 | α | 0,503 | 0,492 | 0,480 | 0,468 | 0,456 | 0,443 | 0,430 | 0,417 |
| | β | 0,00145 | 0,00159 | 0,00177 | 0,00198 | 0,00223 | 0,00254 | 0,00294 | 0,00345 |
| | γ | <i>0,915</i> | <i>0,911</i> | <i>0,906</i> | <i>0,901</i> | <i>0,894</i> | <i>0,887</i> | <i>0,879</i> | <i>0,870</i> |
| | δ | <i>0,254</i> | <i>0,267</i> | <i>0,282</i> | <i>0,298</i> | <i>0,316</i> | <i>0,338</i> | <i>0,362</i> | <i>0,389</i> |
| 33 | α | 0,516 | 0,504 | 0,492 | 0,480 | 0,467 | 0,454 | 0,440 | 0,426 |
| | β | 0,00141 | 0,00155 | 0,00172 | 0,00193 | 0,00217 | 0,00248 | 0,00286 | 0,00336 |
| | γ | <i>0,917</i> | <i>0,913</i> | <i>0,908</i> | <i>0,903</i> | <i>0,897</i> | <i>0,890</i> | <i>0,882</i> | <i>0,873</i> |
| | δ | <i>0,248</i> | <i>0,261</i> | <i>0,276</i> | <i>0,292</i> | <i>0,310</i> | <i>0,331</i> | <i>0,355</i> | <i>0,382</i> |
| 32 | α | 0,530 | 0,517 | 0,505 | 0,491 | 0,478 | 0,465 | 0,451 | 0,436 |
| | β | 0,00137 | 0,00151 | 0,00168 | 0,00187 | 0,00211 | 0,00242 | 0,00279 | 0,00328 |
| | γ | <i>0,919</i> | <i>0,915</i> | <i>0,910</i> | <i>0,905</i> | <i>0,899</i> | <i>0,892</i> | <i>0,884</i> | <i>0,875</i> |
| | δ | <i>0,242</i> | <i>0,255</i> | <i>0,270</i> | <i>0,286</i> | <i>0,304</i> | <i>0,324</i> | <i>0,348</i> | <i>0,375</i> |
| 31 | α | 0,544 | 0,531 | 0,518 | 0,504 | 0,491 | 0,477 | 0,462 | 0,447 |
| | β | 0,00133 | 0,00147 | 0,00163 | 0,00182 | 0,00206 | 0,00235 | 0,00271 | 0,00319 |
| | γ | <i>0,921</i> | <i>0,917</i> | <i>0,912</i> | <i>0,907</i> | <i>0,901</i> | <i>0,894</i> | <i>0,886</i> | <i>0,878</i> |
| | δ | <i>0,237</i> | <i>0,249</i> | <i>0,263</i> | <i>0,280</i> | <i>0,297</i> | <i>0,317</i> | <i>0,341</i> | <i>0,368</i> |
| 30 | α | 0,559 | 0,546 | 0,532 | 0,519 | 0,504 | 0,490 | 0,474 | 0,459 |
| | β | 0,00129 | 0,00142 | 0,00158 | 0,00177 | 0,00200 | 0,00228 | 0,00264 | 0,00310 |
| | γ | <i>0,923</i> | <i>0,919</i> | <i>0,914</i> | <i>0,909</i> | <i>0,903</i> | <i>0,897</i> | <i>0,889</i> | <i>0,880</i> |
| | δ | <i>0,231</i> | <i>0,243</i> | <i>0,257</i> | <i>0,273</i> | <i>0,290</i> | <i>0,310</i> | <i>0,333</i> | <i>0,360</i> |
| 29 | α | 0,576 | 0,562 | 0,548 | 0,533 | 0,518 | 0,504 | 0,487 | 0,471 |
| | β | 0,00125 | 0,00138 | 0,00153 | 0,00171 | 0,00194 | 0,00221 | 0,00256 | 0,00301 |
| | γ | <i>0,925</i> | <i>0,921</i> | <i>0,916</i> | <i>0,911</i> | <i>0,906</i> | <i>0,899</i> | <i>0,891</i> | <i>0,883</i> |
| | δ | <i>0,225</i> | <i>0,237</i> | <i>0,251</i> | <i>0,266</i> | <i>0,283</i> | <i>0,303</i> | <i>0,326</i> | <i>0,352</i> |
| 28 | α | 0,593 | 0,579 | 0,564 | 0,549 | 0,533 | 0,518 | 0,501 | 0,484 |
| | β | 0,00121 | 0,00134 | 0,00148 | 0,00166 | 0,00188 | 0,00214 | 0,00248 | 0,00292 |
| | γ | <i>0,927</i> | <i>0,923</i> | <i>0,919</i> | <i>0,914</i> | <i>0,908</i> | <i>0,901</i> | <i>0,894</i> | <i>0,885</i> |
| | δ | <i>0,219</i> | <i>0,231</i> | <i>0,244</i> | <i>0,259</i> | <i>0,276</i> | <i>0,296</i> | <i>0,318</i> | <i>0,344</i> |
| 27 | α | 0,612 | 0,597 | 0,582 | 0,566 | 0,550 | 0,533 | 0,516 | 0,498 |
| | β | 0,00117 | 0,00129 | 0,00144 | 0,00161 | 0,00182 | 0,00207 | 0,00240 | 0,00283 |
| | γ | <i>0,929</i> | <i>0,925</i> | <i>0,921</i> | <i>0,916</i> | <i>0,910</i> | <i>0,904</i> | <i>0,897</i> | <i>0,888</i> |
| | δ | <i>0,213</i> | <i>0,224</i> | <i>0,238</i> | <i>0,252</i> | <i>0,269</i> | <i>0,288</i> | <i>0,310</i> | <i>0,336</i> |
| 26 | α | 0,633 | 0,617 | 0,601 | 0,585 | 0,567 | 0,550 | 0,532 | 0,513 |
| | β | 0,00113 | 0,00125 | 0,00139 | 0,00155 | 0,00176 | 0,00200 | 0,00242 | 0,00274 |
| | γ | <i>0,931</i> | <i>0,927</i> | <i>0,923</i> | <i>0,918</i> | <i>0,913</i> | <i>0,907</i> | <i>0,899</i> | <i>0,891</i> |
| | δ | <i>0,206</i> | <i>0,218</i> | <i>0,231</i> | <i>0,245</i> | <i>0,262</i> | <i>0,280</i> | <i>0,302</i> | <i>0,328</i> |
| 25 | α | 0,655 | 0,638 | 0,621 | 0,604 | 0,586 | 0,568 | 0,549 | 0,530 |
| | β | 0,00109 | 0,00120 | 0,00134 | 0,00150 | 0,00169 | 0,00194 | 0,00224 | 0,00265 |
| | γ | <i>0,933</i> | <i>0,930</i> | <i>0,925</i> | <i>0,921</i> | <i>0,915</i> | <i>0,909</i> | <i>0,902</i> | <i>0,894</i> |
| | δ | <i>0,200</i> | <i>0,211</i> | <i>0,224</i> | <i>0,238</i> | <i>0,254</i> | <i>0,273</i> | <i>0,294</i> | <i>0,319</i> |

Tafel 86

Allgemeine Bemessungstafel

$$\text{Nutzhöhe: } h = \alpha \cdot \sqrt{\frac{M}{b}};$$

$$\text{Zugisenquerschnitt: } F_e = \beta \cdot b \cdot \sqrt{\frac{M}{b}};$$

$$\text{Abstand zwischen Zug- und Druckmittelpunkt: } z = \gamma \cdot h;$$

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 24 | α | 0,678 | 0,661 | 0,644 | 0,625 | 0,607 | 0,587 | 0,568 | 0,547 |
| | β | 0,00105 | 0,00116 | 0,00129 | 0,00144 | 0,00163 | 0,00186 | 0,00216 | 0,00255 |
| | γ | <i>0,935</i> | <i>0,932</i> | <i>0,928</i> | <i>0,923</i> | <i>0,918</i> | <i>0,912</i> | <i>0,905</i> | <i>0,897</i> |
| | δ | <i>0,194</i> | <i>0,205</i> | <i>0,217</i> | <i>0,231</i> | <i>0,247</i> | <i>0,265</i> | <i>0,286</i> | <i>0,310</i> |
| 23 | α | 0,704 | 0,686 | 0,668 | 0,649 | 0,629 | 0,609 | 0,588 | 0,566 |
| | β | 0,00101 | 0,00111 | 0,00124 | 0,00139 | 0,00157 | 0,00179 | 0,00208 | 0,00245 |
| | γ | <i>0,938</i> | <i>0,934</i> | <i>0,930</i> | <i>0,925</i> | <i>0,920</i> | <i>0,914</i> | <i>0,908</i> | <i>0,900</i> |
| | δ | <i>0,187</i> | <i>0,198</i> | <i>0,210</i> | <i>0,223</i> | <i>0,239</i> | <i>0,257</i> | <i>0,277</i> | <i>0,301</i> |
| 22 | α | 0,732 | 0,713 | 0,694 | 0,674 | 0,653 | 0,632 | 0,610 | 0,587 |
| | β | 0,00097 | 0,00107 | 0,00119 | 0,00133 | 0,00151 | 0,00172 | 0,00200 | 0,00236 |
| | γ | <i>0,940</i> | <i>0,936</i> | <i>0,933</i> | <i>0,928</i> | <i>0,923</i> | <i>0,917</i> | <i>0,911</i> | <i>0,903</i> |
| | δ | <i>0,180</i> | <i>0,191</i> | <i>0,202</i> | <i>0,216</i> | <i>0,231</i> | <i>0,248</i> | <i>0,268</i> | <i>0,292</i> |
| 21 | α | 0,763 | 0,743 | 0,723 | 0,701 | 0,680 | 0,657 | 0,634 | 0,610 |
| | β | 0,00093 | 0,00102 | 0,00114 | 0,00127 | 0,00144 | 0,00165 | 0,00192 | 0,00226 |
| | γ | <i>0,942</i> | <i>0,939</i> | <i>0,935</i> | <i>0,930</i> | <i>0,926</i> | <i>0,920</i> | <i>0,914</i> | <i>0,906</i> |
| | δ | <i>0,174</i> | <i>0,184</i> | <i>0,195</i> | <i>0,208</i> | <i>0,223</i> | <i>0,240</i> | <i>0,259</i> | <i>0,283</i> |
| 20 | α | 0,797 | 0,776 | 0,754 | 0,732 | 0,709 | 0,685 | 0,660 | 0,635 |
| | β | 0,00089 | 0,00098 | 0,00109 | 0,00122 | 0,00138 | 0,00158 | 0,00183 | 0,00217 |
| | γ | <i>0,944</i> | <i>0,941</i> | <i>0,938</i> | <i>0,933</i> | <i>0,929</i> | <i>0,923</i> | <i>0,917</i> | <i>0,909</i> |
| | δ | <i>0,167</i> | <i>0,176</i> | <i>0,188</i> | <i>0,200</i> | <i>0,214</i> | <i>0,231</i> | <i>0,250</i> | <i>0,273</i> |
| 19 | α | 0,834 | 0,812 | 0,789 | 0,766 | 0,741 | 0,716 | 0,690 | 0,663 |
| | β | 0,00084 | 0,00092 | 0,00104 | 0,00116 | 0,00132 | 0,00151 | 0,00175 | 0,00207 |
| | γ | <i>0,947</i> | <i>0,944</i> | <i>0,940</i> | <i>0,936</i> | <i>0,931</i> | <i>0,926</i> | <i>0,920</i> | <i>0,912</i> |
| | δ | <i>0,160</i> | <i>0,169</i> | <i>0,180</i> | <i>0,192</i> | <i>0,206</i> | <i>0,222</i> | <i>0,241</i> | <i>0,263</i> |
| 18 | α | 0,876 | 0,852 | 0,828 | 0,803 | 0,777 | 0,750 | 0,722 | 0,693 |
| | β | 0,00080 | 0,00089 | 0,00099 | 0,00111 | 0,00125 | 0,00144 | 0,00167 | 0,00197 |
| | γ | <i>0,949</i> | <i>0,943</i> | <i>0,939</i> | <i>0,934</i> | <i>0,929</i> | <i>0,921</i> | <i>0,913</i> | <i>0,906</i> |
| | δ | <i>0,153</i> | <i>0,162</i> | <i>0,172</i> | <i>0,184</i> | <i>0,197</i> | <i>0,213</i> | <i>0,231</i> | <i>0,252</i> |
| 17 | α | 0,922 | 0,897 | 0,871 | 0,844 | 0,817 | 0,788 | 0,758 | 0,728 |
| | β | 0,00076 | 0,00084 | 0,00093 | 0,00105 | 0,00119 | 0,00136 | 0,00158 | 0,00187 |
| | γ | <i>0,952</i> | <i>0,949</i> | <i>0,945</i> | <i>0,941</i> | <i>0,937</i> | <i>0,932</i> | <i>0,926</i> | <i>0,919</i> |
| | δ | <i>0,145</i> | <i>0,154</i> | <i>0,164</i> | <i>0,176</i> | <i>0,188</i> | <i>0,203</i> | <i>0,221</i> | <i>0,242</i> |
| 16 | α | 0,975 | 0,948 | 0,920 | 0,891 | 0,862 | 0,831 | 0,799 | 0,766 |
| | β | 0,00072 | 0,00079 | 0,00088 | 0,00099 | 0,00112 | 0,00129 | 0,00150 | 0,00177 |
| | γ | <i>0,954</i> | <i>0,951</i> | <i>0,948</i> | <i>0,944</i> | <i>0,940</i> | <i>0,935</i> | <i>0,930</i> | <i>0,923</i> |
| | δ | <i>0,138</i> | <i>0,146</i> | <i>0,156</i> | <i>0,167</i> | <i>0,179</i> | <i>0,194</i> | <i>0,211</i> | <i>0,231</i> |
| 15 | α | 1,034 | 1,005 | 0,975 | 0,944 | 0,912 | 0,879 | 0,845 | 0,810 |
| | β | 0,00067 | 0,00075 | 0,00083 | 0,00093 | 0,00106 | 0,00121 | 0,00141 | 0,00167 |
| | γ | <i>0,957</i> | <i>0,954</i> | <i>0,951</i> | <i>0,947</i> | <i>0,943</i> | <i>0,939</i> | <i>0,933</i> | <i>0,927</i> |
| | δ | <i>0,130</i> | <i>0,138</i> | <i>0,148</i> | <i>0,158</i> | <i>0,170</i> | <i>0,184</i> | <i>0,200</i> | <i>0,220</i> |
| 14 | α | 1,101 | 1,070 | 1,038 | 1,005 | 0,970 | 0,935 | 0,898 | 0,859 |
| | β | 0,00063 | 0,00070 | 0,00078 | 0,00087 | 0,00099 | 0,00113 | 0,00132 | 0,00156 |
| | γ | <i>0,959</i> | <i>0,957</i> | <i>0,954</i> | <i>0,950</i> | <i>0,947</i> | <i>0,942</i> | <i>0,937</i> | <i>0,931</i> |
| | δ | <i>0,123</i> | <i>0,130</i> | <i>0,139</i> | <i>0,149</i> | <i>0,160</i> | <i>0,174</i> | <i>0,189</i> | <i>0,208</i> |

für Rechteckquerschnitte

Tafel 86

Nulllinienabstand: $x = \delta \cdot h$;

$\frac{M}{b} = \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Querschnittsbreite}}$ in kg;

$\sigma_e =$ Eisenzugspannung in kg/cm²;

$\sigma_b =$ Betondruckspannung in kg/cm².

| σ_b | $\sigma_e =$ | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 13 | α | 1,179 | 1,145 | 1,110 | 1,075 | 1,037 | 0,999 | 0,958 | 0,916 |
| | β | 0,00059 | 0,00065 | 0,00072 | 0,00081 | 0,00092 | 0,00106 | 0,00123 | 0,00146 |
| | γ | <i>0,962</i> | <i>0,959</i> | <i>0,957</i> | <i>0,953</i> | <i>0,950</i> | <i>0,946</i> | <i>0,941</i> | <i>0,935</i> |
| | δ | <i>0,115</i> | <i>0,122</i> | <i>0,130</i> | <i>0,140</i> | <i>0,151</i> | <i>0,163</i> | <i>0,178</i> | <i>0,196</i> |
| 12 | α | 1,270 | 1,233 | 1,195 | 1,156 | 1,115 | 1,073 | 1,029 | 0,983 |
| | β | 0,00054 | 0,00060 | 0,00067 | 0,00075 | 0,00086 | 0,00098 | 0,00114 | 0,00135 |
| | γ | <i>0,964</i> | <i>0,962</i> | <i>0,959</i> | <i>0,956</i> | <i>0,953</i> | <i>0,949</i> | <i>0,944</i> | <i>0,939</i> |
| | δ | <i>0,107</i> | <i>0,114</i> | <i>0,122</i> | <i>0,130</i> | <i>0,141</i> | <i>0,153</i> | <i>0,167</i> | <i>0,184</i> |
| 11 | α | 1,377 | 1,336 | 1,295 | 1,252 | 1,208 | 1,161 | 1,112 | 1,062 |
| | β | 0,00050 | 0,00055 | 0,00062 | 0,00069 | 0,00079 | 0,00090 | 0,00105 | 0,00125 |
| | γ | <i>0,967</i> | <i>0,965</i> | <i>0,962</i> | <i>0,960</i> | <i>0,957</i> | <i>0,953</i> | <i>0,948</i> | <i>0,943</i> |
| | δ | <i>0,099</i> | <i>0,105</i> | <i>0,113</i> | <i>0,121</i> | <i>0,130</i> | <i>0,142</i> | <i>0,155</i> | <i>0,171</i> |
| 10 | α | 1,505 | 1,461 | 1,415 | 1,368 | 1,317 | 1,266 | 1,212 | 1,156 |
| | β | 0,00045 | 0,00051 | 0,00056 | 0,00063 | 0,00072 | 0,00083 | 0,00096 | 0,00114 |
| | γ | <i>0,970</i> | <i>0,968</i> | <i>0,966</i> | <i>0,963</i> | <i>0,960</i> | <i>0,957</i> | <i>0,952</i> | <i>0,947</i> |
| | δ | <i>0,091</i> | <i>0,097</i> | <i>0,103</i> | <i>0,111</i> | <i>0,120</i> | <i>0,130</i> | <i>0,143</i> | <i>0,158</i> |

6. Allgemeine Tafeln für reine Biegung, vorzugsweise zur Bemessung von Steineisendecken und von Plattenbalken mit sehr hohem Steg oder sehr dünner Platte.

Diese Tafeln dienen — wie die Tafeln unter 4 — zur Berechnung von Plattenbalken, jedoch sind hier die Grenzen der Anwendung wesentlich weiter gezogen. Durch die Einführung der Verhältnismerte d/h kann sowohl die Plattendicke, als auch die Nutzhöhe ganz beliebig klein bzw. groß gewählt werden. Die Möglichkeit der Wahl jeder beliebigen Plattendicke kommt besonders bei der Berechnung von Steineisendecken mit bzw. ohne Betondruckschicht zur Geltung, weil neuerdings die Hohlräume der verwendeten Deckensteine in Abzug zu bringen sind.

Die Druckspannungen am oberen Plattenrande können ebenfalls ganz beliebig sein, was wiederum besonders der Berechnung von Steineisendecken zugute kommt, denn die in Rechnung zu stellenden Spannungen sind abhängig von der Steifigkeit, die bekanntlich doch sehr verschieden groß ist.

Andererseits eignen sich diese Tafeln auch sehr gut zur Berechnung hoher Plattenbalken, insbesondere für Brücken mit verhältnismäßig schwachen Druckplatten, woselbst die Berücksichtigung der Spannungen im Steg nicht umgangen werden darf.

Da der Leitwert dieser Tafeln d/h ist, eignen sich diese besonders zur Lösung von Aufgaben, in denen zu einem gegebenen Querschnitt das aufnehmbare Biegemoment, die nötige Bewehrung oder die auftretenden Spannungen gesucht werden.

Gang der Bemessung.

a) Gegeben:

h = die Nutzhöhe in m,

d = die Druckplattendicke in m,

b = die Druckplattenbreite in m,

b_0 = die Stegbreite in m,

σ_e und σ_b = die zulässigen Spannungen.

Gesucht:

M = das Biegemoment,

F_e = die Zugbewehrung.

Lösung: Bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg: Rechne σ_e/σ_b , d/h und $b_1 = b - b_0$ aus. Suche in der Tafel die Werte α , β , γ und δ und rechne:

$$M = \sigma_e \cdot h^2 (\alpha \cdot b_0 + \beta \cdot b_1)$$

und

$$F_e = h (\gamma \cdot b_0 + \delta \cdot b_1).$$

Ist das errechnete Moment kleiner als das aufzunehmende, so kann mit Hilfe der Tafel 90 doppelte Bewehrung angeordnet werden. Vgl. die Erläuterungen zu dieser Tafel.

Ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg: Rechne σ_e/σ_b und d/h aus. Suche in der Tafel die Werte β und δ und rechne:

$$M = \sigma_e \cdot h^2 \cdot \beta \cdot b$$

und

$$F_e = h \cdot \delta \cdot b.$$

Ist das errechnete Moment kleiner als das aufzunehmende, dann können die Spannungen im Steg, wie vor, berücksichtigt werden. (Siehe Zahlenbeispiel 25 und 26.)

b) Gegeben:

- M = das Biegemoment in kgm,
- h = die Nutzhöhe in m,
- d = die Druckplattendicke in m,
- b = die Druckplattenbreite in m,
- σ_e = die zulässige Eisenzugspannung.

Gesucht:

- F_e = die Zugbewehrung,
- σ_b = die Betondruckspannung.

Lösung: (Ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg.) Rechne d/h und $\beta = \frac{M}{\sigma_e \cdot h^2 \cdot b}$ aus und lies in der Tafel die zu diesen gehörigen Werte δ und r ab und rechne

$$F_e = \delta \cdot h \cdot b \quad \text{und} \quad \sigma_b = \frac{\sigma_e}{r}.$$

(Siehe Zahlenbeispiel 27.)

c) Gegeben:

- M = das Biegemoment in kgm,
- h = die Nutzhöhe in m,
- d = die Druckplattendicke in m,
- b = die Druckplattenbreite in m,
- F_e = die Zugbewehrung.

Gesucht:

σ_e und σ_b = die Eisen- und Betonspannungen.

Lösung: (Ohne Berücksichtigung der Spannungen im Steg.) Rechne d/h und $\delta = \frac{F_e}{b \cdot h}$ aus und lies in der Tafel die zu diesen gehörigen Werte β und r ab und rechne

$$\sigma_e = \frac{M}{h^2 \cdot b \cdot \beta}$$

und

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e}{r}.$$

(Siehe Zahlenbeispiel 28.)

vorzugsweise zur Bemessung von Steineisendecken und

Bemessungsformeln:

Die vollen Formeln liefern Biegemoment und Bewehrung von Plattenbalken bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg; wird $b_0 = 0$ gesetzt, so gelten die Formeln für Plattenbalken bei Vernachlässigung der Spannungen im Steg; ist $b_1 = 0$, so gelten die Formeln für Rechteckquerschnitte. Die Tafeln gelten für jeden beliebigen Wert von σ_e und σ_b innerhalb der vorhandenen Grenzen von $\frac{\sigma_e}{\sigma_b}$.

| σ_e | | | $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ | $\frac{x}{h}$ | Fett: α , dünn: γ | d/h | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|--|---------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| 1500 | 1200 | 1000 | | | | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | |
| σ_b | | | Fett gedruckt: β , dünn gedruckt: δ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 93 ³ / ₄ | 75 | 62 ¹ / ₂ | 16,00 | 0,484 | 126,82 151,21 | 28,91 29,64 | 34,14 35,18 | 39,20 40,58 | 44,09 45,87 | 48,80 51,02 | 53,35 56,04 | 57,73 60,94 | 61,94 65,70 | 66,00 70,34 | 69,90 74,84 | 73,64 79,22 | 77,23 83,47 | |
| 92 ¹ / ₂ | 74 | 61 ² / ₃ | 16,22 | 0,481 | 124,43 148,16 | 28,51 29,23 | 33,67 34,69 | 38,66 40,02 | 43,47 45,23 | 48,12 50,30 | 52,59 55,25 | 56,91 60,07 | 61,06 64,76 | 65,05 69,32 | 68,89 73,76 | 72,57 78,06 | 76,10 82,24 | |
| 91 ¹ / ₄ | 73 | 60 ⁵ / ₆ | 16,44 | 0,477 | 122,04 145,12 | 28,12 28,82 | 33,20 34,20 | 38,11 39,46 | 42,86 44,59 | 47,43 49,59 | 51,84 54,46 | 56,09 59,20 | 60,17 63,82 | 64,10 68,31 | 67,88 72,67 | 71,50 76,91 | 74,97 81,01 | |
| 90 | 72 | 60 | 16,67 | 0,474 | 119,67 142,10 | 27,72 28,42 | 32,73 33,72 | 37,57 38,90 | 42,24 43,95 | 46,75 48,87 | 51,09 53,67 | 55,27 58,34 | 59,29 62,88 | 63,15 67,30 | 66,86 71,59 | 70,42 75,75 | 73,84 79,79 | |
| 88 ³ / ₄ | 71 | 59 ¹ / ₆ | 16,90 | 0,470 | 117,30 139,10 | 27,32 28,01 | 32,26 33,24 | 37,03 38,33 | 41,63 43,31 | 46,06 48,15 | 50,34 52,88 | 54,45 57,47 | 58,40 61,94 | 62,20 66,28 | 65,85 70,50 | 69,35 74,59 | 72,70 78,56 | |
| 87 ¹ / ₂ | 70 | 58 ¹ / ₃ | 17,14 | 0,467 | 114,94 136,11 | 26,93 27,60 | 31,79 32,75 | 36,48 37,77 | 41,01 42,67 | 45,38 47,44 | 49,58 52,08 | 53,63 56,60 | 57,52 61,00 | 61,26 65,27 | 64,84 69,42 | 68,28 73,44 | 71,57 77,33 | |
| 86 ¹ / ₄ | 69 | 57 ¹ / ₂ | 17,39 | 0,463 | 112,59 133,14 | 26,53 27,20 | 31,32 32,26 | 35,94 37,21 | 40,40 42,02 | 44,69 46,72 | 48,83 51,29 | 52,81 55,74 | 56,64 60,06 | 60,31 64,26 | 63,83 68,33 | 67,21 72,28 | 70,44 76,11 | |
| 85 | 68 | 56 ² / ₃ | 17,65 | 0,459 | 110,24 130,18 | 26,13 26,79 | 30,85 31,78 | 35,40 36,64 | 39,78 41,39 | 44,01 46,00 | 48,08 50,50 | 51,99 54,87 | 55,75 59,12 | 59,36 63,24 | 62,82 67,25 | 66,14 71,12 | 69,31 74,88 | |
| 83 ³ / ₄ | 67 | 55 ⁵ / ₆ | 17,91 | 0,456 | 107,91 127,24 | 25,74 26,39 | 30,38 31,30 | 34,85 36,08 | 39,17 40,75 | 43,32 45,29 | 47,32 49,71 | 51,17 54,00 | 54,86 58,18 | 58,41 62,23 | 61,81 66,16 | 65,06 69,97 | 68,18 73,65 | |
| 82 ¹ / ₂ | 66 | 55 | 18,18 | 0,452 | 105,58 124,32 | 25,34 25,98 | 29,91 30,81 | 34,31 35,52 | 38,55 40,11 | 42,64 44,57 | 46,57 48,92 | 50,35 53,14 | 53,98 57,24 | 57,46 61,22 | 60,80 65,08 | 63,99 68,81 | 67,05 72,43 | |
| 81 ¹ / ₄ | 65 | 54 ¹ / ₆ | 18,46 | 0,448 | 103,27 121,41 | 24,95 25,57 | 29,44 30,32 | 33,77 34,96 | 37,94 39,47 | 41,96 43,86 | 45,82 48,12 | 49,53 52,27 | 53,10 56,30 | 56,51 60,21 | 59,79 63,99 | 62,92 67,66 | 65,92 71,20 | |
| 80 | 64 | 53 ¹ / ₂ | 18,75 | 0,444 | 100,96 118,52 | 24,55 25,17 | 28,97 29,84 | 33,22 34,39 | 37,32 38,83 | 41,27 43,14 | 45,07 47,33 | 48,71 51,41 | 52,21 55,36 | 55,56 59,19 | 58,78 62,91 | 61,85 66,50 | 64,78 69,97 | |
| 78 ³ / ₄ | 63 | 52 ¹ / ₂ | 19,05 | 0,441 | 98,66 115,65 | 24,15 24,76 | 28,50 29,36 | 32,68 33,83 | 36,71 38,19 | 40,59 42,42 | 44,31 46,54 | 47,89 50,54 | 51,33 54,42 | 54,62 58,18 | 57,71 61,82 | 60,78 65,34 | 63,65 68,75 | |
| 77 ¹ / ₂ | 62 | 51 ² / ₃ | 19,35 | 0,437 | 96,38 112,79 | 23,76 24,35 | 28,02 28,87 | 32,14 33,27 | 36,10 37,55 | 39,90 41,71 | 43,56 45,75 | 47,07 49,67 | 50,44 53,48 | 53,67 57,17 | 56,76 60,74 | 59,71 64,19 | 62,52 67,52 | |
| 76 ¹ / ₄ | 61 | 50 ⁵ / ₆ | 19,67 | 0,433 | 94,10 109,96 | 23,36 23,95 | 27,55 28,38 | 31,59 32,70 | 35,48 36,91 | 39,22 40,99 | 42,81 44,96 | 46,25 48,81 | 49,56 52,54 | 52,72 56,15 | 55,74 59,65 | 58,63 63,03 | 61,39 66,29 | |
| 75 | 60 | 50 | 20,00 | 0,429 | 91,84 107,14 | 22,97 23,54 | 27,08 27,90 | 31,05 32,14 | 34,86 36,27 | 38,53 40,28 | 42,06 44,17 | 45,43 47,94 | 48,67 51,60 | 51,77 55,14 | 54,73 58,57 | 57,56 61,88 | 60,26 65,07 | |
| 73 ³ / ₄ | 59 | 49 ¹ / ₆ | 20,34 | 0,424 | 89,58 104,35 | 22,57 23,14 | 26,61 27,42 | 30,51 31,58 | 34,25 35,63 | 37,85 39,56 | 41,30 43,38 | 44,61 47,08 | 47,79 50,66 | 50,82 54,13 | 53,72 57,48 | 56,49 60,72 | 59,13 63,84 | |
| 72 ¹ / ₂ | 58 | 48 ¹ / ₃ | 20,69 | 0,420 | 87,34 101,57 | 22,17 22,73 | 26,14 26,93 | 29,96 31,02 | 33,64 34,99 | 37,16 38,84 | 40,55 42,58 | 43,80 46,21 | 46,90 49,72 | 49,87 53,12 | 52,71 56,40 | 55,42 59,56 | 58,00 62,61 | |
| 71 ¹ / ₄ | 57 | 47 ¹ / ₂ | 21,05 | 0,416 | 85,11 98,81 | 21,78 22,32 | 25,67 26,44 | 29,42 30,45 | 33,02 34,35 | 36,48 38,13 | 39,80 41,79 | 42,98 45,34 | 46,02 48,78 | 48,92 52,10 | 51,70 55,31 | 54,35 58,41 | 56,86 61,39 | |
| 70 | 56 | 46 ² / ₃ | 21,43 | 0,412 | 82,89 96,08 | 21,38 21,92 | 25,20 25,96 | 28,88 29,89 | 32,41 33,71 | 35,80 37,41 | 39,04 41,00 | 42,16 44,48 | 45,13 47,84 | 47,98 51,09 | 50,69 54,23 | 53,28 57,25 | 55,73 60,16 | |
| 68 ³ / ₄ | 55 | 45 ⁵ / ₆ | 21,82 | 0,407 | 80,69 93,36 | 20,98 21,51 | 24,73 25,48 | 28,33 29,33 | 31,79 33,07 | 35,11 36,69 | 38,29 40,21 | 41,34 43,61 | 44,25 46,90 | 47,03 50,08 | 49,68 53,14 | 52,20 56,09 | 54,60 58,93 | |
| 67 ¹ / ₂ | 54 | 45 | 22,22 | 0,403 | 78,49 90,67 | 20,59 21,10 | 24,26 24,99 | 27,79 28,76 | 31,18 32,43 | 34,43 35,98 | 37,54 39,42 | 40,52 42,74 | 43,36 45,96 | 46,08 49,06 | 48,67 52,06 | 51,13 54,94 | 53,47 57,71 | |

für reine Biegung

von Plattenbalken mit sehr hohem Steg oder sehr dünner Platte

$$M = \sigma_e \cdot h^2 (\alpha \cdot b_0 + \beta \cdot b_1); \quad F_e = h (\gamma \cdot b_0 + \delta \cdot b_1).$$

M = das vom Querschnitt aufnehmbare Biegemoment in kgm;
 F_e = Zugsisenquerschnitt in cm²;
 σ_e = Eisenzugspannung in kg/cm²; $\alpha\beta$ = Betondruckspannung in kg/cm²;
 h = Nutzhöhe in m; b_0 = Stegbreite in m;
 b = Druckgurtbreite in m; $b_1 = b - b_0$;
 d = Druckplattendicke; x = Nulllinienabstand.

| d/h | | | | | | | | | | | | | | | | | σ_e |
|--|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,44 | 0,46 | 1200 |
| Fett gedruckt: β , dünn gedruckt: δ | | | | | | | | | | | | | | | | | σ_b |
| 80,67 | 83,96 | 87,11 | 90,11 | 95,70 | 100,75 | 105,28 | 109,32 | 112,80 | 115,98 | 118,64 | 120,89 | 122,74 | 124,22 | 125,35 | 126,14 | 126,62 | 75 |
| 87,58 | 91,58 | 95,44 | 99,17 | 106,24 | 112,80 | 118,84 | 124,37 | 129,38 | 133,87 | 137,84 | 141,30 | 144,24 | 146,67 | 148,58 | 149,97 | 150,84 | 74 |
| 79,48 | 82,71 | 85,80 | 88,76 | 94,24 | 99,19 | 103,63 | 107,58 | 110,98 | 114,07 | 116,66 | 118,84 | 120,63 | 122,04 | 123,11 | 123,85 | 124,28 | 73 |
| 86,29 | 90,21 | 94,00 | 97,67 | 104,61 | 111,04 | 116,96 | 122,36 | 127,25 | 131,63 | 135,49 | 138,84 | 141,68 | 144,00 | 145,81 | 147,11 | 147,89 | 72 |
| 78,29 | 81,47 | 84,50 | 87,40 | 92,78 | 97,64 | 101,98 | 105,84 | 109,15 | 112,17 | 114,68 | 116,79 | 118,51 | 119,87 | 120,88 | 121,56 | 121,94 | 71 |
| 84,99 | 88,84 | 92,57 | 96,17 | 102,98 | 109,28 | 115,07 | 120,35 | 125,12 | 129,39 | 133,14 | 136,38 | 139,11 | 141,33 | 143,04 | 144,25 | 144,94 | 70 |
| 77,10 | 80,22 | 83,20 | 86,04 | 91,32 | 96,08 | 100,33 | 104,10 | 107,33 | 110,26 | 112,70 | 114,74 | 116,39 | 117,69 | 118,64 | 119,27 | 119,60 | 69 |
| 83,70 | 87,48 | 91,14 | 94,67 | 101,35 | 107,52 | 113,19 | 118,35 | 123,00 | 127,15 | 130,79 | 133,92 | 136,55 | 138,67 | 140,28 | 141,39 | 141,99 | 68 |
| 75,91 | 78,98 | 81,90 | 84,69 | 89,86 | 94,52 | 98,68 | 102,35 | 105,50 | 108,36 | 110,72 | 112,69 | 114,28 | 115,51 | 116,40 | 116,98 | 117,26 | 67 |
| 82,40 | 86,12 | 89,70 | 93,17 | 99,72 | 105,76 | 111,30 | 116,34 | 120,88 | 124,91 | 128,44 | 131,46 | 133,98 | 136,00 | 137,52 | 138,53 | 139,04 | 66 |
| 74,72 | 77,73 | 80,60 | 83,33 | 88,40 | 92,96 | 97,02 | 100,61 | 103,68 | 106,45 | 108,74 | 110,64 | 112,16 | 113,33 | 114,17 | 114,69 | 114,92 | 65 |
| 81,10 | 84,75 | 88,27 | 91,67 | 98,08 | 104,00 | 109,42 | 114,33 | 118,75 | 122,67 | 126,08 | 129,00 | 131,42 | 133,33 | 134,75 | 135,67 | 136,08 | 64 |
| 73,53 | 76,48 | 79,30 | 81,98 | 86,94 | 91,40 | 95,37 | 98,87 | 101,86 | 104,55 | 106,76 | 108,59 | 110,05 | 111,16 | 111,93 | 112,40 | 112,58 | 63 |
| 79,81 | 83,38 | 86,84 | 90,17 | 96,45 | 102,24 | 107,53 | 112,33 | 116,62 | 120,43 | 123,73 | 126,54 | 128,85 | 130,67 | 131,98 | 132,81 | 133,13 | 62 |
| 72,34 | 75,24 | 78,00 | 80,62 | 85,48 | 89,84 | 93,72 | 97,13 | 100,03 | 102,64 | 104,78 | 106,54 | 107,93 | 108,98 | 109,70 | 110,11 | | 61 |
| 78,51 | 82,02 | 85,40 | 88,67 | 94,82 | 100,48 | 105,65 | 110,32 | 114,50 | 118,19 | 121,38 | 124,08 | 126,29 | 128,00 | 129,22 | 129,95 | | 60 |
| 71,15 | 73,99 | 76,70 | 79,27 | 84,02 | 88,28 | 92,07 | 95,39 | 98,21 | 100,74 | 102,80 | 104,49 | 105,82 | 106,80 | 107,46 | 107,82 | | 59 |
| 77,22 | 80,66 | 83,97 | 87,17 | 93,19 | 98,72 | 103,76 | 108,31 | 112,38 | 115,95 | 119,03 | 121,62 | 123,72 | 125,33 | 126,46 | 127,09 | | 58 |
| 69,96 | 72,74 | 75,40 | 77,91 | 82,56 | 86,73 | 90,41 | 93,65 | 96,38 | 98,84 | 100,88 | 102,44 | 103,70 | 104,62 | 105,23 | 105,63 | | 57 |
| 75,92 | 79,29 | 82,54 | 85,67 | 91,56 | 96,96 | 101,88 | 106,31 | 110,25 | 113,71 | 116,68 | 119,16 | 121,16 | 122,67 | 123,69 | 124,23 | | 56 |
| 68,77 | 71,50 | 74,09 | 76,56 | 81,10 | 85,17 | 88,76 | 91,91 | 94,56 | 96,93 | 98,85 | 100,39 | 101,58 | 102,44 | 102,99 | 103,24 | | 55 |
| 74,62 | 77,92 | 81,11 | 84,17 | 89,92 | 95,20 | 99,99 | 104,30 | 108,12 | 111,47 | 114,32 | 116,70 | 118,59 | 120,00 | 120,92 | 121,37 | | 54 |
| 67,58 | 70,25 | 72,79 | 75,20 | 79,64 | 83,61 | 87,11 | 90,17 | 92,74 | 95,03 | 96,87 | 98,34 | 99,47 | 100,27 | 100,76 | 100,95 | | 53 |
| 73,33 | 76,56 | 79,67 | 82,67 | 88,29 | 93,44 | 98,11 | 102,29 | 106,00 | 109,23 | 111,97 | 114,24 | 116,03 | 117,33 | 118,16 | 118,51 | | 52 |
| 66,40 | 69,01 | 71,49 | 73,84 | 78,19 | 82,05 | 85,46 | 88,43 | 90,91 | 93,12 | 94,89 | 96,29 | 97,35 | 98,09 | 98,52 | 98,66 | | 51 |
| 72,03 | 75,20 | 78,24 | 81,17 | 86,66 | 91,68 | 96,22 | 100,29 | 103,88 | 106,99 | 109,62 | 111,78 | 113,46 | 114,67 | 115,40 | 115,65 | | 50 |
| 65,20 | 67,76 | 70,19 | 72,49 | 76,73 | 80,49 | 83,81 | 86,68 | 89,09 | 91,22 | 92,91 | 94,24 | 95,24 | 95,91 | 96,28 | | | 49 |
| 70,73 | 73,83 | 76,81 | 79,67 | 85,03 | 89,92 | 94,34 | 98,28 | 101,75 | 104,75 | 107,27 | 109,32 | 110,90 | 112,00 | 112,63 | | | 48 |
| 64,02 | 66,51 | 68,88 | 71,13 | 75,27 | 78,93 | 82,15 | 84,94 | 87,26 | 89,31 | 90,93 | 92,19 | 93,12 | 93,73 | 94,05 | | | 47 |
| 69,44 | 72,46 | 75,37 | 78,17 | 83,40 | 88,16 | 92,45 | 96,27 | 99,62 | 102,51 | 104,92 | 106,86 | 108,33 | 109,33 | 109,86 | | | 46 |
| 62,83 | 65,27 | 67,58 | 69,78 | 73,81 | 77,38 | 80,50 | 83,20 | 85,44 | 87,41 | 88,95 | 90,14 | 91,00 | 91,56 | 91,81 | | | 45 |
| 68,14 | 71,10 | 73,94 | 76,67 | 81,77 | 86,40 | 90,57 | 94,27 | 97,50 | 100,27 | 102,57 | 104,40 | 105,77 | 106,67 | 107,10 | | | 44 |
| 61,64 | 64,02 | 66,28 | 68,42 | 72,35 | 75,82 | 78,85 | 81,46 | 83,62 | 85,50 | 86,97 | 88,09 | 88,89 | 89,35 | 89,58 | | | 43 |
| 66,84 | 69,74 | 72,51 | 75,17 | 80,14 | 84,64 | 88,68 | 92,26 | 95,38 | 98,03 | 100,22 | 101,94 | 103,20 | 104,00 | 104,34 | | | 42 |
| 60,45 | 62,78 | 64,98 | 67,07 | 70,89 | 74,26 | 77,20 | 79,72 | 81,79 | 83,60 | 84,99 | 86,04 | 86,77 | 87,20 | | | | 41 |
| 65,55 | 68,37 | 71,08 | 73,67 | 78,50 | 82,88 | 86,80 | 90,25 | 93,25 | 95,79 | 97,86 | 99,48 | 100,64 | 101,33 | | | | 40 |
| 59,26 | 61,53 | 63,68 | 65,71 | 69,43 | 72,70 | 75,54 | 77,98 | 79,97 | 81,70 | 83,01 | 84,00 | 84,66 | 85,02 | | | | 39 |
| 64,25 | 67,00 | 69,64 | 72,17 | 76,87 | 81,12 | 84,91 | 88,25 | 91,12 | 93,55 | 95,51 | 97,02 | 98,07 | 98,67 | | | | 38 |
| 58,07 | 60,28 | 62,38 | 64,36 | 67,97 | 71,14 | 73,89 | 76,24 | 78,14 | 79,79 | 81,03 | 81,94 | 82,54 | 82,84 | | | | 37 |
| 62,96 | 65,64 | 68,21 | 70,67 | 75,24 | 79,36 | 83,03 | 86,24 | 89,00 | 91,31 | 93,16 | 94,56 | 95,51 | 96,00 | | | | 36 |
| 56,88 | 59,04 | 61,08 | 63,00 | 66,51 | 69,58 | 72,24 | 74,50 | 76,32 | 77,89 | 79,06 | 79,90 | 80,43 | 80,67 | | | | 35 |
| 61,66 | 64,28 | 66,78 | 69,17 | 73,61 | 77,60 | 81,14 | 84,23 | 86,88 | 89,07 | 90,81 | 92,10 | 92,94 | 93,33 | | | | 34 |
| 55,69 | 57,79 | 59,77 | 61,64 | 65,05 | 68,02 | 70,59 | 72,76 | 74,50 | 75,98 | 77,08 | 77,85 | 78,31 | 78,49 | | | | 33 |
| 60,36 | 62,91 | 65,34 | 67,67 | 71,98 | 75,84 | 79,26 | 82,23 | 84,75 | 86,83 | 88,46 | 89,64 | 90,38 | 90,67 | | | | 32 |

vorzugsweise zur Bemessung von Steineisendecken und
Bemessungsformeln:

Die vollen Formeln liefern Biegemoment und Bewehrung von Plattenbalken bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg; wird $b_0 = 0$ gesetzt, so gelten die Formeln für Plattenbalken bei Vernachlässigung der Spannungen im Steg; ist $b_1 = 0$, so gelten die Formeln für Rechteckquerschnitte. Die Tafeln gelten für jeden beliebigen Wert von σ_e und σ_b innerhalb der vorhandenen Grenzen von $\frac{\sigma_e}{\sigma_b}$.

| σ_e | | | $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ | $\frac{x}{h}$ | Fett: α , dünn: γ | d/h | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|--|---------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| 1500 | 1200 | 1000 | | | | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | |
| σ_b | | | Fett gedruckt: β , dünn gedruckt: δ | | | | | | | | | | | | | |
| 66 ¹ / ₄ | 53 | 44 ¹ / ₆ | 22,64 | 0,398 | 76,31 88,00 | 20,19 20,70 | 23,79 24,50 | 27,24 28,20 | 30,56 31,79 | 33,74 35,26 | 36,79 38,62 | 39,70 41,88 | 42,48 45,02 | 45,13 48,05 | 47,66 50,97 | |
| 65 | 52 | 43 ¹ / ₃ | 23,08 | 0,394 | 74,15 85,35 | 19,80 20,29 | 23,32 24,02 | 26,70 27,64 | 29,95 31,15 | 33,06 34,54 | 36,03 37,83 | 38,88 41,01 | 41,59 44,08 | 44,18 47,04 | 46,65 49,89 | |
| 63 ³ / ₄ | 51 | 42 ¹ / ₂ | 23,53 | 0,389 | 71,99 82,73 | 19,40 19,89 | 22,85 23,54 | 26,16 27,08 | 29,33 30,51 | 32,37 33,83 | 35,28 37,04 | 38,06 40,14 | 40,71 43,14 | 43,23 46,02 | 45,64 48,80 | |
| 62 ¹ / ₂ | 50 | 41 ² / ₃ | 24,00 | 0,385 | 69,86 80,13 | 19,00 19,48 | 22,38 23,05 | 25,62 26,51 | 28,72 29,87 | 31,69 33,11 | 34,53 36,25 | 37,24 39,28 | 39,82 42,20 | 42,28 45,01 | 44,62 47,72 | |
| 61 ¹ / ₄ | 49 | 40 ⁵ / ₆ | 24,49 | 0,380 | 67,73 77,55 | 18,61 19,07 | 21,91 22,56 | 25,07 25,95 | 28,10 29,23 | 31,00 32,40 | 33,78 35,46 | 36,42 38,41 | 38,94 41,26 | 41,34 44,00 | 43,61 46,63 | |
| 60 | 48 | 40 | 25,00 | 0,375 | 65,62 75,00 | 18,21 18,67 | 21,44 22,08 | 24,53 25,39 | 27,49 28,59 | 30,32 31,68 | 33,02 34,67 | 35,60 37,55 | 38,05 40,32 | 40,39 42,99 | 42,60 45,55 | |
| 58 ³ / ₄ | 47 | 39 ¹ / ₆ | 25,53 | 0,370 | 63,53 72,47 | 17,81 18,26 | 20,97 21,60 | 23,98 24,82 | 26,87 27,95 | 29,63 30,96 | 32,27 33,88 | 34,78 36,68 | 37,17 39,38 | 39,44 41,97 | 41,59 44,46 | |
| 57 ¹ / ₂ | 46 | 38 ¹ / ₃ | 26,09 | 0,365 | 61,48 70,00 | 17,42 17,85 | 20,50 21,11 | 23,44 24,26 | 26,26 27,31 | 28,95 30,25 | 31,52 33,08 | 33,96 35,81 | 36,28 38,44 | 38,49 40,96 | 40,58 43,38 | |
| 56 ¹ / ₄ | 45 | 37 ¹ / ₂ | 26,67 | 0,360 | 59,40 67,50 | 17,02 17,45 | 20,02 20,62 | 22,90 23,70 | 25,64 26,67 | 28,26 29,53 | 30,76 32,29 | 33,14 34,95 | 35,40 37,50 | 37,54 39,95 | 39,57 42,29 | |
| 55 | 44 | 36 ² / ₃ | 27,27 | 0,355 | 57,36 65,05 | 16,63 17,04 | 19,55 20,14 | 22,35 23,14 | 25,03 26,03 | 27,58 28,82 | 30,01 31,50 | 32,32 34,08 | 34,52 36,56 | 36,59 38,94 | 38,56 41,21 | |
| 53 ³ / ₄ | 43 | 35 ⁵ / ₆ | 27,91 | 0,350 | 55,34 62,64 | 16,23 16,64 | 19,08 19,66 | 21,81 22,57 | 24,41 25,39 | 26,90 28,10 | 29,26 30,71 | 31,50 33,22 | 33,63 35,62 | 35,64 37,92 | 37,55 40,12 | |
| 52 ¹ / ₂ | 42 | 35 | 28,57 | 0,344 | 53,33 60,25 | 15,83 16,23 | 18,61 19,17 | 21,27 22,01 | 23,80 24,75 | 26,21 27,38 | 28,50 29,92 | 30,68 32,35 | 32,74 34,68 | 34,70 36,91 | 36,54 39,04 | |
| 51 ¹ / ₄ | 41 | 34 ¹ / ₆ | 29,27 | 0,339 | 51,35 57,89 | 15,44 15,82 | 18,14 18,68 | 20,72 21,45 | 23,18 24,11 | 25,53 26,67 | 27,75 29,12 | 29,86 31,48 | 31,86 33,74 | 33,75 35,90 | 35,52 37,95 | |
| 50 | 40 | 33 ¹ / ₃ | 30,00 | 0,333 | 49,38 55,56 | 15,04 15,42 | 17,67 18,20 | 20,18 20,88 | 22,57 23,47 | 24,84 25,95 | 27,00 28,33 | 29,04 30,62 | 30,98 32,80 | 32,80 34,88 | 34,51 36,87 | |
| 48 ³ / ₄ | 39 | 32 ¹ / ₂ | 30,77 | 0,328 | 47,43 53,26 | 14,64 15,01 | 17,20 17,72 | 19,64 20,32 | 21,96 22,83 | 24,16 25,23 | 26,25 27,54 | 28,22 29,75 | 30,09 31,86 | 31,85 33,87 | 33,50 35,78 | |
| 47 ¹ / ₂ | 38 | 31 ² / ₃ | 31,58 | 0,322 | 45,52 50,99 | 14,25 14,60 | 16,73 17,23 | 19,09 19,76 | 21,34 22,19 | 23,47 24,52 | 25,49 26,75 | 27,40 28,88 | 29,21 30,92 | 30,90 32,86 | 32,49 34,70 | |
| 46 ¹ / ₄ | 37 | 30 ⁵ / ₆ | 32,43 | 0,316 | 43,61 48,75 | 13,85 14,20 | 16,26 16,74 | 18,55 19,19 | 20,73 21,55 | 22,79 23,80 | 24,74 25,96 | 26,58 28,02 | 28,32 29,98 | 29,95 31,84 | 31,48 33,61 | |
| 45 | 36 | 30 | 33,33 | 0,310 | 41,70 46,52 | 13,46 13,79 | 15,79 16,26 | 18,01 18,63 | 20,11 20,91 | 22,10 23,08 | 23,99 25,17 | 25,76 27,15 | 27,44 29,04 | 29,00 30,83 | 30,47 32,53 | |
| 43 ³ / ₄ | 35 | 29 ¹ / ₆ | 34,29 | 0,304 | 39,88 44,38 | 13,06 13,39 | 15,32 15,78 | 17,46 18,07 | 19,50 20,27 | 21,42 22,37 | 23,24 24,38 | 24,95 26,28 | 26,55 28,10 | 28,06 29,82 | 29,46 31,44 | |
| 42 ¹ / ₂ | 34 | 28 ¹ / ₃ | 35,29 | 0,298 | 38,05 42,25 | 12,66 12,98 | 14,85 15,29 | 16,92 17,50 | 18,88 19,63 | 20,74 21,65 | 22,48 23,58 | 24,13 25,42 | 25,67 27,16 | 27,11 28,80 | 28,45 30,36 | |
| 41 ¹ / ₄ | 33 | 27 ¹ / ₂ | 36,36 | 0,292 | 36,24 40,15 | 12,27 12,57 | 14,38 14,80 | 16,38 16,94 | 18,27 18,99 | 20,05 20,94 | 21,73 22,79 | 23,31 24,55 | 24,78 26,22 | 26,16 27,79 | 27,44 29,27 | |
| 40 | 32 | 26 ² / ₃ | 37,50 | 0,286 | 34,47 38,10 | 11,87 12,17 | 13,91 14,32 | 15,83 16,38 | 17,65 18,35 | 19,37 20,22 | 20,98 22,00 | 22,49 23,69 | 23,90 25,28 | 25,21 26,78 | 26,43 28,19 | |

für reine Biegung

von Plattenbalken mit sehr hohem Steg oder sehr dünner Platte

$$M = \sigma_e \cdot h^2 (\alpha \cdot b_0 + \beta \cdot b_1); \quad F_e = h (\gamma \cdot b_0 + \delta \cdot b_1);$$

M = das vom Querschnitt aufnehmbare Biegemoment in kgm;
 F_e = Zugsisenquerschnitt in cm²;
 σ_e = Eisenzugspannung in kg/cm²; σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;
 h = Nutzhöhe in m; b_0 = Stegbreite in m;
 b = Druckgurtbreite in m; $b_1 = b - b_0$;
 d = Druckplattendicke; x = Nulllinienabstand.

| d/h | | | | | | | | | | | | | | | σ_e |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 1200 |
| Fett gedruckt: β , dünn gedruckt: δ | | | | | | | | | | | | | | | σ_b |
| 50,06 | 52,34 | 54,50 | 56,54 | 58,47 | 60,29 | 63,59 | 66,47 | 68,94 | 71,02 | 72,67 | 74,08 | 75,10 | 75,80 | 76,20 | 53 |
| 53,78 | 56,48 | 59,07 | 61,54 | 63,91 | 66,17 | 70,34 | 74,08 | 77,37 | 80,22 | 82,62 | 84,59 | 86,10 | 87,18 | 87,81 | |
| 48,99 | 51,21 | 53,31 | 55,30 | 57,17 | 58,93 | 62,13 | 64,91 | 67,28 | 69,28 | 70,85 | 72,17 | 73,12 | 73,55 | 74,08 | 52 |
| 52,62 | 55,25 | 57,77 | 60,18 | 62,48 | 64,67 | 68,71 | 72,32 | 75,49 | 78,21 | 80,50 | 82,35 | 83,75 | 84,72 | 85,25 | |
| 47,92 | 50,08 | 52,12 | 54,05 | 55,87 | 57,58 | 60,67 | 63,35 | 65,63 | 67,53 | 69,02 | 70,27 | 71,14 | 71,70 | 71,96 | 51 |
| 51,47 | 54,03 | 56,48 | 58,82 | 61,04 | 63,17 | 67,08 | 70,56 | 73,60 | 76,21 | 78,38 | 80,11 | 81,40 | 82,26 | 82,68 | |
| 46,84 | 48,94 | 50,93 | 52,81 | 54,57 | 56,22 | 59,21 | 61,79 | 63,98 | 65,79 | 67,20 | 68,37 | 69,16 | 69,65 | 69,85 | 50 |
| 50,31 | 52,80 | 55,18 | 57,45 | 59,61 | 61,67 | 65,45 | 68,80 | 71,72 | 74,20 | 76,25 | 77,87 | 79,05 | 79,80 | 80,12 | |
| 45,77 | 47,81 | 49,74 | 51,56 | 53,27 | 54,87 | 57,75 | 60,23 | 62,33 | 64,05 | 65,38 | 66,46 | 67,18 | 67,60 | 67,60 | 49 |
| 49,16 | 51,57 | 53,88 | 56,08 | 58,18 | 60,17 | 63,82 | 67,04 | 69,83 | 72,19 | 74,12 | 75,63 | 76,70 | 77,34 | 77,34 | |
| 44,70 | 46,68 | 48,55 | 50,31 | 51,96 | 53,51 | 56,29 | 58,68 | 60,68 | 62,31 | 63,55 | 64,56 | 65,20 | 65,55 | 65,55 | 48 |
| 48,00 | 50,35 | 52,59 | 54,72 | 56,75 | 58,67 | 62,19 | 65,28 | 67,95 | 70,19 | 72,00 | 73,39 | 74,35 | 74,88 | 74,88 | |
| 43,63 | 45,55 | 47,36 | 49,07 | 50,66 | 52,16 | 54,83 | 57,12 | 59,02 | 60,57 | 61,73 | 62,65 | 63,22 | 63,50 | 63,50 | 47 |
| 46,84 | 49,12 | 51,29 | 53,36 | 55,31 | 57,17 | 60,56 | 63,52 | 66,06 | 68,18 | 69,88 | 71,15 | 72,00 | 72,42 | 72,42 | |
| 42,56 | 44,42 | 46,17 | 47,82 | 49,36 | 50,80 | 53,37 | 55,56 | 57,37 | 58,83 | 59,90 | 60,75 | 61,24 | 61,45 | 61,45 | 46 |
| 45,69 | 47,89 | 49,99 | 51,99 | 53,88 | 55,67 | 58,92 | 61,76 | 64,18 | 66,17 | 67,75 | 68,91 | 69,64 | 69,96 | 69,96 | |
| 41,48 | 43,29 | 44,98 | 46,58 | 48,06 | 49,44 | 51,91 | 54,00 | 55,72 | 57,09 | 58,08 | 58,84 | 59,26 | 59,26 | 59,26 | 45 |
| 44,53 | 46,67 | 48,70 | 50,62 | 52,45 | 54,17 | 57,29 | 60,00 | 62,29 | 64,17 | 65,62 | 66,67 | 67,29 | 67,29 | 67,29 | |
| 40,41 | 42,16 | 43,80 | 45,33 | 46,76 | 48,09 | 50,45 | 52,44 | 54,07 | 55,35 | 56,26 | 56,94 | 57,28 | 57,28 | 57,28 | 44 |
| 43,38 | 45,44 | 47,40 | 49,26 | 51,02 | 52,67 | 55,66 | 58,24 | 60,41 | 62,16 | 63,50 | 64,43 | 64,94 | 64,94 | 64,94 | |
| 39,34 | 41,03 | 42,61 | 44,08 | 45,46 | 46,73 | 48,99 | 50,88 | 52,42 | 53,61 | 54,43 | 55,04 | 55,30 | 55,30 | 55,30 | 43 |
| 42,22 | 44,21 | 46,10 | 47,90 | 49,58 | 51,17 | 54,03 | 56,48 | 58,52 | 60,15 | 61,38 | 62,19 | 62,59 | 62,59 | 62,59 | |
| 38,27 | 39,89 | 41,42 | 42,84 | 44,16 | 45,38 | 47,54 | 49,32 | 50,76 | 51,87 | 52,61 | 53,13 | 53,33 | 53,33 | 53,33 | 42 |
| 41,06 | 42,99 | 44,81 | 46,53 | 48,15 | 49,67 | 52,40 | 54,72 | 56,64 | 58,15 | 59,25 | 59,95 | 60,24 | 60,24 | 60,24 | |
| 37,20 | 38,76 | 40,23 | 41,59 | 42,85 | 44,02 | 46,08 | 47,77 | 49,11 | 50,12 | 50,78 | 51,23 | 51,23 | 51,23 | 51,23 | 41 |
| 39,91 | 41,76 | 43,51 | 45,16 | 46,72 | 48,17 | 50,76 | 52,96 | 54,75 | 56,14 | 57,12 | 57,71 | 57,71 | 57,71 | 57,71 | |
| 36,12 | 37,63 | 39,04 | 40,34 | 41,55 | 42,67 | 44,62 | 46,21 | 47,46 | 48,38 | 48,96 | 49,32 | 49,32 | 49,32 | 49,32 | 40 |
| 38,75 | 40,53 | 42,22 | 43,80 | 45,28 | 46,67 | 49,13 | 51,20 | 52,87 | 54,13 | 55,00 | 55,47 | 55,47 | 55,47 | 55,47 | |
| 35,05 | 36,50 | 37,85 | 39,10 | 40,25 | 41,31 | 43,16 | 44,65 | 45,81 | 46,64 | 47,14 | 47,42 | 47,42 | 47,42 | 47,42 | 39 |
| 37,59 | 39,31 | 40,92 | 42,44 | 43,85 | 45,17 | 47,50 | 49,44 | 50,98 | 52,13 | 52,88 | 53,23 | 53,23 | 53,23 | 53,23 | |
| 33,98 | 35,37 | 36,66 | 37,85 | 38,95 | 39,96 | 41,70 | 43,09 | 44,15 | 44,90 | 45,31 | 45,51 | 45,51 | 45,51 | 45,51 | 38 |
| 36,44 | 38,08 | 39,62 | 41,07 | 42,42 | 43,67 | 45,87 | 47,68 | 49,10 | 50,12 | 50,75 | 50,99 | 50,99 | 50,99 | 50,99 | |
| 32,91 | 34,24 | 35,47 | 36,60 | 37,65 | 38,60 | 40,24 | 41,53 | 42,50 | 43,16 | 43,49 | 43,49 | 43,49 | 43,49 | 43,49 | 37 |
| 35,28 | 36,85 | 38,33 | 39,70 | 40,98 | 42,17 | 44,24 | 45,92 | 47,21 | 48,11 | 48,62 | 48,62 | 48,62 | 48,62 | 48,62 | |
| 31,84 | 33,11 | 34,28 | 35,36 | 36,35 | 37,24 | 38,78 | 39,97 | 40,85 | 41,42 | 41,66 | 41,66 | 41,66 | 41,66 | 41,66 | 36 |
| 34,12 | 35,63 | 37,03 | 38,34 | 39,55 | 40,67 | 42,61 | 44,16 | 45,33 | 46,11 | 46,50 | 46,50 | 46,50 | 46,50 | 46,50 | |
| 30,76 | 31,98 | 33,09 | 34,11 | 35,04 | 35,89 | 37,32 | 38,42 | 39,20 | 39,68 | 39,84 | 39,84 | 39,84 | 39,84 | 39,84 | 35 |
| 32,97 | 34,40 | 35,74 | 36,98 | 38,12 | 39,17 | 40,98 | 42,40 | 43,44 | 44,10 | 44,38 | 44,38 | 44,38 | 44,38 | 44,38 | |
| 29,69 | 30,84 | 31,90 | 32,87 | 33,74 | 34,53 | 35,86 | 36,86 | 37,54 | 37,94 | 37,94 | 37,94 | 37,94 | 37,94 | 37,94 | 34 |
| 31,82 | 33,17 | 34,44 | 35,61 | 36,69 | 37,67 | 39,34 | 40,64 | 41,56 | 42,09 | 42,09 | 42,09 | 42,09 | 42,09 | 42,09 | |
| 28,62 | 29,71 | 30,71 | 31,62 | 32,44 | 33,18 | 34,40 | 35,30 | 35,89 | 36,20 | 36,20 | 36,20 | 36,20 | 36,20 | 36,20 | 33 |
| 30,66 | 31,95 | 33,14 | 34,24 | 35,25 | 36,17 | 37,71 | 38,88 | 39,67 | 40,09 | 40,09 | 40,09 | 40,09 | 40,09 | 40,09 | |
| 27,55 | 28,68 | 29,52 | 30,37 | 31,14 | 31,82 | 32,94 | 33,74 | 34,24 | 34,46 | 34,46 | 34,46 | 34,46 | 34,46 | 34,46 | 32 |
| 29,50 | 30,72 | 31,85 | 32,88 | 33,82 | 34,67 | 36,08 | 37,12 | 37,79 | 38,08 | 38,08 | 38,08 | 38,08 | 38,08 | 38,08 | |

vorzugsweise zur Bemessung von Steineisendecken und

Bemessungsformeln:

Die vollen Formeln liefern Biegemoment und Bewehrung von Plattenbalken bei Berücksichtigung der Spannungen im Steg; wird $b_s = 0$ gesetzt, so gelten die Formeln für Plattenbalken bei Vernachlässigung der Spannungen im Steg; ist $b_1 = 0$, so gelten die Formeln für Rechteckquerschnitte. Die Tafeln gelten für jeden beliebigen Wert von σ_e und σ_b innerhalb der vorhandenen Grenzen von $\frac{\sigma_e}{\sigma_b}$.

| σ_e | | | $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ | $\frac{x}{h}$ | Fett: α , dünn: γ | d/h | | | | | | | |
|-----------------|------|-----------------|--|---------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1500 | 1200 | 1000 | | | | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 |
| σ_b | | | Fett gedruckt: β , dünn gedruckt: δ | | | | | | | | | | |
| $38\frac{3}{4}$ | 3I | $25\frac{5}{8}$ | 38,71 | 0,279 | 32,72 36,07 | 11,48 11,76 | 13,44 13,84 | 15,29 15,82 | 17,04 17,71 | 18,68 19,50 | 20,22 21,21 | 21,67 22,82 | 23,01 24,34 |
| $37\frac{1}{2}$ | 30 | 25 | 40,00 | 0,273 | 30,99 34,09 | 11,08 11,35 | 12,97 13,35 | 14,75 15,25 | 16,42 17,07 | 18,00 18,79 | 19,47 20,42 | 20,85 21,95 | 22,13 23,40 |
| $36\frac{1}{4}$ | 29 | $24\frac{1}{6}$ | 41,38 | 0,266 | 29,30 32,15 | 10,68 10,95 | 12,50 12,86 | 14,20 14,69 | 15,87 16,43 | 17,31 18,07 | 18,72 19,62 | 20,03 21,09 | 21,24 22,46 |
| 35 | 28 | $23\frac{1}{3}$ | 42,86 | 0,259 | 27,63 30,25 | 10,29 10,54 | 12,02 12,38 | 13,66 14,13 | 15,19 15,79 | 16,63 17,36 | 17,97 18,83 | 19,21 20,22 | 20,36 21,52 |
| $33\frac{3}{4}$ | 27 | $22\frac{1}{2}$ | 44,44 | 0,252 | 26,00 28,39 | 9,89 10,14 | 11,55 11,90 | 13,12 13,56 | 14,58 15,15 | 15,94 16,64 | 17,21 18,04 | 18,39 19,36 | 19,47 20,58 |
| $32\frac{1}{2}$ | 26 | $21\frac{2}{3}$ | 46,15 | 0,245 | 24,40 26,57 | 9,50 9,73 | 11,08 11,41 | 12,57 13,00 | 13,96 14,51 | 15,26 15,92 | 16,46 17,25 | 17,57 18,49 | 18,59 19,64 |
| $31\frac{1}{4}$ | 25 | $20\frac{5}{8}$ | 48,00 | 0,238 | 22,83 24,80 | 9,10 9,32 | 10,61 10,92 | 12,03 12,44 | 13,35 13,87 | 14,58 15,21 | 15,71 16,46 | 16,75 17,62 | 17,70 18,70 |
| 30 | 24 | 20 | 50,00 | 0,231 | 21,80 23,08 | 8,70 8,92 | 10,14 10,44 | 11,48 11,88 | 12,73 13,23 | 13,89 14,49 | 14,96 15,67 | 15,93 16,76 | 16,82 17,76 |
| $28\frac{3}{4}$ | 23 | $19\frac{1}{6}$ | 52,17 | 0,223 | 19,60 21,18 | 8,31 8,51 | 9,67 9,96 | 10,94 11,31 | 12,12 12,59 | 13,21 13,77 | 14,20 14,88 | 15,11 15,89 | 15,93 16,82 |
| $27\frac{1}{2}$ | 22 | $18\frac{1}{3}$ | 54,54 | 0,216 | 18,35 19,77 | 7,91 8,10 | 9,20 9,47 | 10,40 10,75 | 11,50 11,95 | 12,52 13,06 | 13,45 14,08 | 14,29 15,02 | 15,05 15,88 |
| $26\frac{1}{4}$ | 21 | $17\frac{1}{2}$ | 57,14 | 0,208 | 16,93 18,19 | 7,51 7,70 | 8,73 8,98 | 9,86 10,19 | 10,89 11,31 | 11,84 12,34 | 12,70 13,29 | 13,47 14,16 | 14,16 14,94 |
| 25 | 20 | $16\frac{2}{3}$ | 60,00 | 0,200 | 15,56 16,67 | 7,12 7,29 | 8,26 8,50 | 9,31 9,62 | 10,28 10,67 | 11,15 11,62 | 11,94 12,50 | 12,65 13,29 | 13,28 14,00 |
| $23\frac{3}{4}$ | 19 | $15\frac{5}{8}$ | 63,16 | 0,192 | 14,22 15,19 | 6,72 6,88 | 7,79 8,02 | 8,77 9,06 | 9,66 10,03 | 10,47 10,91 | 11,19 11,71 | 11,83 12,42 | 12,40 13,06 |
| $22\frac{1}{2}$ | 18 | 15 | 66,67 | 0,184 | 12,93 13,78 | 6,32 6,48 | 7,32 7,53 | 8,22 8,50 | 9,05 9,39 | 9,78 10,19 | 10,44 10,92 | 11,01 11,56 | 11,51 12,12 |
| $21\frac{1}{4}$ | 17 | $14\frac{1}{6}$ | 70,59 | 0,175 | 11,69 12,41 | 5,93 6,07 | 6,85 7,04 | 7,68 7,94 | 8,43 8,75 | 9,10 9,48 | 9,69 10,12 | 10,19 10,69 | 10,62 11,18 |
| 20 | 16 | $13\frac{1}{3}$ | 75,00 | 0,167 | 10,49 11,11 | 5,53 5,67 | 6,38 6,56 | 7,14 7,37 | 7,82 8,11 | 8,41 8,76 | 8,93 9,33 | 9,37 9,83 | 9,74 10,24 |
| $18\frac{3}{4}$ | 15 | $12\frac{1}{2}$ | 80,00 | 0,158 | 9,35 9,87 | 5,14 5,26 | 5,91 6,08 | 6,59 6,81 | 7,20 7,47 | 7,73 8,04 | 8,18 8,54 | 8,56 8,96 | 8,86 9,30 |
| $17\frac{1}{2}$ | 14 | $11\frac{2}{3}$ | 85,71 | 0,149 | 8,26 8,69 | 4,74 4,85 | 5,44 5,59 | 6,05 6,25 | 6,59 6,83 | 7,04 7,33 | 7,43 7,75 | 7,74 8,09 | 7,97 8,36 |
| $16\frac{1}{4}$ | 13 | $10\frac{5}{6}$ | 92,31 | 0,140 | 7,20 7,56 | 4,34 4,45 | 4,96 5,10 | 5,51 5,68 | 5,97 6,19 | 6,36 6,61 | 6,68 6,96 | 6,92 7,23 | 7,09 7,42 |
| 15 | 12 | 10 | 100,00 | 0,130 | 6,24 6,52 | 3,95 4,04 | 4,50 4,62 | 4,96 5,12 | 5,36 5,55 | 5,68 5,90 | 5,92 6,17 | 6,10 6,36 | 6,20 6,48 |
| $13\frac{3}{4}$ | 11 | $9\frac{1}{6}$ | 109,09 | 0,121 | 5,32 5,54 | 3,55 3,64 | 4,02 4,14 | 4,42 4,56 | 4,74 4,91 | 4,99 5,18 | 5,17 5,38 | 5,28 5,50 | 5,32 5,54 |
| $12\frac{1}{2}$ | 10 | $8\frac{1}{3}$ | 120,00 | 0,111 | 4,46 4,63 | 3,16 3,23 | 3,55 3,65 | 3,88 4,00 | 4,13 4,27 | 4,31 4,46 | 4,42 4,58 | 4,46 4,63 | |

für reine Biegung

von Plattenbalken mit sehr hohem Steg oder sehr dünner Platte

$$M = \sigma_e \cdot h^2 (\alpha \cdot b_0 + \beta \cdot b_1); \quad F_e = h (\gamma \cdot b_0 + \delta \cdot b_1);$$

M = das vom Querschnitt aufnehmbare Biegemoment in kgm;
 F_e = Zugeisenquerschnitt in cm²;
 σ_e = Eisenzugspannung in kg/cm²; σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;
 h = Nutzhöhe in m; h_0 = Stegbreite in m;
 b = Druckgurtbreite in m; $b_1 = b - b_0$;
 d = Druckplattendicke; x = Nulllinienabstand.

| d/h | | | | | | | | | | | σ_b |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 1200 |
| Fett gedruckt: β , dünn gedruckt: δ | | | | | | | | | | | σ_b |
| 24,26 25,77 | 25,42 27,10 | 26,48 28,34 | 27,45 29,49 | 28,33 30,55 | 29,13 31,52 | 29,84 32,39 | 30,47 33,17 | 31,48 34,45 | 32,18 35,36 | 32,59 35,90 | 31 |
| 23,31 24,75 | 24,40 26,02 | 25,41 27,19 | 26,32 28,27 | 27,14 29,25 | 27,88 30,15 | 28,54 30,99 | 29,11 31,67 | 30,02 32,82 | 30,62 33,60 | 30,94 34,02 | 30 |
| 22,36 23,74 | 23,39 24,93 | 24,33 26,03 | 25,19 27,04 | 25,95 27,96 | 26,64 28,78 | 27,24 29,52 | 27,76 30,17 | 28,56 31,18 | 29,06 31,84 | 29,28 32,13 | 29 |
| 21,42 22,73 | 22,38 23,85 | 23,26 24,88 | 24,06 25,81 | 24,76 26,66 | 25,39 27,42 | 25,93 28,09 | 26,40 28,67 | 27,10 29,55 | 27,51 30,08 | | 28 |
| 20,47 21,72 | 21,37 22,76 | 22,19 23,72 | 22,92 24,59 | 23,57 25,36 | 24,14 26,06 | 24,63 26,66 | 25,04 27,17 | 25,64 27,92 | 25,95 28,32 | | 27 |
| 19,52 20,70 | 20,36 21,68 | 21,12 22,56 | 21,79 23,36 | 22,38 24,07 | 22,90 24,69 | 23,33 25,22 | 23,69 25,67 | 24,18 26,29 | 24,39 26,56 | | 26 |
| 18,57 19,69 | 19,35 20,59 | 20,05 21,41 | 20,66 22,13 | 21,20 22,77 | 21,65 23,32 | 22,03 23,79 | 22,33 24,17 | 22,72 24,66 | | | 25 |
| 17,62 18,68 | 18,34 19,51 | 18,98 20,25 | 19,53 20,91 | 20,01 21,48 | 20,40 21,96 | 20,73 22,36 | 20,98 22,67 | 21,26 23,03 | | | 24 |
| 16,67 17,66 | 17,33 18,42 | 17,90 19,09 | 18,40 19,68 | 18,82 20,18 | 19,16 20,60 | 19,43 20,92 | 19,62 21,17 | 19,80 21,40 | | | 23 |
| 15,72 16,65 | 16,32 17,34 | 16,83 17,94 | 17,27 18,45 | 17,63 18,88 | 17,91 19,23 | 18,12 19,49 | 18,27 19,67 | | | | 22 |
| 14,78 15,64 | 15,31 16,25 | 15,76 16,78 | 16,14 17,23 | 16,44 17,59 | 16,67 17,86 | 16,82 18,06 | 16,91 18,17 | | | | 21 |
| 13,83 14,62 | 14,30 15,17 | 14,69 15,62 | 15,00 16,00 | 15,25 16,29 | 15,42 16,50 | 15,52 16,62 | | | | | 20 |
| 12,88 13,61 | 13,28 14,08 | 13,62 14,47 | 13,87 14,77 | 14,06 15,00 | 14,17 16,14 | 14,22 15,19 | | | | | 19 |
| 11,93 12,60 | 12,27 13,00 | 12,54 13,31 | 12,74 13,55 | 12,87 13,70 | 12,93 13,77 | | | | | | 18 |
| 10,98 11,59 | 11,26 11,91 | 11,47 12,16 | 11,61 12,32 | 11,68 12,40 | | | | | | | 17 |
| 10,03 10,57 | 10,25 10,83 | 10,40 11,00 | 10,48 11,09 | | | | | | | | 16 |
| 9,08 9,56 | 9,24 9,74 | 9,33 9,84 | | | | | | | | | 15 |
| 8,14 8,55 | 8,23 8,66 | | | | | | | | | | 14 |
| 7,19 7,53 | | | | | | | | | | | 13 |
| 6,24 6,52 | | | | | | | | | | | 12 |
| | | | | | | | | | | | 11 |
| | | | | | | | | | | | 10 |

7. Tafel für doppelte Bewehrung.

Die Tafeln enthalten Koeffizienten, die, mit $\frac{\Delta M}{h}$ multipliziert, die Druckbewehrung bzw. die Zusatzzugbewehrung ergeben. Letztere ist von der Betondruckspannung unabhängig. Entsprechend den übrigen Tafeln ist ΔM in kgm und h in cm einzusetzen. Die Druckbewehrung wird am besten gleich für die vorhandene Druckbreite ermittelt, sie kann aber auch zuerst für 1 m Druckbreite bestimmt werden. Man achte stets darauf, daß ΔM für die gewünschte Breite richtig ermittelt ist. Das Moment M_0 , das vom Querschnitt ohne Druckbewehrung bei den zulässigen Spannungen aufgenommen wird, läßt sich am besten mit Hilfe der Tafeln 3 bis 89 bestimmen, kann aber auch sonstwie ermittelt sein.

Die Spannung in der Druckbewehrung und damit ihre Wirksamkeit sind stark abhängig von dem Abstand der Druckbewehrung von der Betonkante. Um diesen Abstand genau berücksichtigen zu können, enthalten die Tafeln die als Leitzahl gewählten Werte $\frac{h'}{h}$ zwischen den praktisch vorkommenden äußersten Grenzen 0,025 und 0,230 mit so engen Intervallen, daß eine Interpolation niemals nötig ist. Die berücksichtigten Spannungen sind die zulässigen Eisenzugspannungen $\sigma_e = 1500$ und 1200 kg/cm^2 und die zulässigen höchsten Betondruckspannungen.

Gang der Bemessung.

Gegeben:

M = das Biegemoment in kgm,

h = die Nutzhöhe in cm,

σ_e und σ_b = die zulässigen Höchstspannungen,

M_0 = das mit Hilfe der Tafeln 3 bis 88 ermittelte Moment, welches vom Querschnitt ohne Druckbewehrung aufgenommen wird und

F_{e0} = die zu diesem Moment gehörige Zugbewehrung.

Lösung: Wähle den Abstand des Schwerpunktes der Druckbewehrung von der Betonkante h' so klein wie möglich und berechne die Leitzahl $\frac{h'}{h}$. Rechne ferner $\frac{\Delta M}{h} = \frac{M - M_0}{h}$ aus und suche auf der zu den gegebenen Spannungen gehörigen Tafelseite den an $\frac{h'}{h}$ nächststehenden Wert, lies in den entsprechenden Spalten die Koeffizienten für ΔF_e und F_e' ab und multipliziere sie mit $\frac{\Delta M}{h}$. Die Gesamtzugbewehrung ist dann $F_e = F_{e0} + \Delta F_e$. Der Wert ΔF_e ist bei der gegebenen Eisenzugspannung für jede beliebige Betonspannung derselbe. (Siehe Zahlenbeispiele 29 bis 36.)

$$\Delta M = M - M_0;$$

M = Biegemoment in kgm;

M_0 = das vom Querschnitt ohne Druckbewehrung bei

σ_s und σ_b aufnehmbares Biegemoment in kgm

(zu ermitteln mit Hilfe der Tafeln 3—89);

h = Nutzhöhe in cm;

| $\sigma_s = 1500 \text{ kg/cm}^2$ | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| h'/h | $\sigma_b =$ | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 |
| | α | β | | | | | | | |
| 0,025 | 0,0684 | 0,0968 | 0,1040 | 0,1123 | 0,1221 | 0,1337 | 0,1478 | 0,1653 | 0,1873 |
| 0,030 | 0,0687 | 0,0985 | 0,1059 | 0,1145 | 0,1245 | 0,1365 | 0,1511 | 0,1691 | 0,1920 |
| 0,035 | 0,0691 | 0,1003 | 0,1079 | 0,1166 | 0,1270 | 0,1394 | 0,1544 | 0,1730 | 0,1968 |
| 0,040 | 0,0694 | 0,1021 | 0,1099 | 0,1189 | 0,1296 | 0,1423 | 0,1578 | 0,1772 | 0,2019 |
| 0,045 | 0,0698 | 0,1040 | 0,1120 | 0,1212 | 0,1322 | 0,1454 | 0,1614 | 0,1814 | 0,2071 |
| 0,050 | 0,0702 | 0,1059 | 0,1141 | 0,1237 | 0,1350 | 0,1485 | 0,1651 | 0,1859 | 0,2127 |
| 0,055 | 0,0705 | 0,1079 | 0,1163 | 0,1261 | 0,1378 | 0,1518 | 0,1690 | 0,1905 | 0,2184 |
| 0,060 | 0,0709 | 0,1100 | 0,1186 | 0,1287 | 0,1407 | 0,1552 | 0,1730 | 0,1954 | 0,2244 |
| 0,065 | 0,0713 | 0,1121 | 0,1210 | 0,1314 | 0,1438 | 0,1587 | 0,1771 | 0,2004 | 0,2307 |
| 0,070 | 0,0717 | 0,1142 | 0,1234 | 0,1341 | 0,1469 | 0,1624 | 0,1815 | 0,2057 | 0,2374 |
| 0,075 | 0,0720 | 0,1165 | 0,1259 | 0,1370 | 0,1502 | 0,1662 | 0,1860 | 0,2112 | 0,2443 |
| 0,080 | 0,0725 | 0,1188 | 0,1285 | 0,1399 | 0,1535 | 0,1701 | 0,1907 | 0,2170 | 0,2516 |
| 0,085 | 0,0729 | 0,1212 | 0,1312 | 0,1429 | 0,1570 | 0,1742 | 0,1956 | 0,2230 | 0,2593 |
| 0,090 | 0,0733 | 0,1236 | 0,1339 | 0,1461 | 0,1607 | 0,1785 | 0,2007 | 0,2293 | 0,2674 |
| 0,095 | 0,0737 | 0,1262 | 0,1368 | 0,1493 | 0,1644 | 0,1829 | 0,2061 | 0,2359 | 0,2759 |
| 0,100 | 0,0741 | 0,1288 | 0,1398 | 0,1527 | 0,1684 | 0,1875 | 0,2116 | 0,2429 | 0,2849 |
| 0,110 | 0,0749 | 0,1344 | 0,1460 | 0,1599 | 0,1767 | 0,1974 | 0,2236 | 0,2579 | 0,3045 |
| 0,120 | 0,0758 | 0,1403 | 0,1527 | 0,1676 | 0,1857 | 0,2081 | 0,2367 | 0,2745 | 0,3265 |
| 0,130 | 0,0766 | 0,1467 | 0,1600 | 0,1760 | 0,1955 | 0,2199 | 0,2512 | 0,2930 | 0,3515 |
| 0,140 | 0,0775 | 0,1535 | 0,1678 | 0,1850 | 0,2062 | 0,2328 | 0,2673 | 0,3138 | 0,3800 |
| 0,150 | 0,0784 | 0,1609 | 0,1762 | 0,1949 | 0,2179 | 0,2470 | 0,2852 | 0,3373 | 0,4128 |
| 0,160 | 0,0794 | 0,1689 | 0,1854 | 0,2056 | 0,2307 | 0,2628 | 0,3052 | 0,3641 | 0,4509 |
| 0,170 | 0,0803 | 0,1775 | 0,1954 | 0,2174 | 0,2449 | 0,2804 | 0,3278 | 0,3947 | 0,4958 |
| 0,180 | 0,0813 | 0,1869 | 0,2063 | 0,2303 | 0,2606 | 0,3000 | 0,3535 | 0,4302 | 0,5493 |
| 0,190 | 0,0823 | 0,1971 | 0,2183 | 0,2446 | 0,2781 | 0,3221 | 0,3828 | 0,4717 | 0,6142 |
| 0,200 | 0,0833 | 0,2083 | 0,2315 | 0,2604 | 0,2976 | 0,3472 | 0,4167 | 0,5208 | 0,6944 |
| 0,210 | 0,0844 | 0,2206 | 0,2460 | 0,2780 | 0,3197 | 0,3759 | 0,4562 | 0,5800 | 0,7961 |
| 0,220 | 0,0855 | 0,2343 | 0,2622 | 0,2978 | 0,3446 | 0,4089 | 0,5028 | 0,6524 | 0,9290 |
| 0,230 | 0,0866 | 0,2492 | 0,2802 | 0,3201 | 0,3732 | 0,4474 | 0,5586 | 0,7432 | 1,1100 |

Bewehrung

Tafel 90

$$F_e = F_{e_0} + \alpha \cdot \frac{\Delta M}{h}; \quad F'_e = \beta \cdot \frac{\Delta M}{h};$$

F_e = Zugbewehrung in cm²;

F'_e = Druckbewehrung in cm²;

F_{e_0} = die zu M_0 gehörige Zugbewehrung in cm²

(zu ermitteln mit Hilfe der Tafeln 3—89);

h' = Abstand des Schwerpunktes der Druckbewehrung vom Druckrand in cm.

| $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| h'/h | $\sigma_b =$ | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 |
| | α | β | | | | | | | |
| 0,025 | 0,0855 | 0,0961 | 0,1032 | 0,1114 | 0,1210 | 0,1324 | 0,1463 | 0,1633 | 0,1848 |
| 0,030 | 0,0859 | 0,0977 | 0,1049 | 0,1133 | 0,1232 | 0,1349 | 0,1491 | 0,1666 | 0,1888 |
| 0,035 | 0,0864 | 0,0993 | 0,1067 | 0,1153 | 0,1254 | 0,1374 | 0,1520 | 0,1701 | 0,1930 |
| 0,040 | 0,0868 | 0,1009 | 0,1085 | 0,1173 | 0,1277 | 0,1400 | 0,1550 | 0,1736 | 0,1973 |
| 0,045 | 0,0873 | 0,1026 | 0,1104 | 0,1194 | 0,1300 | 0,1427 | 0,1581 | 0,1773 | 0,2018 |
| 0,050 | 0,0877 | 0,1044 | 0,1123 | 0,1215 | 0,1324 | 0,1454 | 0,1613 | 0,1811 | 0,2064 |
| 0,055 | 0,0882 | 0,1061 | 0,1142 | 0,1237 | 0,1349 | 0,1483 | 0,1646 | 0,1850 | 0,2112 |
| 0,060 | 0,0887 | 0,1079 | 0,1163 | 0,1260 | 0,1374 | 0,1512 | 0,1681 | 0,1891 | 0,2162 |
| 0,065 | 0,0891 | 0,1098 | 0,1183 | 0,1283 | 0,1401 | 0,1542 | 0,1716 | 0,1934 | 0,2214 |
| 0,070 | 0,0896 | 0,1117 | 0,1205 | 0,1307 | 0,1428 | 0,1574 | 0,1753 | 0,1978 | 0,2268 |
| 0,075 | 0,0901 | 0,1137 | 0,1227 | 0,1332 | 0,1456 | 0,1606 | 0,1791 | 0,2023 | 0,2325 |
| 0,080 | 0,0906 | 0,1158 | 0,1249 | 0,1357 | 0,1485 | 0,1640 | 0,1830 | 0,2070 | 0,2384 |
| 0,085 | 0,0911 | 0,1178 | 0,1273 | 0,1383 | 0,1515 | 0,1674 | 0,1871 | 0,2120 | 0,2445 |
| 0,090 | 0,0916 | 0,1200 | 0,1297 | 0,1410 | 0,1546 | 0,1710 | 0,1913 | 0,2171 | 0,2509 |
| 0,095 | 0,0921 | 0,1222 | 0,1321 | 0,1438 | 0,1577 | 0,1747 | 0,1957 | 0,2224 | 0,2576 |
| 0,100 | 0,0926 | 0,1245 | 0,1347 | 0,1467 | 0,1610 | 0,1785 | 0,2002 | 0,2279 | 0,2646 |
| 0,110 | 0,0936 | 0,1293 | 0,1400 | 0,1527 | 0,1680 | 0,1866 | 0,2098 | 0,2397 | 0,2795 |
| 0,120 | 0,0947 | 0,1343 | 0,1457 | 0,1592 | 0,1754 | 0,1953 | 0,2202 | 0,2525 | 0,2959 |
| 0,130 | 0,0958 | 0,1397 | 0,1517 | 0,1660 | 0,1833 | 0,2046 | 0,2313 | 0,2665 | 0,3141 |
| 0,140 | 0,0969 | 0,1454 | 0,1582 | 0,1734 | 0,1919 | 0,2147 | 0,2438 | 0,2819 | 0,3341 |
| 0,150 | 0,0980 | 0,1516 | 0,1651 | 0,1813 | 0,2011 | 0,2257 | 0,2572 | 0,2988 | 0,3565 |
| 0,160 | 0,0992 | 0,1581 | 0,1725 | 0,1899 | 0,2111 | 0,2376 | 0,2718 | 0,3175 | 0,3816 |
| 0,170 | 0,1004 | 0,1651 | 0,1805 | 0,1991 | 0,2219 | 0,2506 | 0,2987 | 0,3382 | 0,4098 |
| 0,180 | 0,1016 | 0,1726 | 0,1891 | 0,2090 | 0,2336 | 0,2648 | 0,3056 | 0,3613 | 0,4419 |
| 0,190 | 0,1029 | 0,1807 | 0,1983 | 0,2198 | 0,2464 | 0,2804 | 0,3253 | 0,3873 | 0,4785 |
| 0,200 | 0,1042 | 0,1894 | 0,2083 | 0,2315 | 0,2604 | 0,2976 | 0,3472 | 0,4167 | 0,5208 |
| 0,210 | 0,1055 | 0,1988 | 0,2192 | 0,2442 | 0,2758 | 0,3167 | 0,3718 | 0,4501 | 0,5702 |
| 0,220 | 0,1068 | 0,2090 | 0,2310 | 0,2582 | 0,2927 | 0,3378 | 0,3994 | 0,4884 | 0,6285 |
| 0,230 | 0,1082 | 0,2200 | 0,2439 | 0,2736 | 0,3114 | 0,3615 | 0,4307 | 0,5328 | 0,6982 |

8. Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte.

Symmetrisch bewehrte Querschnitte werden dann angeordnet, wenn der Richtungssinn des Kraftangriffes wechseln kann. Die Tafeln ermöglichen das Ablesen der nötigen Querschnittsdicke und der erforderlichen Bewehrung für jede Beanspruchung. Sie enthalten die Querschnitte von $d = 0,11$ bis $1,50$ m.

Gang der Bemessung.

Gegeben:

M = das wechselnde Biegemoment in kgm,

b = die Querschnittsbreite in m,

σ_e und σ_b = die zulässigen Spannungen.

Gesucht:

d = die Querschnittsdicke,

$F_e = F'_e$ = die Bewehrung und

h' = die Zuhöhe (der entsprechende Abstand des Schwerpunktes der Eisen vom Rand).

Lösung: Rechne $\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_b}$ und $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ und suche in der Spalte von r den α nächstliegenden Wert. Lies am Anfang der Zeile die gesuchte Querschnittsdicke d , weiter β und φ ab und rechne

$$F_e = F'_e = \beta \cdot b \quad \text{und} \quad h' = \varphi \cdot d.$$

(Siehe Zahlenbeispiele 37 und 38.)

Tafel 91

Symmetrisch bewehrte Rechteck-

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_s}; \text{ die Bewehrung in}$$

M = Biegemoment in kgm;
 d = Querschnittsabmessung in der Momentenebene in m;
 b = Querschnittsabmessung normal zu d in m;
 σ_s = Eisenzugspannung in kg/cm²;

| d | φ | $r = 10$ | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | |
|------|-----------|----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,11 | 0,180 | α | 391,0 554,7 | 118,7 | 73,10 | 54,22 | 43,84 | 37,24 | 33,51 | 26,62 | 22,79 | 20,12 | 18,12 | 16,55 | 15,29 |
| | | β | | 152,4 | 85,61 | 58,27 | 43,47 | 34,24 | 27,96 | 20,01 | 15,24 | 12,09 | 9,88 | 8,25 | 7,01 |
| 0,12 | 0,160 | α | | 274,0 | 128,1 | 86,25 | 66,31 | 54,58 | 46,83 | 37,14 | 31,25 | 27,25 | 24,33 | 22,07 | 20,27 |
| | | β | | 305,3 | 130,7 | 81,00 | 57,63 | 44,10 | 35,32 | 24,67 | 18,51 | 14,55 | 11,80 | 9,80 | 8,30 |
| 0,13 | 0,160 | α | | 321,6 | 150,3 | 101,2 | 77,82 | 64,06 | 54,96 | 43,58 | 36,68 | 31,98 | 28,55 | 25,90 | 23,79 |
| | | β | | 330,8 | 141,6 | 87,75 | 62,43 | 47,78 | 38,26 | 26,73 | 20,06 | 15,76 | 12,78 | 10,62 | 8,99 |
| 0,14 | 0,140 | α | | 1655 | 289,0 | 164,6 | 117,7 | 93,05 | 77,75 | 59,67 | 49,24 | 42,37 | 37,46 | 33,74 | 30,81 |
| | | β | | 1494 | 239,7 | 126,1 | 83,68 | 61,63 | 48,18 | 32,68 | 24,12 | 18,74 | 15,08 | 12,46 | 10,50 |
| 0,15 | 0,140 | α | | 1900 | 331,8 | 188,9 | 135,2 | 106,8 | 89,25 | 68,50 | 56,53 | 48,64 | 43,00 | 38,73 | 35,37 |
| | | β | | 1600 | 256,8 | 135,1 | 89,66 | 66,04 | 51,62 | 35,02 | 25,84 | 20,08 | 16,16 | 13,35 | 11,25 |
| 0,16 | 0,120 | α | | 1337 | 325,7 | 208,0 | 155,4 | 125,6 | 92,71 | 74,81 | 63,44 | 55,50 | 49,60 | 45,02 | 41,02 |
| | | β | | 917,8 | 207,4 | 123,2 | 86,04 | 65,17 | 42,67 | 30,87 | 23,69 | 18,91 | 15,52 | 13,02 | |
| 0,17 | 0,120 | α | | 1509 | 367,6 | 234,8 | 175,5 | 141,8 | 104,7 | 84,45 | 71,61 | 62,66 | 56,00 | 50,82 | |
| | | β | | 975,2 | 220,4 | 131,0 | 91,42 | 69,24 | 45,33 | 32,80 | 25,18 | 20,09 | 16,49 | 13,83 | |
| 0,18 | 0,110 | α | | 2220 | 532,4 | 311,9 | 224,7 | 177,9 | 128,4 | 102,3 | 86,07 | 74,89 | 66,66 | 60,30 | |
| | | β | | 1320 | 293,8 | 160,3 | 108,0 | 80,22 | 51,44 | 36,81 | 28,06 | 22,29 | 18,24 | 15,26 | |
| 0,19 | 0,110 | α | | 2473 | 593,2 | 347,5 | 250,4 | 198,2 | 143,0 | 114,0 | 95,90 | 83,44 | 74,27 | 67,19 | |
| | | β | | 1394 | 310,1 | 169,2 | 114,0 | 84,68 | 54,29 | 38,86 | 29,62 | 23,53 | 19,25 | 16,10 | |
| 0,20 | 0,100 | α | | 896,7 | 464,1 | 319,5 | 246,9 | 173,8 | 136,7 | 114,0 | 98,63 | 87,42 | 78,82 | | |
| | | β | | 433,9 | 209,5 | 135,0 | 97,98 | 61,36 | 43,39 | 32,84 | 25,96 | 21,17 | 17,66 | | |
| 0,22 | 0,090 | α | | 1626 | 692,4 | 449,7 | 337,8 | 231,1 | 179,2 | 148,2 | 127,4 | 112,4 | 101,0 | | |
| | | β | | 697,1 | 277,2 | 168,7 | 119,1 | 72,64 | 50,70 | 38,07 | 29,94 | 24,32 | 20,24 | | |
| 0,24 | 0,090 | α | | 1935 | 824,0 | 535,2 | 402,0 | 275,0 | 213,2 | 176,3 | 151,6 | 133,8 | 120,2 | | |
| | | β | | 760,5 | 302,3 | 184,0 | 130,0 | 79,24 | 55,31 | 41,53 | 32,67 | 26,54 | 22,08 | | |
| 0,26 | 0,120 | α | | 3529 | 859,9 | 549,2 | 410,5 | 331,6 | 244,8 | 197,5 | 167,6 | 146,6 | 131,0 | 118,9 | |
| | | β | | 1491 | 337,3 | 200,3 | 139,8 | 105,9 | 69,33 | 50,17 | 38,50 | 30,73 | 25,23 | 21,16 | |
| 0,28 | 0,120 | α | | 4093 | 997,3 | 636,9 | 476,0 | 384,6 | 283,9 | 229,1 | 191,3 | 170,0 | 151,9 | 137,9 | |
| | | β | | 1606 | 363,0 | 215,7 | 150,6 | 114,0 | 74,67 | 54,03 | 41,46 | 33,10 | 27,17 | 22,78 | |
| 0,30 | 0,110 | α | | 6166 | 1479 | 866,3 | 624,2 | 491,1 | 356,6 | 284,2 | 239,1 | 208,0 | 185,2 | 167,5 | |
| | | β | | 2200 | 489,6 | 267,2 | 180,0 | 133,7 | 85,72 | 61,35 | 46,76 | 37,15 | 30,40 | 25,43 | |
| 0,32 | 0,110 | α | | 7016 | 1633 | 985,7 | 710,2 | 562,1 | 405,7 | 323,3 | 272,0 | 236,7 | 210,7 | 190,6 | |
| | | β | | 2347 | 522,3 | 285,0 | 192,0 | 142,6 | 91,44 | 65,44 | 49,88 | 39,63 | 32,42 | 27,12 | |
| 0,34 | 0,100 | α | | 2592 | 1341 | 923,4 | 713,6 | 502,1 | 394,9 | 329,5 | 285,0 | 252,6 | 227,8 | | |
| | | β | | 737,7 | 356,1 | 229,5 | 166,6 | 104,3 | 73,77 | 55,82 | 44,14 | 35,98 | 30,02 | | |
| 0,36 | 0,100 | α | | 2905 | 1504 | 1035 | 800,0 | 563,0 | 442,8 | 369,4 | 319,6 | 283,2 | 255,4 | | |
| | | β | | 781,1 | 377,1 | 243,0 | 176,4 | 110,4 | 78,11 | 59,11 | 46,73 | 38,10 | 31,79 | | |
| 0,38 | 0,090 | α | | 4852 | 2066 | 1342 | 1008 | 689,4 | 534,5 | 442,0 | 380,1 | 335,4 | 301,4 | | |
| | | β | | 1204 | 478,7 | 291,4 | 205,8 | 125,5 | 87,57 | 65,76 | 51,72 | 42,02 | 34,96 | | |
| 0,40 | 0,090 | α | | 5376 | 2289 | 1487 | 1117 | 763,9 | 592,2 | 489,8 | 421,1 | 371,6 | 333,9 | | |
| | | β | | 1268 | 503,9 | 306,7 | 216,6 | 132,1 | 92,18 | 69,22 | 54,44 | 44,23 | 36,80 | | |
| 0,42 | 0,080 | α | | 10881 | 3211 | 1930 | 1401 | 928,2 | 708,5 | 580,4 | 495,9 | 435,6 | 390,1 | | |
| | | β | | 2380 | 656,7 | 370,3 | 253,0 | 149,6 | 102,9 | 76,66 | 59,97 | 48,53 | 40,26 | | |
| 0,44 | 0,080 | α | | 11942 | 3524 | 2118 | 1538 | 1019 | 777,5 | 637,0 | 544,3 | 478,1 | 428,1 | | |
| | | β | | 2494 | 688,0 | 387,9 | 265,0 | 156,7 | 107,8 | 80,31 | 62,82 | 50,84 | 42,18 | | |
| 0,46 | 0,075 | α | | 21388 | 4415 | 2526 | 1798 | 1170 | 885,7 | 722,1 | 614,9 | 538,9 | 481,7 | | |
| | | β | | 4217 | 814,3 | 437,3 | 293,0 | 170,4 | 116,3 | 86,25 | 67,28 | 54,34 | 45,02 | | |

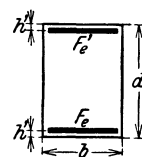
querschnitte bei reiner Biegung

cm² ist: $F_e = F'_e = \beta \cdot b$;

σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;

$$r = \frac{\sigma_s}{\sigma_b}; \quad \varphi = \frac{d'}{h};$$

$K' = \varphi \cdot d$ = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom Querschnittsrand.



| 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | α | φ | d |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|------|
| 14,23 6,04 | 13,34 5,27 | 12,57 4,64 | 11,90 4,12 | 11,30 3,68 | 10,77 3,32 | 9,66 2,61 | 8,77 2,11 | 8,05 1,74 | 7,44 1,47 | 6,93 1,25 | 6,48 1,08 | 6,10 0,943 | α | 0,180 | 0,11 |
| 18,79 7,13 | 17,55 6,20 | 16,48 5,44 | 15,56 4,83 | 14,75 4,31 | 14,03 3,87 | 12,53 3,04 | 11,35 2,45 | 10,38 2,02 | 9,58 1,70 | 8,90 1,45 | 8,32 1,25 | 7,82 1,09 | α | 0,160 | 0,12 |
| 22,05 7,72 | 20,59 6,71 | 19,35 5,90 | 18,26 5,23 | 17,31 4,67 | 16,46 4,20 | 14,70 3,29 | 13,32 2,66 | 12,19 2,19 | 11,25 1,84 | 10,45 1,57 | 9,76 1,35 | 9,17 1,18 | α | 0,160 | 0,13 |
| 28,43 8,99 | 26,45 7,79 | 24,76 6,83 | 23,31 6,04 | 22,04 5,39 | 20,92 4,84 | 18,61 3,78 | 16,80 3,05 | 14,69 2,38 | 14,12 2,10 | 13,10 1,79 | 12,22 1,54 | 11,47 1,34 | α | 0,140 | 0,14 |
| 32,64 9,63 | 30,36 8,35 | 28,42 7,32 | 26,76 6,47 | 25,30 5,77 | 24,01 5,18 | 21,36 4,05 | 19,28 3,26 | 16,78 2,55 | 16,21 2,26 | 15,04 1,92 | 14,03 1,65 | 13,17 1,44 | α | 0,140 | 0,15 |
| 41,34 11,10 | 38,30 9,60 | 35,74 8,39 | 33,54 7,41 | 31,64 6,59 | 29,96 5,91 | 26,54 4,61 | 23,88 3,80 | 21,74 3,04 | 19,98 2,55 | 18,50 2,17 | 17,24 1,86 | 16,16 1,62 | α | 0,120 | 0,16 |
| 46,67 11,80 | 43,23 10,20 | 40,34 8,92 | 37,87 7,87 | 35,72 7,00 | 33,83 6,28 | 29,96 4,90 | 26,96 3,94 | 24,55 3,24 | 22,56 2,71 | 20,89 2,30 | 19,46 1,98 | 18,24 1,72 | α | 0,120 | 0,17 |
| 55,23 12,98 | 51,06 11,21 | 47,56 9,79 | 44,58 8,63 | 41,99 7,67 | 39,73 6,87 | 35,11 5,35 | 31,54 4,30 | 28,68 3,53 | 26,33 2,95 | 24,36 2,51 | 22,67 2,16 | 21,25 1,88 | α | 0,110 | 0,18 |
| 61,54 13,71 | 56,89 11,83 | 52,99 10,33 | 49,67 9,11 | 46,79 8,10 | 44,26 7,25 | 39,12 5,65 | 35,14 4,53 | 31,95 3,72 | 29,33 3,12 | 27,14 2,65 | 25,26 2,28 | 23,67 1,98 | α | 0,110 | 0,19 |
| 72,00 15,00 | 66,42 12,92 | 61,76 11,27 | 57,80 9,93 | 54,38 8,82 | 51,39 7,89 | 45,31 6,14 | 40,63 4,92 | 36,90 4,04 | 33,84 3,38 | 31,28 2,86 | 29,10 2,46 | 27,25 2,14 | α | 0,100 | 0,20 |
| 92,02 17,15 | 84,71 14,76 | 78,63 12,85 | 73,47 11,30 | 69,03 10,03 | 65,15 8,97 | 57,32 6,96 | 51,31 5,58 | 46,54 4,57 | 42,63 3,82 | 39,37 3,24 | 36,60 2,78 | 34,25 2,42 | α | 0,090 | 0,22 |
| 109,5 18,71 | 100,8 16,10 | 93,57 14,02 | 87,43 12,33 | 82,15 10,94 | 77,54 9,78 | 68,21 7,60 | 61,06 6,08 | 55,38 4,99 | 50,74 4,17 | 46,86 3,54 | 43,55 3,04 | 40,76 2,64 | α | 0,090 | 0,24 |
| 109,2 18,04 | 101,1 15,60 | 94,36 13,64 | 88,57 12,04 | 83,54 10,71 | 79,12 9,60 | 70,07 7,49 | 63,06 6,02 | 57,41 4,95 | 52,77 4,14 | 48,86 3,52 | 45,52 3,03 | 42,67 2,64 | α | 0,120 | 0,26 |
| 126,6 19,43 | 117,3 16,80 | 109,4 14,68 | 102,7 12,96 | 96,89 11,54 | 91,76 10,34 | 81,27 8,07 | 73,13 6,48 | 66,59 5,33 | 61,20 4,46 | 56,66 3,79 | 52,79 3,26 | 49,49 2,84 | α | 0,120 | 0,28 |
| 153,4 21,64 | 141,8 18,68 | 132,1 16,31 | 123,8 14,38 | 116,6 12,78 | 110,4 11,45 | 97,52 8,92 | 87,60 7,16 | 79,66 5,88 | 73,13 4,92 | 67,66 4,18 | 62,99 3,60 | 59,02 3,13 | α | 0,110 | 0,30 |
| 174,5 23,08 | 161,4 19,92 | 150,3 17,40 | 140,9 15,34 | 132,7 13,64 | 125,6 12,21 | 111,0 9,51 | 99,67 7,64 | 90,63 6,27 | 83,21 5,25 | 76,98 4,46 | 71,66 3,84 | 67,15 3,34 | α | 0,110 | 0,32 |
| 208,1 25,50 | 192,0 21,97 | 178,5 19,16 | 167,0 16,87 | 157,1 14,99 | 148,5 13,41 | 130,9 10,43 | 117,4 8,36 | 106,6 6,86 | 97,80 5,74 | 90,40 4,87 | 84,09 4,19 | 78,74 3,64 | α | 0,100 | 0,34 |
| 233,3 27,00 | 215,2 23,27 | 200,1 20,29 | 187,3 17,87 | 176,2 15,87 | 166,5 14,20 | 146,8 11,04 | 131,6 8,85 | 119,6 7,26 | 109,6 6,08 | 101,3 5,16 | 94,27 4,44 | 88,28 3,86 | α | 0,100 | 0,36 |
| 274,6 29,63 | 252,7 25,49 | 234,6 22,20 | 219,2 19,52 | 205,9 17,33 | 194,4 15,49 | 171,0 12,03 | 153,1 9,63 | 138,8 7,90 | 127,2 6,60 | 117,5 5,60 | 109,2 4,81 | 102,2 4,18 | α | 0,090 | 0,38 |
| 304,2 31,19 | 280,0 26,83 | 259,9 23,36 | 242,9 20,55 | 228,2 18,24 | 215,4 16,31 | 189,5 12,66 | 169,6 10,14 | 153,8 8,31 | 140,9 6,94 | 130,2 5,89 | 121,0 5,06 | 113,2 4,40 | α | 0,090 | 0,40 |
| 354,4 34,05 | 325,5 29,24 | 301,5 25,43 | 281,5 22,34 | 264,0 19,80 | 248,9 17,69 | 218,4 13,71 | 195,2 10,97 | 176,8 8,98 | 161,8 7,50 | 149,3 6,36 | 138,7 5,46 | 129,7 4,75 | α | 0,080 | 0,42 |
| 388,9 35,67 | 357,2 30,63 | 330,9 26,64 | 308,7 23,40 | 289,7 20,75 | 273,1 18,53 | 239,7 14,37 | 214,2 11,49 | 194,0 9,41 | 177,6 7,86 | 163,8 6,66 | 152,2 5,72 | 142,3 4,97 | α | 0,080 | 0,44 |
| 437,0 83,03 | 400,9 32,63 | 371,1 28,35 | 345,9 24,89 | 324,3 22,06 | 305,6 19,70 | 267,9 15,26 | 239,2 12,19 | 216,5 9,98 | 198,0 8,33 | 182,6 7,06 | 169,6 6,07 | 158,5 5,27 | α | 0,075 | 0,46 |

Tafel 92

Symmetrisch bewehrte Rechteck-

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_s}; \quad \text{die Bewehrung in}$$

M = Biegemoment in kgm;

d = Querschnittsabmessung in der Momentenebene in m;

b = Querschnittsabmessung normal zu d in m;

σ_s = Eisenzugspannung in kg/cm²;

| d | φ | $r=10$ | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
|------|-----------|----------|----|----|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,48 | 0,075 | α | | | 23288 | 4807 | 2751 | 1958 | 1274 | 964,4 | 786,2 | 669,6 | 586,7 | 524,5 |
| | | β | | | 4400 | 849,7 | 456,3 | 305,7 | 177,8 | 121,4 | 90,00 | 70,20 | 56,70 | 46,97 |
| 0,50 | 0,075 | α | | | 25269 | 5216 | 2985 | 2124 | 1383 | 1046 | 853,1 | 726,5 | 636,7 | 569,1 |
| | | β | | | 4584 | 885,1 | 475,3 | 318,5 | 185,2 | 126,4 | 93,75 | 73,13 | 59,06 | 48,93 |
| 0,55 | 0,070 | α | | | 78275 | 7340 | 3958 | 2755 | 1760 | 1320 | 1071 | 908,9 | 794,6 | 709,0 |
| | | β | | | 12741 | 1118 | 566,3 | 371,2 | 212,0 | 143,6 | 106,0 | 82,41 | 66,42 | 54,95 |
| 0,60 | 0,065 | α | | | 10352 | 5189 | 3523 | 2206 | 1639 | 1322 | 1119 | 975,4 | 868,8 | |
| | | β | | | 1428 | 672,5 | 430,2 | 240,8 | 161,7 | 118,8 | 92,12 | 74,09 | 61,20 | |
| 0,65 | 0,060 | α | | | 14763 | 6748 | 4454 | 2726 | 2007 | 1611 | 1358 | 1181 | 1050 | |
| | | β | | | 1857 | 797,7 | 496,3 | 271,9 | 181,0 | 132,3 | 102,3 | 82,08 | 67,69 | |
| 0,70 | 0,055 | α | | | 21564 | 8732 | 5580 | 3333 | 2430 | 1940 | 1629 | 1413 | 1254 | |
| | | β | | | 2487 | 947,1 | 570,7 | 305,5 | 201,4 | 146,5 | 112,9 | 90,40 | 74,42 | |
| 0,75 | 0,050 | α | | | 32928 | 11278 | 6941 | 4039 | 2914 | 2312 | 1935 | 1674 | 1482 | |
| | | β | | | 3501 | 1128 | 655,0 | 341,8 | 223,1 | 161,4 | 124,0 | 99,05 | 81,42 | |
| 0,80 | 0,050 | α | | | 37465 | 12831 | 7897 | 4596 | 3316 | 2631 | 2201 | 1905 | 1687 | |
| | | β | | | 3734 | 1203 | 698,7 | 364,6 | 238,0 | 172,2 | 132,2 | 105,6 | 86,85 | |
| 0,85 | 0,045 | α | | | 61820 | 16460 | 9695 | 5483 | 3912 | 3085 | 2571 | 2219 | 1961 | |
| | | β | | | 5728 | 1436 | 798,1 | 405,0 | 261,6 | 188,2 | 144,0 | 114,8 | 94,22 | |
| 0,90 | 0,045 | α | | | 69306 | 18453 | 10869 | 6147 | 4386 | 3458 | 2883 | 2488 | 2199 | |
| | | β | | | 6065 | 1520 | 845,0 | 428,8 | 277,0 | 199,3 | 152,5 | 121,6 | 99,77 | |
| 0,95 | 0,045 | α | | | 77221 | 20560 | 12111 | 6849 | 4886 | 3853 | 3212 | 2772 | 2450 | |
| | | β | | | 6402 | 1604 | 892,0 | 452,7 | 292,4 | 210,3 | 161,0 | 128,3 | 105,3 | |
| 1,00 | 0,045 | α | | | 85563 | 22781 | 13419 | 7589 | 5414 | 4270 | 3559 | 3071 | 2715 | |
| | | β | | | 6739 | 1689 | 938,9 | 476,5 | 307,8 | 221,4 | 169,4 | 135,1 | 110,8 | |
| 1,05 | 0,040 | α | | | 168887 | 28894 | 16156 | 8851 | 6241 | 4891 | 4061 | 3495 | 3083 | |
| | | β | | | 12513 | 2016 | 1064 | 523,6 | 334,4 | 239,2 | 182,4 | 145,1 | 118,9 | |
| 1,10 | 0,040 | α | | | 185354 | 31712 | 17731 | 9714 | 6850 | 5368 | 4457 | 3836 | 3383 | |
| | | β | | | 13109 | 2112 | 1115 | 548,6 | 350,4 | 250,6 | 191,1 | 152,0 | 124,5 | |
| 1,15 | 0,040 | α | | | 202587 | 34660 | 19330 | 10618 | 7487 | 5867 | 4871 | 4192 | 3698 | |
| | | β | | | 13705 | 2208 | 1166 | 573,5 | 366,3 | 262,0 | 199,8 | 158,9 | 130,2 | |
| 1,20 | 0,040 | α | | | 220587 | 37740 | 21102 | 11561 | 8152 | 6388 | 5304 | 4565 | 4026 | |
| | | β | | | 14301 | 2304 | 1216 | 598,4 | 382,2 | 273,4 | 208,5 | 165,8 | 135,8 | |
| 1,25 | 0,035 | α | | | 979297 | 47854 | 25112 | 13287 | 9253 | 7205 | 5957 | 5113 | 4501 | |
| | | β | | | 60203 | 2400 | 1267 | 623,4 | 398,2 | 284,8 | 217,2 | 176,7 | 144,5 | |
| 1,30 | 0,035 | α | | | 1059208 | 51759 | 27161 | 14372 | 10008 | 7793 | 6443 | 5530 | 4868 | |
| | | β | | | 62611 | 2882 | 1429 | 679,3 | 428,8 | 304,8 | 231,6 | 183,8 | 150,3 | |
| 1,35 | 0,035 | α | | | 1142252 | 55817 | 29291 | 15498 | 10793 | 8404 | 6948 | 5964 | 5249 | |
| | | β | | | 65020 | 2993 | 1484 | 705,5 | 445,3 | 316,6 | 240,6 | 190,8 | 156,1 | |
| 1,40 | 0,035 | α | | | 1228430 | 60028 | 31500 | 16668 | 11607 | 9038 | 7473 | 6414 | 5645 | |
| | | β | | | 67428 | 3104 | 1539 | 731,6 | 461,8 | 328,3 | 249,5 | 197,9 | 161,8 | |
| 1,45 | 0,035 | α | | | 1317742 | 64392 | 33791 | 17880 | 12451 | 9695 | 8016 | 6880 | 6056 | |
| | | β | | | 69836 | 3215 | 1594 | 757,7 | 478,2 | 340,0 | 258,4 | 205,0 | 167,6 | |
| 1,50 | 0,035 | α | | | 1410188 | 68909 | 36161 | 19134 | 13325 | 10375 | 8578 | 7363 | 6481 | |
| | | β | | | 72244 | 3326 | 1648 | 783,8 | 494,7 | 351,7 | 267,3 | 212,0 | 173,4 | |

querschnitte bei reiner Biegung

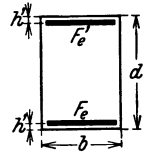
Tafel 92

cm² ist: $F_e = F'_e = \beta \cdot b$;

σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;

$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$; $\varphi = \frac{h'}{d}$;

$h' = \varphi \cdot d$ = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom Querschnittsrand.



| 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | φ | d | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|-------|------|
| 475,8 | 486,5 | 404,0 | 376,6 | 353,2 | 332,8 | 291,7 | 260,5 | 235,7 | 215,6 | 198,9 | 184,6 | 172,6 | α | 0,075 | 0,48 |
| 39,68 | 34,04 | 29,58 | 25,98 | 23,02 | 20,55 | 15,92 | 12,72 | 10,41 | 8,69 | 7,37 | 6,33 | 5,50 | β | | |
| 516,3 | 473,7 | 438,4 | 408,7 | 383,2 | 361,1 | 316,5 | 282,6 | 255,8 | 234,0 | 215,8 | 200,4 | 187,3 | α | 0,075 | 0,50 |
| 41,33 | 35,46 | 30,81 | 27,04 | 23,98 | 21,41 | 16,58 | 13,25 | 10,85 | 9,05 | 7,68 | 6,59 | 5,73 | β | | |
| 642,3 | 588,6 | 554,9 | 506,9 | 475,0 | 447,3 | 391,6 | 349,4 | 316,0 | 288,9 | 266,3 | 247,2 | 231,0 | α | 0,070 | 0,55 |
| 46,36 | 39,74 | 34,51 | 30,28 | 26,82 | 23,94 | 18,52 | 14,79 | 12,11 | 10,10 | 8,56 | 7,35 | 6,38 | β | | |
| 785,9 | 719,3 | 664,5 | 618,4 | 579,1 | 545,0 | 476,6 | 424,7 | 384,0 | 350,8 | 323,2 | 299,9 | 280,2 | α | 0,065 | 0,60 |
| 51,58 | 44,17 | 38,32 | 33,61 | 29,75 | 26,54 | 20,52 | 16,37 | 13,40 | 11,17 | 9,46 | 8,13 | 7,06 | β | | |
| 948,3 | 867,0 | 800,1 | 744,0 | 696,2 | 654,9 | 572,0 | 509,4 | 460,1 | 420,1 | 386,9 | 358,9 | 335,2 | α | 0,060 | 0,65 |
| 56,98 | 48,75 | 42,26 | 37,04 | 32,77 | 29,22 | 22,58 | 18,01 | 14,72 | 12,27 | 10,39 | 8,92 | 7,74 | β | | |
| 1142 | 1033 | 952,1 | 884,7 | 827,2 | 777,6 | 678,4 | 603,6 | 544,8 | 497,2 | 457,7 | 424,4 | 396,2 | α | 0,055 | 0,70 |
| 63,14 | 53,49 | 46,34 | 40,59 | 35,89 | 31,99 | 24,69 | 19,68 | 16,08 | 13,40 | 11,35 | 9,74 | 8,45 | β | | |
| 1335 | 1218 | 1121 | 1041 | 972,8 | 913,9 | 796,4 | 707,9 | 638,6 | 582,4 | 535,9 | 496,7 | 463,1 | α | 0,050 | 0,75 |
| 68,37 | 58,38 | 50,54 | 44,24 | 39,10 | 34,83 | 26,86 | 21,40 | 17,48 | 14,56 | 12,32 | 10,57 | 9,17 | β | | |
| 1519 | 1385 | 1276 | 1185 | 1107 | 1040 | 906,1 | 805,5 | 726,5 | 662,7 | 609,8 | 565,1 | 526,9 | α | 0,050 | 0,80 |
| 72,93 | 62,28 | 53,91 | 47,19 | 41,70 | 37,15 | 28,65 | 22,82 | 18,64 | 15,53 | 13,14 | 11,28 | 9,78 | β | | |
| 1763 | 1606 | 1478 | 1371 | 1280 | 1202 | 1046 | 929,0 | 837,4 | 763,3 | 702,1 | 650,5 | 606,2 | α | 0,045 | 0,85 |
| 79,02 | 67,42 | 58,31 | 51,01 | 45,05 | 40,12 | 30,91 | 24,61 | 20,09 | 16,72 | 14,15 | 12,14 | 10,53 | β | | |
| 1977 | 1801 | 1657 | 1537 | 1435 | 1347 | 1173 | 1042 | 938,8 | 855,8 | 787,1 | 729,2 | 679,6 | α | 0,045 | 0,90 |
| 83,67 | 71,38 | 61,74 | 54,01 | 47,70 | 42,48 | 32,73 | 26,06 | 21,27 | 17,71 | 14,98 | 12,85 | 11,15 | β | | |
| 2203 | 2007 | 1846 | 1713 | 1599 | 1501 | 1307 | 1160 | 1046 | 953,5 | 877,0 | 812,5 | 757,3 | α | 0,045 | 0,95 |
| 88,32 | 75,35 | 65,17 | 57,01 | 50,35 | 44,84 | 34,54 | 27,50 | 22,45 | 18,69 | 15,82 | 13,57 | 11,77 | β | | |
| 2441 | 2223 | 2046 | 1898 | 1772 | 1664 | 1448 | 1286 | 1159 | 1057 | 971,8 | 900,3 | 839,1 | α | 0,045 | 1,00 |
| 92,97 | 79,31 | 68,60 | 60,01 | 53,00 | 47,20 | 36,36 | 28,95 | 23,63 | 19,68 | 16,65 | 14,28 | 12,39 | β | | |
| 2768 | 2518 | 2314 | 2145 | 2001 | 1878 | 1632 | 1448 | 1305 | 1189 | 1093 | 1012 | 942,9 | α | 0,040 | 1,05 |
| 99,55 | 84,84 | 73,32 | 64,10 | 56,58 | 50,36 | 38,77 | 30,84 | 25,16 | 20,94 | 17,72 | 15,19 | 13,18 | β | | |
| 3037 | 2763 | 2540 | 2354 | 2197 | 2061 | 1792 | 1590 | 1432 | 1304 | 1199 | 1111 | 1035 | α | 0,040 | 1,10 |
| 104,3 | 88,88 | 76,82 | 67,15 | 59,28 | 52,76 | 40,62 | 32,31 | 26,36 | 21,94 | 18,56 | 15,92 | 13,80 | β | | |
| 3320 | 3020 | 2776 | 2573 | 2401 | 2253 | 1953 | 1737 | 1565 | 1426 | 1311 | 1214 | 1131 | α | 0,040 | 1,15 |
| 109,0 | 92,92 | 80,31 | 70,21 | 61,97 | 55,16 | 42,46 | 33,78 | 27,56 | 22,94 | 19,41 | 16,64 | 14,43 | β | | |
| 3615 | 3289 | 3023 | 2802 | 2614 | 2453 | 2132 | 1892 | 1704 | 1552 | 1427 | 1322 | 1231 | α | 0,040 | 1,20 |
| 113,8 | 96,96 | 83,80 | 73,26 | 64,67 | 57,56 | 44,31 | 35,25 | 28,76 | 23,94 | 20,25 | 17,36 | 15,06 | β | | |
| 4034 | 3665 | 3366 | 3117 | 2906 | 2725 | 2366 | 2097 | 1888 | 1719 | 1579 | 1462 | 1362 | α | 0,035 | 1,25 |
| 120,9 | 102,9 | 88,86 | 77,63 | 68,49 | 60,93 | 46,86 | 37,26 | 30,38 | 25,28 | 21,38 | 18,32 | 15,89 | β | | |
| 4363 | 3964 | 3640 | 3371 | 3143 | 2947 | 2559 | 2268 | 2042 | 1859 | 1708 | 1582 | 1473 | α | 0,035 | 1,30 |
| 125,7 | 107,0 | 92,42 | 80,74 | 71,23 | 63,37 | 48,74 | 38,75 | 31,60 | 26,29 | 22,23 | 19,06 | 16,52 | β | | |
| 4705 | 4275 | 3926 | 3635 | 3390 | 3178 | 2760 | 2446 | 2202 | 2005 | 1842 | 1706 | 1589 | α | 0,035 | 1,35 |
| 130,5 | 111,1 | 95,97 | 83,84 | 73,97 | 65,81 | 50,61 | 40,24 | 32,81 | 27,30 | 23,09 | 19,79 | 17,16 | β | | |
| 5060 | 4598 | 4222 | 3910 | 3645 | 3418 | 2968 | 2631 | 2368 | 2156 | 1981 | 1834 | 1708 | α | 0,035 | 1,40 |
| 135,4 | 115,2 | 99,53 | 86,95 | 76,71 | 68,24 | 52,48 | 41,73 | 34,03 | 28,31 | 23,94 | 20,52 | 17,80 | β | | |
| 5428 | 4932 | 4529 | 4194 | 3910 | 3667 | 3183 | 2822 | 2540 | 2313 | 2125 | 1968 | 1833 | α | 0,035 | 1,45 |
| 140,2 | 119,4 | 103,1 | 90,05 | 79,45 | 70,68 | 54,36 | 43,22 | 35,24 | 29,32 | 24,80 | 21,26 | 18,43 | β | | |
| 5809 | 5278 | 4847 | 4488 | 4185 | 3924 | 3407 | 3020 | 2718 | 2475 | 2274 | 2106 | 1961 | α | 0,035 | 1,50 |
| 145,0 | 123,5 | 106,6 | 93,16 | 82,19 | 73,12 | 56,23 | 44,71 | 36,46 | 30,33 | 25,65 | 21,99 | 19,07 | β | | |

9. Tafeln für mittig belastete quadratische und achteckige Stützen

mit Mindestlängsbewehrung und Berücksichtigung der Knicksicherheit.

Diese Tafeln ermöglichen die Bemessung mittig belasteter quadratischer und achteckiger Stützen mit gewöhnlicher Bügelbewehrung innerhalb der Knicklängen 2,00 bis 10,00 m.

Da nach den „Bestimmungen“ die geringste Säulendicke 20 cm betragen darf, so beginnen die Tafeln für quadratische Stützen mit diesem kleinsten Querschnitte. In Intervallen von 0,5 bzw. 1 cm sind alle Stützenquerschnitte bis zur Seitenlänge von 100 cm berücksichtigt, so daß eine Interpolation selten nötig ist. Die Tafeln der achteckigen Stützen zeigen die gleiche Anordnung, beginnen jedoch mit dem kleinsten Stützenquerschnitt von 25 cm Dicke.

Die Punkte vor den Zahlen weisen darauf hin, daß für diese Fälle $\frac{l}{s}$ bzw. $\frac{l}{d} > 20$ ist, daß also diese Fälle nur ausnahmsweise je nach dem Ermessen der Baupolizeibehörde zulässig sind.

Da die Verwendung hochwertigen Stahles nur bei stark bewehrten Säulen einen Sinn hat und die Tafeln nur zur Bemessung von Säulen mit Mindestlängsbewehrung dienen, berücksichtigen sie nur die Verwendung von Handelseisen.

Die Tafeln haben Gültigkeit für Beton mit Handelszement und auch mit hochwertigem Zement.

Ist σ_b größer als 53 kg/cm^2 , so ist der in die Formel $\frac{P}{\sigma_b}$ einzusetzende Wert σ_b nur dann streng genau, wenn $\frac{l}{s} \geq 10$ ist. Ist jedoch $\frac{l}{s} < 10$, so ist zwar σ_b nicht mehr streng genau, der Fehler ist aber kleiner als (im ungünstigsten Falle) 0,93 % und ist zugunsten der Sicherheit.

Gang der Bemessung.

Gegeben:

- P = die mittige Druckkraft in kg,
- l = die Knicklänge in m,
- σ_b = die zulässige Betondruckspannung.

Gesucht:

- s = die Seitenlänge des quadratischen bzw.
- d = die Dicke des achteckigen Querschnittes in cm und
- F_e = die Mindestlängsbewehrung in cm^2 .

Lösung: Berechne den ideellen Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$ (bei höheren σ_b -Werten unter Beachtung der kleinen Nebentafel) und suche in der Spalte von l den $\frac{P}{\sigma_b}$ nächstliegenden Wert. Lies am Anfang dieser Zeile die Seitenlänge s bzw. die Dicke d ab (in cm) und unterhalb des $\frac{P}{\sigma_b}$ -Wertes die Mindestlängsbewehrung F_e in cm^2 . (Siehe Zahlenbeispiele 39 bis 49.)

Tafel 93

$l = 2,00 - 4,00 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Knicklänge in m;

$s = 20 - 29 \text{ cm}$ so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29
 *) Ist $\sigma_b = 54 \quad 55 \quad 56 \quad 57 \quad 58 \quad 59 \quad 60$

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 |
|-------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|-------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_s cm ² | | | | | | | | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_s = 0,008 F_b$ | | | | | $15 < \frac{l}{s} \leq 20, \quad F_s = 0,008 F_b$ | | | |
| 20 | 448 3,20 | 448 3,20 | 448 3,20 | 448 3,20 | 448 3,20 | 422 3,20 | 398 3,20 | 377 3,20 | 358 3,20 |
| 20,5 | 470 3,30 | 471 3,36 | 471 3,36 | 471 3,36 | 471 3,36 | 451 3,36 | 426 3,36 | 404 3,36 | 384 3,36 |
| 21 | 492 3,40 | 494 3,53 | 494 3,53 | 494 3,53 | 494 3,53 | 482 3,53 | 456 3,53 | 432 3,53 | 411 3,53 |
| 21,5 | 515 3,50 | 518 3,70 | 518 3,70 | 518 3,70 | 518 3,70 | 515 3,70 | 487 3,70 | 461 3,70 | 439 3,70 |
| 22 | 538 3,61 | 542 3,87 | 542 3,87 | 542 3,87 | 542 3,87 | 542 3,87 | 519 3,87 | 492 3,87 | 468 3,87 |
| 22,5 | 562 3,71 | 567 4,05 | 567 4,05 | 567 4,05 | 567 4,05 | 567 4,05 | 552 4,05 | 523 4,05 | 498 4,05 |
| 23 | 586 3,82 | 591 4,16 | 592 4,23 | 592 4,23 | 592 4,23 | 592 4,23 | 592 4,23 | 556 4,23 | 529 4,23 |
| 23,5 | 611 3,92 | 616 4,28 | 619 4,42 | 619 4,42 | 619 4,42 | 619 4,42 | 619 4,42 | 590 4,42 | 562 4,42 |
| 24 | 636 4,03 | 642 4,39 | 645 4,61 | 645 4,61 | 645 4,61 | 645 4,61 | 645 4,61 | 626 4,61 | 595 4,61 |
| 24,5 | 662 4,14 | 668 4,51 | 672 4,80 | 672 4,80 | 672 4,80 | 672 4,80 | 672 4,80 | 662 4,80 | 630 4,80 |
| 25 | 689 4,25 | 694 4,62 | 700 5,00 | 700 5,00 | 700 5,00 | 700 5,00 | 700 5,00 | 700 5,00 | 667 5,00 |
| 25,5 | 716 4,36 | 721 4,74 | 727 5,13 | 728 5,20 | 728 5,20 | 728 5,20 | 728 5,20 | 728 5,20 | 704 5,20 |
| 26 | 743 4,47 | 749 4,86 | 755 5,25 | 757 5,41 | 757 5,41 | 757 5,41 | 757 5,41 | 757 5,41 | 743 5,41 |
| 26,5 | 771 4,58 | 777 4,98 | 783 5,38 | 786 5,62 | 786 5,62 | 786 5,62 | 786 5,62 | 786 5,62 | 782 5,62 |
| 27 | 799 4,70 | 806 5,10 | 812 5,51 | 816 5,83 | 816 5,83 | 816 5,83 | 816 5,83 | 816 5,83 | 816 5,83 |
| 27,5 | 828 4,81 | 835 5,22 | 841 5,64 | 847 6,05 | 847 6,05 | 847 6,05 | 847 6,05 | 847 6,05 | 847 6,05 |
| 28 | 858 4,93 | 864 5,35 | 870 5,77 | 877 6,19 | 878 6,27 | 878 6,27 | 878 6,27 | 878 6,27 | 878 6,27 |
| 28,5 | 887 5,04 | 894 5,47 | 901 5,90 | 907 6,33 | 909 6,50 | 909 6,50 | 909 6,50 | 909 6,50 | 909 6,50 |
| 29 | 918 5,16 | 925 5,60 | 931 6,03 | 938 6,47 | 942 6,73 | 942 6,73 | 942 6,73 | 942 6,73 | 942 6,73 |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_s < 0,008 F_b$ | | | | | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_s = 0,008$ | | | |

$15 < \frac{l}{s} \leq 20, \quad F_s = 0,008 F_b$
 $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_s = 0,008 F_b$

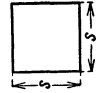
quadratische Stützen

Tafel 93

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 2,00 - 4,00$ m

σ_b = zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 s = Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 . $s = 29,5 - 43$ cm

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | |
|-------------|---|--------------|--|---------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm^2 , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm^2 | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10$, $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$ | | | | |
| 29,5 | 949 5,28 | 956 5,72 | 963 6,17 | 969 6,61 | 974 6,96 | 974 6,96 | 974 6,96 | 974 6,96 | 974 6,96 | |
| 30 | 981 5,40 | 988 5,85 | 994 6,30 | 1001 6,75 | 1008 7,20 | 1008 7,20 | 1008 7,20 | 1008 7,20 | 1008 7,20 | |
| 30,5 | 1013 5,52 | 1020 5,98 | 1027 6,44 | 1034 6,89 | 1040 7,35 | 1042 7,44 | 1042 7,44 | 1042 7,44 | 1042 7,44 | |
| 31 | 1046 5,64 | 1053 6,11 | 1060 6,57 | 1067 7,04 | 1074 7,50 | 1076 7,69 | 1076 7,69 | 1076 7,69 | 1076 7,69 | |
| 31,5 | 1079 5,76 | 1086 6,24 | 1093 6,71 | 1100 7,18 | 1107 7,65 | 1111 7,94 | 1111 7,94 | 1111 7,94 | 1111 7,94 | |
| 32 | 1112 5,89 | 1119 6,37 | 1127 6,85 | 1134 7,33 | 1141 7,81 | 1147 8,19 | 1147 8,19 | 1147 8,19 | 1147 8,19 | |
| 32,5 | 1146 6,01 | 1154 6,50 | 1161 6,99 | 1168 7,48 | 1175 7,96 | 1183 8,45 | 1183 8,45 | 1183 8,45 | 1183 8,45 | |
| 33 | 1181 6,14 | 1188 6,63 | 1196 7,13 | 1203 7,62 | 1211 8,12 | 1218 8,61 | 1220 8,71 | 1220 8,71 | 1220 8,71 | |
| 33,5 | 1216 6,26 | 1224 6,77 | 1231 7,26 | 1239 7,77 | 1246 8,27 | 1254 8,78 | 1257 8,98 | 1257 8,98 | 1257 8,98 | |
| 34 | 1252 6,39 | 1259 6,90 | 1267 7,41 | 1275 7,92 | 1282 8,43 | 1290 8,94 | 1295 9,25 | 1295 9,25 | 1295 9,25 | |
| 35 | 1325 6,65 | 1333 7,18 | 1340 7,70 | 1348 8,22 | 1356 8,75 | 1364 9,27 | 1372 9,80 | 1372 9,80 | 1372 9,80 | |
| 36 | 1400 6,91 | 1408 7,45 | 1416 7,99 | 1424 8,53 | 1432 9,07 | 1440 9,61 | 1448 10,15 | 1451 10,37 | 1451 10,37 | |
| 37 | 1477 7,18 | 1485 7,73 | 1493 8,29 | 1502 8,84 | 1510 9,40 | 1518 9,95 | 1527 10,51 | 1533 10,95 | 1533 10,95 | |
| 38 | 1556 7,45 | 1564 8,02 | 1573 8,59 | 1581 9,17 | 1590 9,73 | 1598 10,30 | 1607 10,87 | 1616 11,44 | 1617 11,55 | |
| 39 | 1637 7,72 | 1645 8,31 | 1654 8,89 | 1663 9,48 | 1672 10,06 | 1681 10,65 | 1689 11,23 | 1698 11,82 | 1703 12,17 | |
| 40 | 1720 8,00 | 1729 8,60 | 1738 9,20 | 1747 9,80 | 1756 10,40 | 1765 11,00 | 1774 11,60 | 1783 12,20 | 1792 12,80 | |
| 41 | 1807 8,40 | 1814 8,90 | 1824 9,51 | 1833 10,13 | 1842 10,74 | 1851 11,36 | 1861 11,97 | 1870 12,59 | 1879 13,20 | |
| 42 | 1896 8,82 | 1902 9,20 | 1911 9,83 | 1921 10,46 | 1930 11,09 | 1940 11,72 | 1949 12,35 | 1959 12,98 | 1968 13,61 | |
| 43 | 1988 9,24 | 1993 9,50 | 2001 10,15 | 2011 10,79 | 2021 11,44 | 2030 12,08 | 2040 12,73 | 2050 13,37 | 2059 14,02 | |
| | $\frac{l}{s} \leq 5$, $F_e = 0,005 F_b$ | | $5 < \frac{l}{s} < 10$, $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ |

$F_e = 0,008 F_b$

$5 < \frac{l}{s} < 10$,
 $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$

Tafel 94

$l = 4,25 - 6,25$ m

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;

$l =$ Knicklänge in m;

*) Ist $\sigma_b = 54 \quad 55 \quad 56 \quad 57 \quad 58 \quad 59 \quad 60$
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$s = 20 - 29$ cm

Die mit ● bezeichneten Fälle sind nur

| l in m → | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 | | |
|-------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---|---------------|---------------|---------------|-------------------|---|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_s cm ² | | | | | | | | | | |
| | $20 < \frac{l}{s} \leq 25, \quad F_s = 0,008 F_b$ | | | | | $25 < \frac{l}{s} \leq 30, \quad F_s = 0,008 F_b$ | | | | | |
| 20 | ● 329 3,20 | ● 304 3,20 | ● 282 3,20 | ● 264 3,20 | ● 237 3,20 | ● 216 3,20 | ● 198 3,20 | ● 183 3,20 | ● 167 3,20 | $F_s = 0,008 F_b$ | |
| 20,5 | ● 358 3,36 | ● 330 3,36 | ● 307 3,36 | ● 286 3,36 | ● 263 3,36 | ● 238 3,36 | ● 218 3,36 | ● 201 3,36 | ● 185 3,36 | | |
| 21 | ● 388 3,53 | ● 358 3,53 | ● 332 3,53 | ● 310 3,53 | ● 291 3,53 | ● 263 3,53 | ● 240 3,53 | ● 221 3,53 | ● 205 3,53 | | |
| 21,5 | 418 3,70 | ● 388 3,70 | ● 360 3,70 | ● 336 3,70 | ● 314 3,70 | ● 290 3,70 | ● 264 3,70 | ● 242 3,70 | ● 224 3,70 | | |
| 22 | 446 3,87 | ● 420 3,87 | ● 389 3,87 | ● 362 3,87 | ● 339 3,87 | ● 219 3,87 | ● 290 3,87 | ● 266 3,87 | ● 245 3,87 | | |
| 22,5 | 475 4,05 | 454 4,05 | ● 420 4,05 | ● 391 4,05 | ● 366 4,05 | ● 344 4,05 | ● 318 4,05 | ● 291 4,05 | ● 268 4,05 | | |
| 23 | 505 4,23 | 482 4,23 | ● 453 4,23 | ● 421 4,23 | ● 394 4,23 | ● 370 4,23 | ● 349 4,23 | ● 318 4,23 | ● 292 4,23 | | |
| 23,5 | 536 4,42 | 512 4,42 | ● 487 4,42 | ● 453 4,42 | ● 423 4,42 | ● 397 4,42 | ● 374 4,42 | ● 348 4,42 | ● 319 4,42 | | |
| 24 | 568 4,61 | 543 4,61 | 520 4,61 | ● 487 4,61 | ● 455 4,61 | ● 427 4,61 | ● 402 4,61 | ● 379 4,61 | ● 348 4,61 | | |
| 24,5 | 602 4,80 | 575 4,80 | 551 4,80 | ● 522 4,80 | ● 488 4,80 | ● 457 4,80 | ● 430 4,80 | ● 406 4,80 | ● 378 4,80 | | |
| 25 | 636 5,00 | 609 5,00 | 583 5,00 | 560 5,00 | ● 522 5,00 | ● 490 5,00 | ● 461 5,00 | ● 435 5,00 | ● 412 5,00 | | |
| 25,5 | 672 5,20 | 643 5,20 | 616 5,20 | 592 5,20 | ● 559 5,20 | ● 524 5,20 | ● 492 5,20 | ● 465 5,20 | ● 440 5,20 | | |
| 26 | 709 5,41 | 679 5,41 | 651 5,41 | 625 5,41 | ● 597 5,41 | ● 559 5,41 | ● 526 5,41 | ● 496 5,41 | ● 469 5,41 | | |
| 26,5 | 747 5,62 | 715 5,62 | 686 5,62 | 659 5,62 | 634 5,62 | ● 597 5,62 | ● 561 5,62 | ● 529 5,62 | ● 500 5,62 | | |
| 27 | 787 5,83 | 754 5,83 | 723 5,83 | 694 5,83 | 668 5,83 | ● 636 5,83 | ● 597 5,83 | ● 563 5,83 | ● 533 5,83 | | |
| 27,5 | 828 6,05 | 793 6,05 | 760 6,05 | 730 6,05 | 703 6,05 | 677 6,05 | ● 636 6,05 | ● 599 6,05 | ● 566 6,05 | | |
| 28 | 870 6,27 | 833 6,27 | 800 6,27 | 768 6,27 | 739 6,27 | 713 6,27 | ● 676 6,27 | ● 637 6,27 | ● 602 6,27 | | |
| 28,5 | 909 6,50 | 875 6,50 | 839 6,50 | 807 6,50 | 777 6,50 | 749 6,50 | ● 719 6,50 | ● 677 6,50 | ● 639 6,50 | | |
| 29 | 942 6,73 | 918 6,73 | 881 6,73 | 847 6,73 | 815 6,73 | 786 6,73 | 759 6,73 | ● 718 6,73 | ● 678 6,73 | | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$ | | | | | $15 < \frac{l}{s} \leq 20, \quad F_s = 0,008 F_b$ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $25 < \frac{l}{s} \leq 30, \quad F_s = 0,008 F_b$ |
| | | | | | | | | | | | $20 < \frac{l}{s} \leq 25, \quad F_s = 0,008 F_b$ |

quadratische Stützen

Tafel 94

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

σ_b = zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 s = Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

ausnahmsweise zulässig (weil $l : s > 20$).

$s = 29,5 - 43 \text{ cm}$



| l in m → | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 | | |
|-------------|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---|---------------|---|---|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm^2 , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm^2 | | | | | | | | | | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$, $F_e = 0,008 F_b$ | $15 < \frac{l}{s} \leq 20$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | | $20 < \frac{l}{s} \leq 25$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | $20 < \frac{l}{s} \leq 25$, $F_e = 0,008 F_b$ |
| | | | | | | | | | | $15 < \frac{l}{s} \leq 20$, $F_e = 0,008 F_b$ | |
| 29,5 | 974 6,96 | 962 6,96 | 923 6,96 | 888 6,96 | 854 6,96 | 824 6,96 | 796 6,96 | ● 761 6,96 | ● 718 6,96 | | |
| 30 | 1008 7,20 | 1008 7,20 | 968 7,20 | 930 7,20 | 896 7,20 | 864 7,20 | 834 7,20 | 806 7,20 | ● 761 7,20 | | |
| 30,5 | 1042 7,44 | 1042 7,44 | 1012 7,44 | 974 7,44 | 938 7,44 | 904 7,44 | 873 7,44 | 844 7,44 | ● 805 7,44 | | |
| 31 | 1076 7,69 | 1076 7,69 | 1059 7,69 | 1019 7,69 | 981 7,69 | 946 7,69 | 914 7,69 | 884 7,69 | ● 851 7,69 | | |
| 31,5 | 1111 7,94 | 1111 7,94 | 1107 7,94 | 1064 7,94 | 1026 7,94 | 989 7,94 | 956 7,94 | 924 7,94 | 894 7,94 | | |
| 32 | 1147 8,19 | 1147 8,19 | 1147 8,19 | 1112 8,19 | 1072 8,19 | 1034 8,19 | 999 8,19 | 966 8,19 | 935 8,19 | | |
| 32,5 | 1183 8,45 | 1183 8,45 | 1183 8,45 | 1160 8,45 | 1118 8,45 | 1079 8,45 | 1042 8,45 | 1008 8,45 | 976 8,45 | | |
| 33 | 1220 8,71 | 1220 8,71 | 1220 8,71 | 1210 8,71 | 1167 8,71 | 1126 8,71 | 1088 8,71 | 1052 8,71 | 1019 8,71 | | |
| 33,5 | 1257 8,98 | 1257 8,98 | 1257 8,98 | 1257 8,98 | 1216 8,98 | 1173 8,98 | 1133 8,98 | 1096 8,98 | 1062 8,98 | | |
| 34 | 1295 9,25 | 1295 9,25 | 1295 9,25 | 1295 9,25 | 1266 9,25 | 1223 9,25 | 1182 9,25 | 1143 9,25 | 1107 9,25 | | |
| 35 | 1372 9,80 | 1372 9,80 | 1372 9,80 | 1372 9,80 | 1372 9,80 | 1324 9,80 | 1280 9,80 | 1239 9,80 | 1200 9,80 | | |
| 36 | 1452 10,37 | 1452 10,37 | 1452 10,37 | 1452 10,37 | 1452 10,37 | 1432 10,37 | 1384 10,37 | 1340 10,37 | 1298 10,37 | | |
| 37 | 1533 10,95 | 1533 10,95 | 1533 10,95 | 1533 10,95 | 1533 10,95 | 1533 10,95 | 1493 10,95 | 1445 10,95 | 1401 10,95 | | |
| 38 | 1617 11,55 | 1617 11,55 | 1617 11,55 | 1617 11,55 | 1617 11,55 | 1617 11,55 | 1607 11,55 | 1556 11,55 | 1508 11,55 | | |
| 39 | 1703 12,17 | 1703 12,17 | 1703 12,17 | 1703 12,17 | 1703 12,17 | 1703 12,17 | 1703 12,17 | 1671 12,17 | 1620 12,17 | | |
| 40 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1792 12,80 | 1738 12,80 | | |
| 41 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1883 13,45 | 1860 13,45 | | |
| 42 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | 1976 14,11 | | |
| 43 | 2069 14,66 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | 2071 14,79 | | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10$, $0,005 F_b < F_e$ $< 0,008 F_b$ | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | | | | | |

Tafel 95

$l = 6,50-10,00$ m

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Knicklänge in m;

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$s = 25-34$ cm

Die mit ● bezeichneten Fälle sind nur

| l in → m | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 |
|-------------------|--|----------------|---|---------------|---------------|---|---|---------------|---------------|---------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | | |
| | $25 < \frac{l}{s} \leq 30, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $30 < \frac{l}{s} \leq 35, F_e = 0,008 F_b$ | | | | |
| 25 | ● 378 5,00 | ● 350 5,00 | ● 326 5,00 | ● 304 5,00 | ● 286 5,00 | ● 255 5,00 | ● 218 5,00 | — — | — — | — — |
| 25,5 | ● 411 5,20 | ● 379 5,20 | ● 352 5,20 | ● 329 5,20 | ● 308 5,20 | ● 277 5,20 | ● 236 5,20 | ● 211 5,20 | — — | — — |
| 26 | ● 445 5,41 | ● 411 5,41 | ● 381 5,41 | ● 355 5,41 | ● 333 5,41 | ● 301 5,41 | ● 256 5,41 | ● 228 5,41 | — — | — — |
| 26,5 | ● 475 5,62 | ● 444 5,62 | ● 411 5,62 | ● 383 5,62 | ● 358 5,62 | ● 326 5,62 | ● 277 5,62 | ● 246 5,62 | — — | — — |
| 27 | ● 505 5,83 | ● 480 5,83 | ● 444 5,83 | ● 413 5,83 | ● 386 5,83 | ● 341 5,83 | ● 291 5,83 | ● 265 5,83 | — — | — — |
| 27,5 | ● 537 6,05 | ● 511 6,05 | ● 479 6,05 | ● 445 6,05 | ● 415 6,05 | ● 366 6,05 | ● 323 6,05 | ● 285 6,05 | ● 256 6,05 | — — |
| 28 | ● 570 6,27 | ● 542 6,27 | ● 517 6,27 | ● 479 6,27 | ● 446 6,27 | ● 393 6,27 | ● 349 6,27 | ● 307 6,27 | ● 275 6,27 | — — |
| 28,5 | ● 605 6,50 | ● 575 6,50 | ● 548 6,50 | ● 515 6,50 | ● 479 6,50 | ● 421 6,50 | ● 375 6,50 | ● 331 6,50 | ● 295 6,50 | — — |
| 29 | ● 642 6,73 | ● 610 6,73 | ● 581 6,73 | ● 554 6,73 | ● 515 76,3 | ● 451 6,73 | ● 401 6,73 | ● 356 6,73 | ● 317 6,73 | ● 285 6,73 |
| 29,5 | ● 680 6,96 | ● 646 6,96 | ● 615 6,96 | ● 586 6,96 | ● 553 6,96 | ● 483 6,96 | ● 429 6,96 | ● 383 6,96 | ● 340 6,96 | ● 305 6,96 |
| 30 | ● 720 7,20 | ● 683 7,20 | ● 650 7,20 | ● 620 7,20 | ● 593 7,20 | ● 517 7,20 | ● 458 7,20 | ● 411 7,20 | ● 364 7,20 | ● 327 7,20 |
| 30,5 | ● 762 7,44 | ● 723 7,44 | ● 687 7,44 | ● 656 7,44 | ● 626 7,44 | ● 553 7,44 | ● 489 7,44 | ● 438 7,44 | ● 391 7,44 | ● 350 7,44 |
| 31 | ● 805 7,69 | ● 764 7,69 | ● 726 7,69 | ● 692 7,69 | ● 661 7,69 | ● 591 7,69 | ● 522 7,69 | ● 467 7,69 | ● 418 7,69 | ● 374 7,69 |
| 31,5 | ● 850 7,94 | ● 806 7,94 | ● 766 7,94 | ● 730 7,94 | ● 698 7,94 | ● 632 7,94 | ● 556 7,94 | ● 497 7,94 | ● 448 7,94 | ● 400 7,94 |
| 32 | ● 897 8,19 | ● 851 8,19 | ● 808 8,19 | ● 770 8,19 | ● 735 8,19 | ● 675 8,19 | ● 593 8,19 | ● 529 8,19 | ● 477 8,19 | ● 427 8,19 |
| 32,5 | 947 8,45 | ● 897 8,45 | ● 852 8,45 | ● 812 8,45 | ● 775 8,45 | ● 710 8,45 | ● 632 8,45 | ● 562 8,45 | ● 507 8,45 | ● 456 8,45 |
| 33 | 988 8,71 | ● 945 8,71 | ● 897 8,71 | ● 855 8,71 | ● 816 8,71 | ● 747 8,71 | ● 673 8,71 | ● 598 8,71 | ● 538 8,71 | ● 486 8,71 |
| 33,5 | 1030 8,98 | ● 995 8,98 | ● 945 8,98 | ● 899 8,98 | ● 858 8,98 | ● 786 8,98 | ● 716 8,98 | ● 635 8,98 | ● 570 8,98 | ● 518 8,98 |
| 34 | 1074 9,25 | ● 1042 9,25 | ● 994 9,25 | ● 946 9,25 | ● 902 9,25 | ● 826 9,25 | ● 762 9,25 | ● 674 9,25 | ● 605 9,25 | ● 548 9,25 |
| | $15 < \frac{l}{s} \leq 20, F_e = 0,008 F_b$ | | $20 < \frac{l}{s} \leq 25, F_e = 0,008 F_b$ | | | | $25 < \frac{l}{s} \leq 30, F_e = 0,008 F_b$ | | | |

$30 < \frac{l}{s} \leq 35, F_e = 0,008 F_b$

quadratische Stützen

Tafel 95

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 6,50 - 10,00 \text{ m}$

σ_b = zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 s = Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .
 ausnahmsweise zulässig (weil $l : s > 20$).



$s = 34,5 - 43,5 \text{ cm}$

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 | | |
|-------------|--|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|---|--|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | | | |
| | $15 < \frac{l}{s} \leq 20$, $F_e = 0,008 F_b$ | $20 < \frac{l}{s} \leq 25$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $25 < \frac{l}{s} \leq 30$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | |
| 34,5 | 1118 9,52 | 1084 9,52 | ●1045 9,52 | ● 994 9,52 | ● 948 9,52 | ● 867 9,52 | ● 800 9,52 | ● 716 9,52 | ● 641 9,52 | ● 580 9,52 | $25 < \frac{l}{s} \leq 30$, $F_e = 0,008 F_b$ | |
| 35 | 1164 9,80 | 1180 9,80 | ●1097 9,80 | ● 1044 9,80 | ● 995 9,80 | ● 910 9,80 | ● 839 9,80 | ● 759 9,80 | ● 679 9,80 | ● 614 9,80 | | |
| 35,5 | 1211 10,08 | 1175 10,08 | ●1141 10,08 | ● 1096 10,08 | ● 1044 10,08 | ● 955 10,08 | ● 879 10,08 | ● 805 10,08 | ● 719 10,08 | ● 649 10,08 | | |
| 36 | 1259 10,37 | 1222 10,37 | ●1187 10,37 | ● 1150 10,37 | ● 1095 10,37 | ● 1001 10,37 | ● 922 10,37 | ● 854 10,37 | ● 761 10,37 | ● 686 10,37 | | |
| 36,5 | 1308 10,66 | 1270 10,66 | ●1234 10,66 | ● 1199 10,66 | ● 1148 10,66 | ● 1049 10,66 | ● 965 10,66 | ● 894 10,66 | ● 805 10,66 | ● 724 10,66 | | |
| 37 | 1359 10,95 | 1318 10,95 | ●1281 10,95 | ● 1246 10,95 | ● 1203 10,95 | ● 1098 10,95 | ● 1010 10,95 | ● 935 10,95 | ● 851 10,95 | ● 765 10,95 | | |
| 37,5 | 1410 11,25 | 1369 11,25 | ●1330 11,25 | ● 1293 11,25 | ● 1259 11,25 | ● 1150 11,25 | ● 1057 11,25 | ● 978 11,25 | ● 910 11,25 | ● 808 11,25 | | |
| 38 | 1463 11,55 | 1421 11,55 | ●1380 11,55 | ● 1342 11,55 | ● 1307 11,55 | ● 1203 11,55 | ● 1105 11,55 | ● 1023 11,55 | ● 951 11,55 | ● 852 11,55 | | |
| 38,5 | 1516 11,86 | 1473 11,86 | ●1432 11,86 | ● 1392 11,86 | ● 1356 11,86 | ● 1258 11,86 | ● 1155 11,86 | ● 1068 11,86 | ● 994 11,86 | ● 899 11,86 | | |
| 39 | 1572 12,17 | 1527 12,17 | ●1485 12,17 | ● 1444 12,17 | ● 1406 12,17 | ● 1314 12,17 | ● 1207 12,17 | ● 1116 12,17 | ● 1037 12,17 | ● 949 12,17 | | |
| 39,5 | 1628 12,48 | 1582 12,48 | ●1538 12,48 | ● 1496 12,48 | ● 1456 12,48 | ● 1373 12,48 | ● 1260 12,48 | ● 1164 12,48 | ● 1082 12,48 | ● 1000 12,48 | | |
| 40 | 1687 12,80 | 1638 12,80 | ●1593 12,80 | ● 1550 12,80 | ● 1509 12,80 | ● 1434 12,80 | ● 1315 12,80 | ● 1215 12,80 | ● 1129 12,80 | ● 1054 12,80 | $20 < \frac{l}{s} \leq 25$, $F_e = 0,008 F_b$ | |
| 40,5 | 1745 13,12 | 1695 13,12 | ●1649 13,12 | ● 1604 13,12 | ● 1561 13,12 | ● 1484 13,12 | ● 1372 13,12 | ● 1267 13,12 | ● 1177 13,12 | ● 1099 13,12 | | |
| 41 | 1806 13,45 | 1754 13,45 | ●1706 13,45 | ● 1660 13,45 | ● 1616 13,45 | ● 1536 13,45 | ● 1431 13,45 | ● 1321 13,45 | ● 1226 13,45 | ● 1144 13,45 | | |
| 41,5 | 1867 13,78 | 1814 13,78 | ●1763 13,78 | ● 1716 13,78 | ● 1671 13,78 | ● 1589 13,78 | ● 1491 13,78 | ● 1376 13,78 | ● 1277 13,78 | ● 1192 13,78 | | |
| 42 | 1930 14,11 | 1875 14,11 | ●1824 14,11 | ● 1775 14,11 | ● 1728 14,11 | ● 1643 14,11 | ● 1554 14,11 | ● 1433 14,11 | ● 1330 14,11 | ● 1240 14,11 | | |
| 42,5 | 1993 14,45 | 1936 14,45 | ●1883 14,45 | ● 1833 14,45 | ● 1785 14,45 | ● 1698 14,45 | ● 1618 14,45 | ● 1492 14,45 | ● 1384 14,45 | ● 1290 14,45 | | |
| 43 | 2059 14,79 | 2001 14,79 | ●1946 14,79 | ● 1895 14,79 | ● 1846 14,79 | ● 1754 14,79 | ● 1672 14,79 | ● 1553 14,79 | ● 1440 14,79 | ● 1342 14,79 | | |
| 43,5 | 2119 15,14 | 2065 15,14 | ●2008 15,14 | ● 1956 15,14 | ● 1905 15,14 | ● 1812 15,14 | ● 1727 15,14 | ● 1615 15,14 | ● 1497 15,14 | ● 1395 15,14 | | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$, $F_e = 0,008 F_b$ | $15 < \frac{l}{s} \leq 20$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $20 < \frac{l}{s} \leq 25$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | |

Tafel 96
 $l = 2,00 - 4,00 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete
 mit Mindestlängsbewehrung und mit

P = mittige Druckkraft in kg;
 l = Knicklänge in m;

$s = 44 - 62 \text{ cm}$ *) Ist $\sigma_b = 54 \quad 55 \quad 56 \quad 57 \quad 58 \quad 59 \quad 60$
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 |
|-------------------|--|-------------------------|---------------|---------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | |
| | $\frac{l}{s} \leq 5,$ $F_e = 0,005 F_b$ | $5 < \frac{l}{s} < 10,$ | | | $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | |
| 44 | 2081 9,68 | 2083 9,81 | 2093 10,47 | 2103 11,13 | 2113 11,79 | 2123 12,45 | 2133 13,11 | 2143 13,77 | 2152 14,43 |
| 45 | 2177 10,12 | 2177 10,12 | 2187 10,80 | 2197 11,48 | 2207 12,15 | 2217 12,83 | 2227 13,50 | 2238 14,18 | 2248 14,85 |
| 46 | 2275 10,58 | 2275 10,58 | 2283 11,13 | 2293 11,82 | 2304 12,51 | 2314 13,20 | 2324 13,89 | 2335 14,58 | 2345 15,27 |
| 47 | 2375 11,04 | 2375 11,04 | 2381 11,47 | 2392 12,17 | 2402 12,88 | 2413 15,38 | 2423 14,29 | 2434 14,99 | 2444 15,70 |
| 48 | 2477 11,52 | 2477 11,52 | 2481 11,81 | 2492 12,53 | 2503 13,25 | 2514 13,97 | 2524 14,69 | 2535 15,41 | 2546 16,13 |
| 49 | 2581 12,00 | 2581 12,00 | 2583 12,15 | 2594 12,89 | 2605 13,62 | 2616 14,36 | 2627 15,02 | 2638 15,83 | 2649 16,56 |
| 50 | 2687 12,50 | 2687 12,50 | 2687 12,50 | 2699 13,25 | 2710 14,00 | 2721 14,75 | 2732 15,50 | 2744 16,25 | 2755 17,00 |
| 51 | 2796 13,00 | 2796 13,00 | 2796 13,00 | 2793 13,62 | 2817 14,38 | 2828 15,15 | 2840 15,91 | 2851 16,68 | 2863 17,44 |
| 52 | 2907 13,52 | 2907 13,52 | 2907 13,52 | 2914 13,99 | 2926 14,77 | 2937 15,55 | 2949 16,33 | 2961 17,11 | 2972 17,89 |
| 53 | 3020 14,04 | 3020 14,04 | 3020 14,04 | 3024 14,36 | 3036 15,16 | 3048 15,95 | 3060 16,75 | 3072 17,54 | 3084 18,34 |
| 54 | 3135 14,58 | 3135 14,58 | 3135 14,58 | 3137 14,74 | 3149 15,55 | 3161 16,36 | 3174 17,17 | 3186 17,98 | 3198 18,79 |
| 55 | 3252 15,12 | 3252 15,12 | 3252 15,12 | 3252 15,12 | 3264 15,95 | 3277 16,77 | 3289 17,60 | 3301 18,43 | 3314 19,25 |
| 56 | 3371 15,68 | 3371 15,68 | 3371 15,68 | 3371 15,68 | 3381 16,35 | 3394 17,19 | 3406 18,03 | 3419 18,87 | 3432 19,71 |
| 57 | 3493 16,24 | 3493 16,24 | 3493 16,24 | 3493 16,24 | 3500 16,76 | 3513 17,61 | 3526 18,47 | 3539 19,32 | 3552 20,18 |
| 58 | 3616 16,82 | 3616 16,82 | 3616 16,82 | 3616 16,82 | 3622 17,17 | 3635 18,04 | 3648 18,91 | 3661 19,78 | 3674 20,65 |
| 59 | 3742 17,40 | 3742 17,40 | 3742 17,40 | 3742 17,40 | 3745 17,58 | 3758 18,47 | 3771 19,35 | 3785 20,24 | 3798 21,12 |
| 60 | 3870 18,00 | 3870 18,00 | 3870 18,00 | 3870 18,00 | 3870 18,00 | 3883 18,90 | 3897 19,80 | 3910 20,70 | 3924 21,60 |
| 61 | 4000 18,60 | 4000 18,60 | 4000 18,60 | 4000 18,60 | 4000 18,60 | 4011 19,34 | 4025 20,25 | 4038 21,17 | 4052 22,08 |
| 62 | 4132 19,22 | 4132 19,22 | 4132 19,22 | 4132 19,22 | 4132 19,22 | 4141 19,78 | 4155 20,71 | 4169 21,64 | 4183 22,57 |
| | $\frac{l}{s} \leq 5, \quad F_e = 0,005 F_b$ | | | | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | |

$5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$

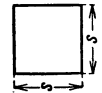
quadratische Stützen

Tafel 96

Rücksicht auf die Knicksicherheit.

$l = 2,00 - 4,00 \text{ m}$

σ_s = zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 s = Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

$s = 63 - 81 \text{ cm}$

| l in \rightarrow m | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | |
|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---|---------------|---------------|---------------|--|
| s in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_s \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | |
| | $\frac{l}{s} \leq 5, F_s = 0,005 F_b$ | | | | | $5 < \frac{l}{s} < 10, 0,005 F_b < F_s < 0,008 F_b$ | | | | |
| 63 | 4267 19,84 | 4267 19,84 | 4267 19,84 | 4267 19,84 | 4267 19,84 | 4272 20,22 | 4287 21,17 | 4301 22,11 | 4315 23,06 | |
| 64 | 4403 20,48 | 4403 20,48 | 4403 20,48 | 4403 20,48 | 4403 20,48 | 4406 20,67 | 4420 21,63 | 4435 22,59 | 4449 23,55 | |
| 65 | 4542 21,12 | 4542 21,12 | 4542 21,12 | 4542 21,12 | 4542 21,12 | 4542 21,12 | 4557 22,10 | 4571 23,08 | 4586 24,05 | |
| 66 | 4683 21,78 | 4683 21,78 | 4683 21,78 | 4683 21,78 | 4683 21,78 | 4683 21,78 | 4695 22,57 | 4709 23,56 | 4724 24,55 | |
| 67 | 4826 22,44 | 4826 22,44 | 4826 22,44 | 4826 22,44 | 4826 22,44 | 4826 22,44 | 4835 23,05 | 4850 24,05 | 4865 25,06 | |
| 68 | 4971 23,12 | 4971 23,12 | 4971 23,12 | 4971 23,12 | 4971 23,12 | 4971 23,12 | 4977 23,53 | 4992 24,55 | 5008 25,57 | |
| 69 | 5118 23,80 | 5118 23,80 | 5118 23,80 | 5118 23,80 | 5118 23,80 | 5118 23,80 | 5121 24,01 | 5137 25,05 | 5152 26,08 | |
| 70 | 5267 24,50 | 5267 24,50 | 5267 24,50 | 5267 24,50 | 5267 24,50 | 5267 24,50 | 5267 24,50 | 5283 25,55 | 5299 26,60 | |
| 71 | 5419 25,20 | 5419 25,20 | 5419 25,20 | 5419 25,20 | 5419 25,20 | 5419 25,20 | 5419 25,20 | 5460 26,06 | 5448 27,12 | |
| 72 | 5573 25,92 | 5573 25,92 | 5573 25,92 | 5573 25,92 | 5573 25,92 | 5573 25,92 | 5573 25,92 | 5582 26,57 | 5599 27,65 | |
| 73 | 5729 26,64 | 5729 26,64 | 5729 26,64 | 5729 26,64 | 5729 26,64 | 5729 26,64 | 5729 26,64 | 5735 27,08 | 5752 28,18 | |
| 74 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5887 27,38 | 5890 28,71 | |
| 75 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6047 28,12 | 6064 29,25 | |
| 76 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6209 28,88 | 6223 29,79 | |
| 77 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6374 29,65 | 6384 30,34 | |
| 78 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6540 30,42 | 6547 30,89 | |
| 79 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6709 31,20 | 6713 31,64 | |
| 80 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | 6880 32,00 | |
| 81 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | 7053 32,80 | |

$5 > \frac{l}{s} < 10, 0,005 F_b < F_s < 0,008 F_b$

$\frac{l}{s} \leq 5, F_s = 0,005 F_b$

Tafel 97

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete
mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Knicklänge in m;

$s = 44 - 62 \text{ cm}$ *) Ist $\sigma_b = 54 \quad 55 \quad 56 \quad 57 \quad 58 \quad 59 \quad 60$
so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

| l in m | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 |
|-----------|---|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| s in cm | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10,$ $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | | | | | |
| 44 | 2162 15,09 | 2168 15,49 | 2168 15,49 | 2168 15,49 | 2168 15,49 | 2168 15,49 | 2168 15,49 | 2168 15,49 | 2168 15,49 |
| 45 | 2258 15,53 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2268 16,20 |
| 46 | 2356 15,96 | 2366 16,05 | 2370 16,93 | 2370 16,93 | 2370 16,93 | 2370 16,93 | 2370 16,93 | 2370 16,93 | 2370 16,93 |
| 47 | 2455 16,40 | 2466 17,11 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2474 17,67 |
| 48 | 2557 16,85 | 2568 17,57 | 2578 18,29 | 2580 18,43 | 2580 18,43 | 2580 18,43 | 2580 18,43 | 2580 18,43 | 2580 18,43 |
| 49 | 2661 17,30 | 2671 18,03 | 2683 18,77 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2689 19,21 |
| 50 | 2766 17,75 | 2777 18,50 | 2789 19,25 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 |
| 51 | 2874 18,21 | 2886 18,97 | 2897 19,74 | 2909 20,50 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2913 20,81 |
| 52 | 2984 18,67 | 2996 19,45 | 3007 20,23 | 3019 21,01 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 3028 21,63 |
| 53 | 3096 19,13 | 3108 19,93 | 3120 20,72 | 3132 21,52 | 3144 22,31 | 3146 22,47 | 3146 22,47 | 3146 22,47 | 3146 22,47 |
| 54 | 3210 19,60 | 3222 20,41 | 3234 21,22 | 3246 22,03 | 3259 22,84 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3266 23,33 |
| 55 | 3326 20,07 | 3339 20,90 | 3351 21,72 | 3363 22,55 | 3376 23,37 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3388 24,20 |
| 56 | 3444 20,55 | 3457 21,39 | 3469 22,23 | 3482 23,07 | 3495 23,91 | 3507 24,75 | 3512 25,09 | 3512 25,09 | 3512 25,09 |
| 57 | 3565 21,03 | 3577 21,89 | 3590 22,74 | 3603 23,60 | 3616 24,45 | 3629 25,31 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3639 25,99 |
| 58 | 3687 21,52 | 3700 22,39 | 3713 23,26 | 3726 24,13 | 3739 25,00 | 3752 25,87 | 3765 26,74 | 3768 26,91 | 3768 26,91 |
| 59 | 3811 22,01 | 3824 22,89 | 3838 23,78 | 3851 24,66 | 3864 25,55 | 3878 26,43 | 3891 27,32 | 3899 27,85 | 3899 27,85 |
| 60 | 3938 22,50 | 3951 23,40 | 3965 24,30 | 3978 25,20 | 3991 26,10 | 4005 27,00 | 4019 27,90 | 4032 28,80 | 4032 28,80 |
| 61 | 4066 23,00 | 4080 23,91 | 4093 24,83 | 4107 25,74 | 4121 26,66 | 4135 27,57 | 4148 28,49 | 4162 29,40 | 4167 29,77 |
| 62 | 4196 23,50 | 4210 24,43 | 4224 25,36 | 4238 26,29 | 4252 27,22 | 4266 28,15 | 4280 29,08 | 4294 30,01 | 4305 30,75 |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | |

$10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_e = 0,008 F_b$

quadratische Stützen

Tafel 97

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

$\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $s =$ Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

$s = 63 - 81 \text{ cm}$

| l in m → | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 |
|-------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | |
| 63 | 4329 24,00 | 4343 24,95 | 4357 25,89 | 4372 26,84 | 4386 27,78 | 4400 28,73 | 4414 29,67 | 4428 30,62 | 4442 31,56 |
| 64 | 4464 24,51 | 4478 25,47 | 4492 26,43 | 4507 27,39 | 4521 28,35 | 4536 29,31 | 4550 30,27 | 4565 31,23 | 4579 32,19 |
| 65 | 4600 25,02 | 4615 26,00 | 4630 26,98 | 4644 27,95 | 4659 28,93 | 4674 29,90 | 4688 30,88 | 4703 31,85 | 4717 32,82 |
| 66 | 4739 25,54 | 4754 26,53 | 4769 27,52 | 4784 28,51 | 4799 29,50 | 4813 30,49 | 4828 31,48 | 4843 32,47 | 4858 33,46 |
| 67 | 4880 26,06 | 4895 27,07 | 4910 28,07 | 4925 29,08 | 4940 30,08 | 4955 31,09 | 4970 32,09 | 4986 33,10 | 5001 34,10 |
| 68 | 5023 26,59 | 5038 27,61 | 5053 28,63 | 5069 29,65 | 5084 30,67 | 5099 31,69 | 5115 32,71 | 5130 33,73 | 5145 34,75 |
| 69 | 5168 27,12 | 5183 28,15 | 5199 29,19 | 5214 30,22 | 5230 31,26 | 5245 32,29 | 5261 33,33 | 5277 34,36 | 5292 35,40 |
| 70 | 5315 27,65 | 5331 28,70 | 5346 29,75 | 5362 30,80 | 5378 31,85 | 5394 32,90 | 5409 33,95 | 5425 35,00 | 5441 36,05 |
| 71 | 5464 28,19 | 5480 29,25 | 5496 30,32 | 5512 31,38 | 5528 32,45 | 5544 33,51 | 5560 34,58 | 5576 35,64 | 5592 36,71 |
| 72 | 5615 28,73 | 5631 29,81 | 5647 30,89 | 5664 31,97 | 5680 33,05 | 5696 34,13 | 5712 35,21 | 5728 36,29 | 5745 37,37 |
| 73 | 5768 29,27 | 5785 30,37 | 5801 31,46 | 5817 32,56 | 5834 33,65 | 5850 34,75 | 5867 35,84 | 5883 36,94 | 5900 38,03 |
| 74 | 5923 29,82 | 5940 30,93 | 5957 32,04 | 5973 33,15 | 5990 34,26 | 6007 35,37 | 6023 36,48 | 6040 37,59 | 6057 38,70 |
| 75 | 6081 30,38 | 6098 31,50 | 6114 32,62 | 6131 33,75 | 6148 34,88 | 6165 36,00 | 6182 37,12 | 6199 38,25 | 6216 39,38 |
| 76 | 6240 30,93 | 6257 32,07 | 6274 33,21 | 6291 34,35 | 6308 35,49 | 6326 36,63 | 6343 37,77 | 6360 38,91 | 6377 40,05 |
| 77 | 6401 31,49 | 6419 32,65 | 6436 33,80 | 6453 34,96 | 6471 36,11 | 6488 37,27 | 6505 38,42 | 6523 39,58 | 6540 40,73 |
| 78 | 6565 32,06 | 6582 33,23 | 6600 34,40 | 6618 35,57 | 6635 36,74 | 6653 37,91 | 6670 39,08 | 6688 40,25 | 6705 41,42 |
| 79 | 6730 32,63 | 6748 33,81 | 6766 35,00 | 6784 36,18 | 6802 37,37 | 6819 38,55 | 6837 39,74 | 6855 40,92 | 6873 42,11 |
| 80 | 6898 33,20 | 6916 34,40 | 6934 35,60 | 6952 36,80 | 6970 38,00 | 6988 39,20 | 7006 40,40 | 7024 41,60 | 7042 42,80 |
| 81 | 7068 33,78 | 7086 34,99 | 7104 36,21 | 7122 37,42 | 7141 38,64 | 7159 39,85 | 7177 41,07 | 7195 42,28 | 7213 43,50 |

$5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$

$5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$

Tafel 98

$l = 6,50 - 10,00 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Knicklänge in m;

*) Ist $\sigma_b = 54 \quad 55 \quad 56 \quad 57 \quad 58 \quad 59 \quad 60$
 so ist dafür zu setzen $= 53,93 \quad 54,82 \quad 55,71 \quad 56,61 \quad 57,50 \quad 58,39 \quad 59,29$

$s = 44 - 62 \text{ cm}$

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 | |
|-------------------|---|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | | | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$ | $15 < \frac{l}{s} \leq 20$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $20 < \frac{l}{s} \leq 25$, *) | | | | |
| 44 | 2168 15,49 | 2132 15,49 | 2074 15,49 | 2019 15,49 | 1967 15,49 | 1871 15,49 | 1783 15,49 | 1680 15,49 | 1556 15,49 | 1450 15,49 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 45 | 2268 16,20 | 2268 16,20 | 2207 16,20 | 2149 16,20 | 2093 16,20 | 1991 16,20 | 1899 16,20 | 1814 16,20 | 1680 16,20 | 1564 16,20 | |
| 46 | 2370 16,93 | 2370 16,93 | 2344 16,93 | 2283 16,93 | 2225 16,93 | 2117 16,93 | 2019 16,93 | 1929 16,93 | 1811 16,93 | 1685 16,93 | |
| 47 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2474 17,67 | 2423 17,67 | 2361 17,67 | 2247 17,67 | 2143 17,67 | 2049 17,67 | 1949 17,67 | 1813 17,67 | |
| 48 | 2580 18,43 | 2580 18,43 | 2580 18,43 | 2567 18,43 | 2502 18,43 | 2382 18,43 | 2273 18,43 | 2173 18,43 | 2082 18,43 | 1948 18,43 | |
| 49 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2689 19,21 | 2648 19,21 | 2522 19,21 | 2407 19,21 | 2302 19,21 | 2205 19,21 | 2090 19,21 | |
| 50 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2800 20,00 | 2666 20,00 | 2545 20,00 | 2435 20,00 | 2333 20,00 | 2240 20,00 | |
| 51 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2913 20,81 | 2816 20,81 | 2687 20,81 | 2573 20,81 | 2466 20,81 | 2368 20,81 | |
| 52 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 3028 21,63 | 2971 21,63 | 2837 21,63 | 2715 21,63 | 2603 21,63 | 2500 21,63 | |
| 53 | 3146 22,47 | 3146 22,47 | 3146 22,47 | 3146 22,47 | 3146 22,47 | 3131 22,47 | 2991 22,47 | 2862 22,47 | 2745 22,47 | 2636 22,47 | |
| 54 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3266 23,33 | 3149 23,33 | 3015 23,33 | 2891 23,33 | 2777 23,33 | |
| 55 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3388 24,20 | 3313 24,20 | 3172 24,20 | 3042 24,20 | 2923 24,20 | |
| 56 | 3512 25,09 | 3512 25,09 | 3512 25,09 | 3512 25,09 | 3512 25,09 | 3512 25,09 | 3481 25,09 | 3334 25,09 | 3198 25,09 | 3073 25,09 | |
| 57 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3639 25,99 | 3500 25,99 | 3359 25,99 | 3228 25,99 | |
| 58 | 3768 26,91 | 3768 26,91 | 3768 26,91 | 3768 26,91 | 3768 26,91 | 3768 26,91 | 3768 26,91 | 3673 26,91 | 3524 26,91 | 3388 26,91 | |
| 59 | 3899 27,85 | 3899 27,85 | 3899 27,85 | 3899 27,85 | 3899 27,85 | 3899 27,85 | 3899 27,85 | 3850 27,85 | 3695 27,85 | 3552 27,85 | |
| 60 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 4032 28,80 | 3871 28,80 | 3722 28,80 | |
| 61 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4167 29,77 | 4051 29,77 | 3896 29,77 | |
| 62 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4305 30,75 | 4237 30,75 | 4075 30,75 | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | | | | $15 < \frac{l}{s} \leq 20$, | | | |

quadratische Stützen

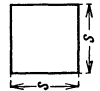
Tafel 98

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 6,50 - 10,00 \text{ m}$

$\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $s =$ Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .



$s = 63 - 81 \text{ cm}$

| l in m \rightarrow | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 | |
|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|-------------------|
| s in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | $F_e = 0,008 F_b$ |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | | |
| | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | | | | | | $15 < \frac{l}{s} \leq 20,$ | | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 63 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4445 31,75 | 4428 31,75 | 4259 31,75 | |
| 64 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4587 32,77 | 4448 32,77 | |
| 65 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4732 33,80 | 4643 33,80 | |
| 66 | 4873 34,45 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4879 34,85 | 4841 34,85 | |
| 67 | 5016 35,11 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | 5028 35,91 | |
| 68 | 5161 35,77 | 5176 36,79 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | 5179 36,99 | |
| 69 | 5308 36,43 | 5323 37,47 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | 5332 38,09 | |
| 70 | 5457 37,10 | 5472 38,15 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | 5488 39,20 | |
| 71 | 5608 37,77 | 5624 38,84 | 5640 39,90 | 5646 40,33 | 5646 40,33 | 5646 40,33 | 5646 40,33 | 5646 40,33 | 5646 40,33 | 5646 40,33 | |
| 72 | 5761 38,45 | 5777 39,53 | 5793 40,61 | 5806 41,47 | 5806 41,47 | 5806 41,47 | 5806 41,47 | 5806 41,47 | 5806 41,47 | 5806 41,47 | |
| 73 | 5916 39,13 | 5932 40,22 | 5949 41,32 | 5965 42,41 | 5968 42,63 | 5968 42,63 | 5968 42,63 | 5968 42,63 | 5968 42,63 | 5968 42,63 | |
| 74 | 6073 39,81 | 6090 40,92 | 6107 42,03 | 6123 43,14 | 6133 43,81 | 6133 43,81 | 6133 43,81 | 6133 43,81 | 6133 43,81 | 6133 43,81 | |
| 75 | 6233 40,50 | 6249 41,62 | 6266 42,75 | 6283 43,88 | 6300 45,00 | 6300 45,00 | 6300 45,00 | 6300 45,00 | 6300 45,00 | 6300 45,00 | |
| 76 | 6394 41,19 | 6411 42,33 | 6428 43,47 | 6445 44,61 | 6462 45,75 | 6469 46,21 | 6469 46,21 | 6469 46,21 | 6469 46,21 | 6469 46,21 | |
| 77 | 6557 41,89 | 6575 43,04 | 6592 44,20 | 6609 45,35 | 6627 46,51 | 6640 47,43 | 6640 47,73 | 6640 47,73 | 6640 47,73 | 6640 47,73 | |
| 78 | 6723 42,59 | 6740 43,76 | 6758 44,93 | 6776 46,10 | 6793 47,27 | 6814 48,67 | 6814 48,67 | 6814 48,67 | 6814 48,67 | 6814 48,67 | |
| 79 | 6890 43,29 | 6908 44,48 | 6926 45,66 | 6944 46,85 | 6962 48,03 | 6990 49,93 | 6990 49,93 | 6990 49,93 | 6990 49,93 | 6990 49,93 | |
| 80 | 7060 44,00 | 7078 45,20 | 7096 46,40 | 7114 47,60 | 7132 48,80 | 7168 51,20 | 7168 51,20 | 7168 51,20 | 7168 51,20 | 7168 51,20 | |
| 81 | 7232 44,71 | 7250 45,93 | 7268 47,14 | 7286 48,36 | 7305 49,57 | 7341 52,00 | 7348 52,49 | 7348 52,49 | 7348 52,49 | 7348 52,49 | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$ | | | | | |

Tafel 99

$l = 2,00 - 4,00 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Knicklänge in m;

*) Ist $\sigma_b = 54 \quad 55 \quad 56 \quad 57 \quad 58 \quad 59 \quad 60$
 so ist dafür zu setzen = $53,93 \quad 54,82 \quad 55,71 \quad 56,61 \quad 57,50 \quad 58,39 \quad 59,29$

$s = 82 - 100 \text{ cm}$

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 |
|-------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | |
| | $\frac{l}{s} \leq 5, F_e = 0,005 F_b$ | | | | | | | | |
| 82 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 | 7228 33,62 |
| 83 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 | 7406 34,44 |
| 84 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 | 7585 35,28 |
| 85 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 | 7767 36,12 |
| 86 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 | 7951 36,98 |
| 87 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 | 8137 37,85 |
| 88 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 | 8325 38,72 |
| 89 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 | 8515 39,60 |
| 90 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8708 40,50 |
| 91 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8902 41,40 |
| 92 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9099 42,32 |
| 93 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9298 43,24 |
| 94 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9499 44,18 |
| 95 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 |
| 96 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 |
| 97 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 |
| 98 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 |
| 99 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 |
| 100 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 |

$\frac{l}{s} \leq 5, F_e = 0,005 F_b$

$\frac{l}{s} \leq 5, F_e = 0,005 F_b$

quadratische Stützen

Tafel 99

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

$\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;

$s =$ Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .



$s = 82 - 100 \text{ cm}$

| l in m \rightarrow | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 |
|---------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| s in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_s \text{ cm}^2$ | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, 0,005 F_b < F_s < 0,008 F_b$ | | | | | | | | |
| 82 | 7239 34,36 | 7258 35,59 | 7276 36,82 | 7295 38,05 | 7313 39,28 | 7332 40,51 | 7350 41,74 | 7369 42,97 | 7387 44,20 |
| 83 | 7413 34,94 | 7432 36,19 | 7451 37,43 | 7469 38,68 | 7488 39,92 | 7507 41,17 | 7525 42,41 | 7544 43,66 | 7563 44,90 |
| 84 | 7589 35,53 | 7608 36,79 | 7627 38,05 | 7646 39,31 | 7665 40,57 | 7684 41,83 | 7702 43,09 | 7721 44,35 | 7740 45,61 |
| 85 | 7767 36,12 | 7786 37,40 | 7805 38,68 | 7824 39,95 | 7843 41,22 | 7863 42,50 | 7882 43,77 | 7901 45,05 | 7920 46,32 |
| 86 | 7951 36,98 | 7966 38,01 | 7986 39,30 | 8005 40,59 | 8024 41,88 | 8044 43,17 | 8063 44,46 | 8082 45,75 | 8102 47,04 |
| 87 | 8137 37,85 | 8148 38,63 | 8168 39,93 | 8188 41,24 | 8207 42,54 | 8227 43,85 | 8246 45,15 | 8266 46,46 | 8285 47,21 |
| 88 | 8325 38,72 | 8333 39,25 | 8353 40,57 | 8372 41,89 | 8392 43,21 | 8412 44,53 | 8432 45,85 | 8452 47,17 | 8471 48,49 |
| 89 | 8515 39,60 | 8519 39,87 | 8539 41,21 | 8559 42,54 | 8579 43,88 | 8599 45,21 | 8619 46,55 | 8639 47,88 | 8659 49,22 |
| 90 | 8708 40,50 | 8708 40,50 | 8728 41,85 | 8748 43,20 | 8768 44,55 | 8789 45,90 | 8809 47,25 | 8829 48,60 | 8849 49,95 |
| 91 | 8902 41,40 | 8902 41,40 | 8919 42,50 | 8939 43,86 | 8959 45,23 | 8980 46,59 | 9000 47,96 | 9021 49,32 | 9041 50,69 |
| 92 | 9099 42,32 | 9099 42,32 | 9111 43,15 | 9132 44,53 | 9153 45,91 | 9173 47,29 | 9194 48,67 | 9215 50,05 | 9235 51,43 |
| 93 | 9298 43,24 | 9298 43,24 | 9306 43,80 | 9327 45,20 | 9348 46,59 | 9369 47,99 | 9390 49,38 | 9411 50,78 | 9432 52,17 |
| 94 | 9499 44,18 | 9499 44,18 | 9503 44,46 | 9524 45,87 | 9545 47,28 | 9566 48,69 | 9588 50,10 | 9609 51,51 | 9630 52,92 |
| 95 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9702 45,12 | 9723 46,55 | 9745 47,98 | 9766 49,40 | 9787 50,83 | 9809 52,25 | 9830 53,68 |
| 96 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9907 46,08 | 9925 47,23 | 9946 48,67 | 9968 50,11 | 9989 51,55 | 10011 52,99 | 10033 54,43 |
| 97 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10115 47,04 | 10128 47,92 | 10150 49,37 | 10171 50,83 | 10193 52,28 | 10215 53,74 | 10237 55,19 |
| 98 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10324 48,02 | 10333 48,61 | 10355 50,08 | 10377 51,55 | 10399 53,02 | 10421 54,49 | 10443 55,96 |
| 99 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10536 49,00 | 10541 49,30 | 10563 50,79 | 10585 52,27 | 10607 53,76 | 10630 55,24 | 10652 56,73 |
| 100 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10750 50,00 | 10773 51,50 | 10795 53,00 | 10818 54,50 | 10840 56,00 | 10863 57,50 |
| | $\frac{l}{s} \leq 5, F_s = 0,005 F_b$ | | | | $5 < \frac{l}{s} < 10, 0,005 F_b < F_s < 0,008 F_b$ | | | | |

$5 < \frac{l}{s} < 10, 0,005 F_b < F_s < 0,008 F_b$

Tafel 100

Tafel für mittig belastete quadratische Stützen

$l = 6,50—10,00$ m mit Mindestlängsbewehrung und mit Rücksicht auf die Knicksicherheit



P = mittige Druckkraft in kg; σ_b = zulässige Betondruckspannung in kg/cm²;
 l = Knicklänge in m; s = Seitenlänge des Stützenquerschnittes in cm.
 *) Ist $\sigma_b = 54 \ 55 \ 56 \ 57 \ 58 \ 59 \ 60 \ 61 \ 62 \ 63 \ 64 \ 65$
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75
 66 67 68 69 70 kg/cm²,
 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm².

$s = 82—100$ cm

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 |
|-------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|----------------|----------------|----------------|
| s in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | |
| 82 | 7405 45,43 | 7424 46,66 | 7442 47,89 | 7461 49,12 | 7479 50,35 | 7516 52,81 | 7531 53,79 | 7531 53,79 | 7531 53,79 | 7531 53,79 |
| 83 | 7581 46,15 | 7600 47,39 | 7619 48,64 | 7637 49,88 | 7656 51,13 | 7693 53,62 | 7716 55,11 | 7716 55,11 | 7716 55,11 | 7716 55,11 |
| 84 | 7759 46,87 | 7778 48,13 | 7797 49,39 | 7816 50,65 | 7835 51,91 | 7873 54,43 | 7903 56,45 | 7903 56,45 | 7903 56,45 | 7903 56,45 |
| 85 | 7939 47,60 | 7958 48,88 | 7977 50,15 | 7996 51,43 | 8016 52,70 | 8054 55,25 | 8092 57,80 | 8092 57,80 | 8092 57,80 | 8092 57,80 |
| 86 | 8121 48,33 | 8141 49,62 | 8160 50,91 | 8179 52,20 | 8198 53,49 | 8237 56,07 | 8276 58,65 | 8283 59,17 | 8283 59,17 | 8283 59,17 |
| 87 | 8305 49,07 | 8325 50,37 | 8344 51,68 | 8364 52,98 | 8383 54,29 | 8423 56,90 | 8462 59,51 | 8477 60,55 | 8477 60,55 | 8477 60,55 |
| 88 | 8491 49,81 | 8511 51,13 | 8531 52,45 | 8551 53,77 | 8570 55,09 | 8610 57,73 | 8650 60,37 | 8673 61,95 | 8673 61,95 | 8673 61,95 |
| 89 | 8679 50,55 | 8699 51,89 | 8719 53,22 | 8739 54,56 | 8759 55,89 | 8800 58,56 | 8840 61,23 | 8871 63,37 | 8871 63,37 | 8871 63,37 |
| 90 | 8870 51,30 | 8890 52,65 | 8910 54,00 | 8930 55,35 | 8951 56,70 | 8991 59,40 | 9032 62,10 | 9072 64,80 | 9072 64,80 | 9072 64,80 |
| 91 | 9062 52,05 | 9082 53,42 | 9103 54,78 | 9123 56,15 | 9144 57,51 | 9185 60,24 | 9226 62,97 | 9267 65,70 | 9275 66,25 | 9275 66,25 |
| 92 | 9256 52,81 | 9277 54,19 | 9298 55,57 | 9318 56,95 | 9339 58,33 | 9380 61,09 | 9422 63,85 | 9463 66,61 | 9480 67,71 | 9480 67,71 |
| 93 | 9453 53,57 | 9474 54,96 | 9494 56,36 | 9515 57,74 | 9536 59,15 | 9578 61,94 | 9620 64,73 | 9662 67,52 | 9687 69,19 | 9687 69,19 |
| 94 | 9651 54,33 | 9672 55,74 | 9693 57,15 | 9715 58,56 | 9736 59,97 | 9778 62,79 | 9820 65,61 | 9863 68,43 | 9896 70,69 | 9896 70,69 |
| 95 | 9852 55,10 | 9873 56,52 | 9894 57,95 | 9916 59,38 | 9937 60,80 | 9980 63,65 | 10022 66,50 | 10065 69,35 | 10108 72,20 | 10108 72,20 |
| 96 | 10054 55,87 | 10076 57,31 | 10097 58,75 | 10119 60,19 | 10141 61,63 | 10184 64,51 | 10227 67,39 | 10270 70,27 | 10313 73,15 | 10322 73,73 |
| 97 | 10259 56,65 | 10281 58,10 | 10302 59,56 | 10324 61,01 | 10346 62,47 | 10390 65,38 | 10433 68,29 | 10477 71,20 | 10521 74,11 | 10538 75,27 |
| 98 | 10466 57,43 | 10488 58,90 | 10510 60,37 | 10532 61,84 | 10554 63,31 | 10598 66,25 | 10642 69,19 | 10686 72,13 | 10730 75,07 | 10756 76,83 |
| 99 | 10674 58,21 | 10697 59,70 | 10719 61,18 | 10741 62,67 | 10763 64,15 | 10808 67,12 | 10853 70,09 | 10897 73,06 | 10942 76,03 | 10977 78,41 |
| 100 | 10885 59,00 | 10908 60,50 | 10930 62,00 | 10953 63,50 | 10975 65,00 | 11020 68,00 | 11065 71,00 | 11110 74,00 | 11155 77,00 | 11200 80,00 |
| | $5 < \frac{l}{s} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | $10 \leq \frac{l}{s} \leq 15$ | | | |

$10 \leq \frac{l}{s} \leq 15, \quad F_e = 0,008 F_b$

Tafel 101

$l = 2,00\text{--}4,00\text{ m}$

Tafel für mittig belastete
mit Mindestlängsbewehrung und mit

P = mittige Druckkraft in kg;
 l = Kniclänge in m;
 d = Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 s = $0,4142 d$ = Seitenlänge;

*) Ist $\sigma_b =$ 54 55 56 57 58 59 60
so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$d = 25\text{--}34\text{ cm}$

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | |
|-------------|--|---|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53\text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10$, $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | $10 \leq \frac{l}{d}$, $\lambda < 50$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | $\lambda = 50\text{--}70$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | |
| 25 | 571 3,52 | 575 3,83 | 580 4,14 | 580 4,14 | 580 4,14 | 576 4,14 | 549 4,14 | 525 4,14 | 503 4,14 | |
| 25,5 | 593 3,61 | 598 3,93 | 602 4,24 | 603 4,31 | 603 4,31 | 603 4,31 | 579 4,31 | 553 4,31 | 530 4,31 | |
| 26 | 616 3,70 | 620 4,03 | 625 4,35 | 627 4,48 | 627 4,48 | 627 4,48 | 609 4,48 | 583 4,48 | 558 4,48 | |
| 26,5 | 639 3,80 | 644 4,13 | 649 4,45 | 651 4,65 | 651 4,65 | 651 4,65 | 640 4,65 | 613 4,65 | 587 4,65 | |
| 27 | 662 3,89 | 667 4,23 | 672 4,56 | 676 4,83 | 676 4,83 | 676 4,83 | 673 4,83 | 644 4,83 | 617 4,83 | |
| 27,5 | 686 3,99 | 691 4,33 | 697 4,67 | 701 5,01 | 701 5,01 | 701 5,01 | 701 5,01 | 676 5,01 | 648 5,01 | |
| 28 | 711 4,08 | 716 4,43 | 721 4,78 | 726 5,13 | 727 5,20 | 727 5,20 | 727 5,20 | 709 5,20 | 680 5,20 | |
| 28,5 | 736 4,18 | 741 4,53 | 746 4,88 | 751 5,24 | 753 5,38 | 753 5,38 | 753 5,38 | 743 5,38 | 713 5,38 | |
| 29 | 761 4,27 | 766 4,63 | 772 4,99 | 777 5,36 | 780 5,57 | 780 5,57 | 780 5,57 | 777 5,57 | 746 5,57 | |
| 29,5 | 787 4,37 | 792 4,74 | 798 5,11 | 803 5,47 | 807 5,76 | 807 5,76 | 807 5,76 | 807 5,76 | 781 5,76 | |
| 30 | 813 4,47 | 818 4,84 | 824 5,22 | 829 5,59 | 835 5,96 | 835 5,96 | 835 5,96 | 835 5,96 | 816 5,96 | |
| 30,5 | 839 4,57 | 845 4,95 | 851 5,33 | 856 5,71 | 862 6,09 | 863 6,16 | 863 6,16 | 863 6,16 | 852 6,16 | |
| 31 | 866 4,67 | 872 5,06 | 878 5,44 | 884 5,83 | 889 6,22 | 892 6,37 | 892 6,37 | 892 6,37 | 889 6,37 | |
| 31,5 | 894 4,77 | 899 5,17 | 905 5,56 | 911 5,95 | 917 6,34 | 920 6,57 | 920 6,57 | 920 6,57 | 920 6,57 | |
| 32 | 921 4,88 | 927 5,27 | 933 5,67 | 939 6,07 | 945 6,47 | 950 6,79 | 950 6,79 | 950 6,79 | 950 6,79 | |
| 32,5 | 950 4,98 | 956 5,38 | 962 5,78 | 968 6,19 | 974 6,59 | 980 7,00 | 980 7,00 | 980 7,00 | 980 7,00 | |
| 33 | 978 5,08 | 985 5,49 | 991 5,90 | 997 6,32 | 1003 6,72 | 1009 7,13 | 1010 7,22 | 1010 7,22 | 1010 7,22 | |
| 33,5 | 1008 5,19 | 1014 5,60 | 1020 6,02 | 1026 6,44 | 1033 6,85 | 1039 7,27 | 1041 7,43 | 1041 7,43 | 1041 7,43 | |
| 34 | 1037 5,29 | 1043 5,71 | 1050 6,14 | 1056 6,56 | 1062 6,98 | 1069 7,40 | 1072 7,66 | 1072 7,66 | 1072 7,66 | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10$, $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | $10 \leq \frac{l}{d}$, $\lambda < 50$, $F_e = 0,008 F_b$ | | | | |

$\lambda = 50\text{--}70$, $F_e = 0,008 F_b$

$10 \leq \frac{l}{d}$, $\lambda < 50$,
 $F_e = 0,008 F_b$

achteckige Stützen

Tafel 101

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 2,00 - 4,00 \text{ m}$

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;
 $\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;
 $\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

$d = 34,5 - 43,5 \text{ cm}$

| l in \rightarrow m | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | | |
|------------------------------|--|--------------|---|--------------|--------------|---------------|---|---------------|---------------|--|--|
| d in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | $10 \leq \frac{l}{d}, \quad \lambda < 50,$ $F_e = 0,008 F_b$ | | | | $10 \leq \frac{l}{d}, \quad \lambda < 50, \quad F_e = 0,008 F_b$ |
| 34,5 | 1067 5,40 | 1073 5,83 | 1080 6,26 | 1086 6,69 | 1093 7,12 | 1099 7,54 | 1104 7,89 | 1104 7,89 | 1104 7,89 | | |
| 35 | 1097 5,51 | 1104 5,94 | 1110 6,38 | 1117 6,81 | 1124 7,25 | 1130 7,68 | 1137 8,12 | 1137 8,12 | 1137 8,12 | | |
| 35,5 | 1128 5,62 | 1135 6,06 | 1141 6,50 | 1148 6,94 | 1155 7,38 | 1161 7,82 | 1168 8,26 | 1169 8,35 | 1169 8,35 | | |
| 36 | 1160 5,72 | 1166 6,17 | 1173 6,62 | 1180 7,07 | 1186 7,51 | 1193 7,96 | 1200 8,41 | 1202 8,59 | 1202 8,59 | | |
| 36,5 | 1191 5,84 | 1198 6,29 | 1205 6,74 | 1212 7,20 | 1218 7,65 | 1225 8,10 | 1232 8,56 | 1236 8,83 | 1236 8,83 | | |
| 37 | 1223 5,95 | 1230 6,40 | 1237 6,86 | 1244 7,33 | 1251 7,78 | 1258 8,24 | 1265 8,70 | 1270 9,07 | 1270 9,07 | | |
| 37,5 | 1256 6,06 | 1263 6,52 | 1270 6,99 | 1277 7,46 | 1284 7,92 | 1291 8,39 | 1298 8,85 | 1304 9,32 | 1304 9,32 | | |
| 38 | 1289 6,17 | 1296 6,64 | 1303 7,11 | 1310 7,59 | 1317 8,06 | 1324 8,53 | 1331 9,00 | 1338 9,48 | 1340 9,57 | | |
| 38,5 | 1322 6,28 | 1329 6,76 | 1337 7,24 | 1344 7,72 | 1351 8,20 | 1358 8,67 | 1365 9,15 | 1372 9,63 | 1375 9,82 | | |
| 39 | 1356 6,40 | 1363 6,88 | 1371 7,36 | 1378 7,85 | 1385 8,33 | 1392 8,82 | 1400 9,30 | 1407 9,79 | 1411 10,08 | | |
| 39,5 | 1390 6,51 | 1398 7,00 | 1405 7,49 | 1412 7,99 | 1420 8,48 | 1427 8,97 | 1434 9,46 | 1442 9,95 | 1447 10,34 | | |
| 40 | 1425 6,63 | 1432 7,12 | 1440 7,62 | 1447 8,12 | 1455 8,62 | 1462 9,11 | 1470 9,61 | 1477 10,11 | 1484 10,60 | | |
| 40,5 | 1460 6,79 | 1468 7,25 | 1475 7,75 | 1483 8,25 | 1490 8,76 | 1498 9,26 | 1505 9,76 | 1513 10,27 | 1520 10,77 | | |
| 41 | 1497 6,96 | 1503 7,37 | 1511 7,88 | 1518 8,39 | 1526 8,90 | 1534 9,40 | 1541 9,91 | 1549 10,43 | 1557 10,93 | | |
| 41,5 | 1533 7,13 | 1539 7,49 | 1547 8,01 | 1555 8,53 | 1562 9,04 | 1570 9,56 | 1578 10,07 | 1586 10,59 | 1593 11,10 | | |
| 42 | 1571 7,31 | 1576 7,62 | 1583 8,14 | 1591 8,66 | 1599 9,18 | 1607 9,71 | 1615 10,23 | 1623 10,75 | 1630 11,27 | | |
| 42,5 | 1608 7,48 | 1613 7,74 | 1620 8,27 | 1628 8,80 | 1636 9,33 | 1644 9,86 | 1652 10,38 | 1660 10,91 | 1668 11,44 | | |
| 43 | 1646 7,66 | 1650 7,87 | 1658 8,40 | 1666 8,94 | 1674 9,47 | 1682 10,01 | 1690 10,54 | 1698 11,08 | 1706 11,61 | | |
| 43,5 | 1685 7,84 | 1688 8,00 | 1696 8,54 | 1704 9,08 | 1712 9,62 | 1720 10,16 | 1728 10,70 | 1736 11,24 | 1744 11,78 | | |
| | $\frac{l}{d} \leq 5,$ $F_e = 0,005 F_b$ | | $5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | $5 < \frac{l}{d}$ |

Tafel 102

$l = 4,25-6,25$ m

Tafel für mittig belastete
mit Mindestlängsbewehrung und mit

P = mittige Druckkraft in kg;
 l = Knicklänge in m;
 d = Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 $s = 0,4142d$ = Seitenlänge;

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29
Die mit ● bezeichneten Fälle sind nur

$d = 25-34$ cm

| l in m → | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 | |
|--|--|------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_s cm ² | | | | | | | | | |
| | $\lambda = 50-70$ | $\lambda = 70-85, F_s = 0,008 F_b$ | | | $\lambda = 85-100, F_s = 0,008 F_b$ | | | | | |
| 25 | 488 4,14 | 464 4,14 | 424 4,14 | 391 4,14 | ● 362 4,14 | ● 337 4,14 | ● 310 4,14 | ● 288 4,14 | ● 268 4,14 | $\lambda = 85-100, F_s = 0,008 F_b$ |
| 25,5 | 509 4,31 | 489 4,31 | 456 4,31 | 419 4,31 | ● 389 4,31 | ● 362 4,31 | ● 335 4,31 | ● 310 4,31 | ● 289 4,31 | |
| 26 | 536 4,48 | 516 4,48 | 489 4,48 | 450 4,48 | ● 416 4,48 | ● 387 4,48 | ● 361 4,48 | ● 334 4,48 | ● 311 4,48 | $\lambda = 85-100, F_s = 0,008 F_b$ |
| 26,5 | 564 4,65 | 543 4,65 | 523 4,65 | 482 4,65 | 446 4,65 | ● 414 4,65 | ● 387 4,65 | ● 359 4,65 | ● 334 4,65 | |
| 27 | 593 4,83 | 571 4,83 | 550 4,83 | 516 4,83 | 477 4,83 | ● 443 4,83 | ● 414 4,83 | ● 386 4,83 | ● 358 4,83 | $\lambda = 85-100, F_s = 0,008 F_b$ |
| 27,5 | 623 5,01 | 599 5,01 | 577 5,01 | 552 5,01 | 509 5,01 | 473 5,01 | ● 441 5,01 | ● 414 5,01 | ● 384 5,01 | |
| 28 | 653 5,20 | 629 5,20 | 606 5,20 | 585 5,20 | 544 5,20 | 504 5,20 | ● 470 5,20 | ● 441 5,20 | ● 411 5,20 | $\lambda = 85-100, F_s = 0,008 F_b$ |
| 28,5 | 685 5,38 | 659 5,38 | 636 5,38 | 614 5,38 | 580 5,38 | 537 5,38 | ● 501 5,38 | ● 469 5,38 | ● 440 5,38 | |
| 29 | 717 5,57 | 691 5,57 | 666 5,57 | 643 5,57 | 618 5,57 | 572 5,57 | 533 5,57 | ● 499 5,57 | ● 469 5,57 | $\lambda = 85-100, F_s = 0,008 F_b$ |
| 29,5 | 751 5,76 | 723 5,76 | 697 5,76 | 673 5,76 | 651 5,76 | 609 5,76 | 567 5,76 | ● 530 5,76 | ● 498 5,76 | |
| 30 | 785 5,96 | 756 5,96 | 729 5,96 | 704 5,96 | 681 5,96 | 647 5,96 | 602 5,96 | 563 5,96 | ● 528 5,96 | $\lambda = 70-85, F_s = 0,008 F_b$ |
| 30,5 | 820 6,16 | 790 6,16 | 762 6,16 | 736 6,16 | 712 6,16 | 688 6,16 | 639 6,16 | 597 6,16 | ● 560 6,16 | |
| 31 | 856 6,37 | 825 6,37 | 796 6,37 | 769 6,37 | 744 6,37 | 720 6,37 | 678 6,37 | 633 6,37 | ● 593 6,37 | $\lambda = 70-85, F_s = 0,008 F_b$ |
| 31,5 | 893 6,57 | 861 6,57 | 831 6,57 | 803 6,57 | 777 6,57 | 752 6,57 | 719 6,57 | 670 6,57 | 628 6,57 | |
| 32 | 931 6,79 | 897 6,79 | 866 6,79 | 837 6,79 | 810 6,79 | 785 6,79 | 761 6,79 | 710 6,79 | 665 6,79 | $\lambda = 70-85, F_s = 0,008 F_b$ |
| 32,5 | 969 7,00 | 935 7,00 | 903 7,00 | 873 7,00 | 844 7,00 | 818 7,00 | 793 7,00 | 751 7,00 | 703 7,00 | |
| 33 | 1009 7,22 | 973 7,22 | 940 7,22 | 909 7,22 | 880 7,22 | 852 7,22 | 827 7,22 | 794 7,22 | 743 7,22 | $\lambda = 70-85, F_s = 0,008 F_b$ |
| 33,5 | 1041 7,44 | 1013 7,44 | 978 7,44 | 946 7,44 | 916 7,44 | 887 7,44 | 861 7,44 | 836 7,44 | 784 7,44 | |
| 34 | 1072 7,66 | 1053 7,66 | 1017 7,66 | 984 7,66 | 953 7,66 | 923 7,66 | 896 7,66 | 870 7,66 | 828 7,66 | |
| $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50$ $F_s = 0,008 F_b$ | $\lambda = 50-70, F_s = 0,008 F_b$ | | | | | | | | | |

achteckige Stützen

Rücksicht auf die Knicksicherheit.

$l = 4,25 - 6,25 \text{ cm}$

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;
 $\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;
 $\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/m ;
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/m .
 ausnahmsweise zulässig (weil $l : s > 20$).

$d = 34,5 - 43,5 \text{ cm}$

| l in m → | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 | $F_e = 0,008 F_b$ |
|-------------|--|--|---------------|---------------|---------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------------|-------------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | |
| | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50,$ $F_e = 0,008 F_b$ | $\lambda = 50 - 70, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | | | $\lambda = 70 - 85$ | |
| 34,5 | 1104 7,89 | 1094 7,89 | 1057 7,89 | 1023 7,89 | 990 7,89 | 960 7,89 | 932 7,89 | 905 7,89 | 873 7,89 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 35 | 1137 8,12 | 1136 8,12 | 1098 8,12 | 1062 8,12 | 1029 8,12 | 998 8,12 | 968 8,12 | 940 8,12 | 914 8,12 | |
| 35,5 | 1169 8,35 | 1169 8,35 | 1140 8,35 | 1103 8,35 | 1069 8,35 | 1036 8,35 | 1006 8,35 | 977 8,35 | 950 8,35 | |
| 36 | 1202 8,59 | 1202 8,59 | 1183 8,59 | 1145 8,59 | 1109 8,59 | 1076 8,59 | 1044 8,59 | 1014 8,59 | 986 8,59 | |
| 36,5 | 1236 8,83 | 1236 8,83 | 1226 8,83 | 1187 8,83 | 1150 8,83 | 1116 8,83 | 1083 8,83 | 1052 8,83 | 1023 8,83 | |
| 37 | 1270 9,07 | 1270 9,07 | 1270 9,07 | 1231 9,07 | 1193 9,07 | 1157 9,07 | 1123 9,07 | 1092 9,07 | 1062 9,07 | |
| 37,5 | 1304 9,32 | 1304 9,32 | 1304 9,32 | 1275 9,32 | 1236 9,32 | 1199 9,32 | 1164 9,32 | 1131 9,32 | 1101 9,32 | |
| 38 | 1340 9,57 | 1340 9,57 | 1340 9,57 | 1320 9,57 | 1280 9,57 | 1242 9,57 | 1206 9,57 | 1172 9,57 | 1140 9,57 | |
| 38,5 | 1375 9,82 | 1375 9,82 | 1375 9,82 | 1366 9,82 | 1325 9,82 | 1286 9,82 | 1249 9,82 | 1214 9,82 | 1181 9,82 | |
| 39 | 1411 10,08 | 1411 10,08 | 1411 10,08 | 1411 10,08 | 1371 10,08 | 1330 10,08 | 1292 10,08 | 1256 10,08 | 1223 10,08 | |
| 39,5 | 1447 10,34 | 1447 10,34 | 1447 10,34 | 1447 10,34 | 1417 10,34 | 1376 10,34 | 1337 10,34 | 1300 10,34 | 1265 10,34 | |
| 40 | 1484 10,60 | 1484 10,60 | 1484 10,60 | 1484 10,60 | 1465 10,60 | 1422 10,60 | 1382 10,60 | 1344 10,60 | 1308 10,60 | |
| 40,5 | 1522 10,87 | 1522 10,87 | 1522 10,87 | 1522 10,87 | 1514 10,87 | 1470 10,87 | 1428 10,87 | 1389 10,87 | 1352 10,87 | |
| 41 | 1560 11,14 | 1560 11,14 | 1560 11,14 | 1560 11,14 | 1560 11,14 | 1518 11,14 | 1476 11,14 | 1435 11,14 | 1397 11,14 | |
| 41,5 | 1598 11,41 | 1598 11,41 | 1598 11,41 | 1598 11,41 | 1598 11,41 | 1567 11,41 | 1524 11,41 | 1482 11,41 | 1443 11,41 | |
| 42 | 1637 11,69 | 1637 11,69 | 1637 11,69 | 1637 11,69 | 1637 11,69 | 1617 11,69 | 1573 11,69 | 1530 11,69 | 1490 11,69 | |
| 42,5 | 1676 11,97 | 1676 11,97 | 1676 11,97 | 1676 11,97 | 1676 11,97 | 1669 11,97 | 1622 11,97 | 1579 11,97 | 1537 11,97 | |
| 43 | 1715 12,25 | 1716 12,25 | 1716 12,25 | 1716 12,25 | 1716 12,25 | 1716 12,25 | 1673 12,25 | 1628 12,25 | 1586 12,25 | |
| 43,5 | 1752 12,54 | 1755 12,54 | 1755 12,54 | 1755 12,54 | 1755 12,54 | 1755 12,54 | 1725 12,54 | 1679 12,54 | 1635 12,54 | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10,$ $0,005 F_b < F_e$ $< 0,008 F_b$ | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ | | | | $\lambda = 50 - 70, F_e = 0,008 F_b$ | | | | |

Tafel 103

$l = 6,50 - 10,00$ m

Tafel für mittig belastete
mit Mindestlängsbewehrung und mit

P = mittige Druckkraft in kg;
 l = Knicklänge in m;
 d = Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 $s = 0,4142 d$ = Seitenlänge;

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29
Die mit ● bezeichneten Fälle sind nur

$d = 25 - 34$ cm

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 |
|-------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------------------------------|---------------|---------------|------|------|-------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_s cm ² | | | | | | | | | |
| 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25,5 | ● 270 4,31 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 26 | ● 290 4,48 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 26,5 | ● 312 4,65 | ● 292 4,65 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 27 | ● 334 4,83 | ● 313 4,83 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 27,5 | ● 358 5,01 | ● 335 5,01 | ● 315 5,01 | — | — | — | — | — | — | — |
| 28 | ● 383 5,20 | ● 358 5,20 | ● 337 5,20 | — | — | — | — | — | — | — |
| 28,5 | ● 410 5,38 | ● 383 5,38 | ● 360 5,38 | ● 339 5,38 | — | — | — | — | — | — |
| 29 | ● 438 5,57 | ● 409 5,57 | ● 384 5,57 | ● 361 5,57 | — | — | — | — | — | — |
| 29,5 | ● 468 5,76 | ● 436 5,76 | ● 409 5,76 | ● 385 5,76 | ● 363 5,76 | — | — | — | — | — |
| 30 | ● 497 5,96 | ● 465 5,96 | ● 436 5,96 | ● 410 5,96 | ● 387 5,96 | — | — | — | — | — |
| 30,5 | ● 527 6,16 | ● 496 6,16 | ● 464 6,16 | ● 436 6,16 | ● 411 6,16 | — | — | — | — | — |
| 31 | ● 558 6,37 | ● 527 6,37 | ● 493 6,37 | ● 463 6,37 | ● 437 6,37 | — | — | — | — | — |
| 31,5 | ● 591 6,57 | ● 558 6,57 | ● 525 6,57 | ● 492 6,57 | ● 464 6,57 | ● 415 6,57 | — | — | — | — |
| 32 | ● 625 6,79 | ● 589 6,79 | ● 558 6,79 | ● 523 6,79 | ● 492 6,79 | ● 440 6,79 | — | — | — | — |
| 32,5 | 660 7,00 | ● 623 7,00 | ● 589 7,00 | ● 555 7,00 | ● 522 7,00 | ● 466 7,00 | — | — | — | — |
| 33 | 697 7,22 | ● 657 7,22 | ● 622 7,22 | ● 588 7,22 | ● 553 7,22 | ● 493 7,22 | — | — | — | — |
| 33,5 | 736 7,43 | ● 693 7,43 | ● 655 7,43 | ● 621 7,43 | ● 585 7,43 | ● 522 7,43 | ● 470 7,43 | — | — | — |
| 34 | 777 7,66 | 731 7,66 | ● 691 7,66 | ● 655 7,66 | ● 620 7,66 | ● 551 7,66 | ● 497 7,66 | — | — | — |
| | $\lambda = 70 - 85, F_s = 0,008 F_b$ | | | | $\lambda = 85 - 100, F_s = 0,008 F_b$ | | | | | |

achteckige Stützen

Tafel 103

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 6,50 - 10,00$ m

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;

$\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;

$i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;

$\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2

60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

ausnahmsweise zulässig (weil $l : s > 20$).



$d = 34,5 - 43,5$ cm

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 |
|-------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm^2 , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm^2 | | | | | | | | | |
| | $\lambda = 70 - 85, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $\lambda = 85 - 100, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | | |
| 34,5 | 819 7,89 | 770 7,89 | ● 727 7,89 | ● 689 7,89 | ● 655 7,89 | ● 583 7,89 | ● 524 7,89 | — — | — — | — — |
| 35 | 863 8,12 | 811 8,12 | 766 8,12 | ● 725 8,12 | ● 688 8,12 | ● 615 8,12 | ● 553 8,12 | — — | — — | — — |
| 35,5 | 909 8,35 | 854 8,35 | 806 8,35 | ● 762 8,35 | ● 724 8,35 | ● 650 8,35 | ● 573 8,35 | ● 529 8,35 | — — | — — |
| 36 | 956 8,59 | 898 8,59 | 847 8,59 | ● 801 8,59 | ● 760 8,59 | ● 685 8,59 | ● 614 8,59 | ● 557 8,59 | — — | — — |
| 36,5 | 996 8,83 | 945 8,83 | 890 8,83 | 842 8,83 | ● 798 8,83 | ● 723 8,83 | ● 647 8,83 | ● 586 8,83 | — — | — — |
| 37 | 1033 9,07 | 993 9,07 | 935 9,07 | 884 9,07 | ● 838 9,07 | ● 759 9,07 | ● 681 9,07 | ● 616 9,07 | ● 562 9,07 | — — |
| 37,5 | 1071 9,32 | 1043 9,32 | 982 9,32 | 928 9,32 | 879 9,32 | ● 796 9,32 | ● 717 9,32 | ● 648 9,32 | ● 591 9,32 | — — |
| 38 | 1110 9,57 | 1081 9,57 | 1031 9,57 | 973 9,57 | 922 9,57 | ● 834 9,57 | ● 754 9,57 | ● 681 9,57 | ● 620 9,57 | — — |
| 38,5 | 1150 9,82 | 1120 9,82 | 1081 9,82 | 1020 9,82 | 966 9,82 | ● 873 9,82 | ● 793 9,82 | ● 715 9,82 | ● 651 9,82 | — — |
| 39 | 1190 10,08 | 1160 10,08 | 1131 10,08 | 1069 10,08 | 1012 10,08 | ● 914 10,08 | ● 833 10,08 | ● 751 10,08 | ● 683 10,08 | ● 626 10,08 |
| 39,5 | 1232 10,34 | 1200 10,34 | 1170 10,34 | 1120 10,34 | 1060 10,34 | ● 956 10,34 | ● 871 10,34 | ● 788 10,34 | ● 716 10,34 | ● 656 10,34 |
| 40 | 1274 10,60 | 1242 10,60 | 1211 10,60 | 1173 10,60 | 1109 10,60 | 1000 10,60 | ● 911 10,60 | ● 827 10,60 | ● 751 10,60 | ● 687 10,60 |
| 40,5 | 1317 10,87 | 1284 10,87 | 1252 10,87 | 1222 10,87 | 1161 10,87 | 1046 10,87 | ● 951 10,87 | ● 867 10,87 | ● 787 10,87 | ● 720 10,87 |
| 41 | 1361 11,14 | 1327 11,14 | 1294 11,14 | 1263 11,14 | 1214 11,14 | 1093 11,14 | ● 994 11,14 | ● 909 11,14 | ● 824 11,14 | ● 753 11,14 |
| 41,5 | 1406 11,41 | 1370 11,41 | 1337 11,41 | 1305 11,41 | 1269 11,41 | 1141 11,41 | ● 1037 11,41 | ● 951 11,41 | ● 863 11,41 | ● 788 11,41 |
| 42 | 1451 11,69 | 1415 11,69 | 1381 11,69 | 1348 11,69 | 1316 11,69 | 1192 11,69 | ● 1082 11,69 | ● 991 11,69 | ● 903 11,69 | ● 824 11,69 |
| 42,5 | 1498 11,97 | 1461 11,97 | 1425 11,97 | 1391 11,97 | 1359 11,97 | 1244 11,97 | 1129 11,97 | ● 1034 11,97 | ● 945 11,97 | ● 862 11,97 |
| 43 | 1545 12,25 | 1507 12,25 | 1470 12,25 | 1436 12,25 | 1402 12,25 | 1298 12,25 | 1177 12,25 | ● 1077 12,25 | ● 988 12,25 | ● 900 12,25 |
| 43,5 | 1594 12,54 | 1554 12,54 | 1517 12,54 | 1481 12,54 | 1447 12,54 | 1354 12,54 | 1227 12,54 | ● 1122 12,54 | ● 1033 12,54 | ● 941 12,54 |
| | $\lambda = 50 - 70, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $\lambda = 70 - 85, \quad F_e = 0,008 F_b$ | | | | |

$\lambda = 85 - 100, \quad F_e = 0,008 F_b$

Tafel 104

$l = 2,00—4,00$ m

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

P = mittige Druckkraft in kg;
 l = Knicklänge in m;
 d = Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 s = $0,4142d$ = Seitenlänge;

$d = 44—62$ cm

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 |
|-------------|--|---|---------------|---------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | |
| | $\frac{l}{d} \leq 5,$ $F_e = 0,005 F_b$ | $5 < \frac{l}{d} < 10,$ $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | |
| 44 | 1724 8,02 | 1726 8,13 | 1734 8,67 | 1742 9,22 | 1750 9,77 | 1759 10,31 | 1767 10,86 | 1775 11,41 | 1783 11,95 |
| 45 | 1803 8,39 | 1803 8,39 | 1812 8,95 | 1820 9,51 | 1829 10,07 | 1837 10,62 | 1845 11,18 | 1854 11,74 | 1862 12,30 |
| 46 | 1884 8,76 | 1884 8,76 | 1891 9,22 | 1900 9,79 | 1908 10,36 | 1917 10,93 | 1926 11,50 | 1934 12,08 | 1943 12,65 |
| 47 | 1967 9,15 | 1967 9,15 | 1972 9,50 | 1981 10,09 | 1990 10,67 | 1999 11,25 | 2008 11,83 | 2016 12,42 | 2025 13,00 |
| 48 | 2052 9,54 | 2052 9,54 | 2055 9,78 | 2064 10,38 | 2073 10,97 | 2082 11,57 | 2091 12,16 | 2100 12,76 | 2109 13,36 |
| 49 | 2138 9,94 | 2138 9,94 | 2140 10,06 | 2149 10,68 | 2158 11,28 | 2167 11,89 | 2177 12,50 | 2186 13,11 | 2195 13,72 |
| 50 | 2226 10,35 | 2226 10,35 | 2226 10,35 | 2236 10,97 | 2245 11,59 | 2254 12,21 | 2264 12,83 | 2273 13,46 | 2282 14,08 |
| 51 | 2316 10,77 | 2316 10,77 | 2316 10,77 | 2324 11,28 | 2333 11,91 | 2343 12,55 | 2352 13,18 | 2362 13,82 | 2371 14,45 |
| 52 | 2408 11,20 | 2408 11,20 | 2408 11,20 | 2414 11,59 | 2424 12,24 | 2433 12,88 | 2443 13,52 | 2453 14,17 | 2462 14,82 |
| 53 | 2501 11,63 | 2501 11,63 | 2501 11,63 | 2506 11,90 | 2515 12,56 | 2525 13,21 | 2535 13,87 | 2545 14,53 | 2555 15,19 |
| 54 | 2597 12,08 | 2597 12,08 | 2597 12,08 | 2599 12,21 | 2609 12,88 | 2619 13,55 | 2629 14,22 | 2639 14,90 | 2649 15,57 |
| 55 | 2694 12,53 | 2694 12,53 | 2694 12,53 | 2694 12,53 | 2704 13,27 | 2714 13,89 | 2725 14,57 | 2735 15,26 | 2745 15,94 |
| 56 | 2793 12,99 | 2793 12,99 | 2793 12,99 | 2793 12,99 | 2801 13,55 | 2812 14,24 | 2822 14,93 | 2832 15,63 | 2843 16,33 |
| 57 | 2893 13,46 | 2893 13,46 | 2893 13,46 | 2893 13,46 | 2900 13,88 | 2910 14,59 | 2921 15,29 | 2932 16,01 | 2942 16,71 |
| 58 | 2996 13,93 | 2996 13,93 | 2996 13,93 | 2996 13,93 | 3000 14,22 | 3011 14,94 | 3022 15,66 | 3033 16,38 | 3043 17,10 |
| 59 | 3100 14,42 | 3100 14,42 | 3100 14,42 | 3100 14,42 | 3102 14,57 | 3113 15,30 | 3124 16,03 | 3135 16,77 | 3146 17,50 |
| 60 | 3206 14,91 | 3206 14,91 | 3206 14,91 | 3206 14,91 | 3206 14,91 | 3217 15,65 | 3228 16,40 | 3240 17,15 | 3251 17,89 |
| 61 | 3314 15,41 | 3314 15,41 | 3314 15,41 | 3314 15,41 | 3314 15,41 | 3323 16,02 | 3334 16,77 | 3346 17,54 | 3357 18,29 |
| 62 | 3423 15,92 | 3423 15,92 | 3423 15,92 | 3423 15,92 | 3423 15,92 | 3430 16,38 | 3442 17,15 | 3453 17,92 | 3465 18,69 |
| | $\frac{l}{d} \leq 5,$ $F_e = 0,005 F_b$ | | | | $5 < \frac{l}{d} < 10,$ $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | |

$5 < \frac{l}{d} < 10,$ $0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$

achteckige Stützen

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 2,00 - 4,00$ m

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;
 $\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;
 $\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

$d = 63 - 81$ cm

| l in m \rightarrow | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | |
|------------------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| d in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm^2 , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm^2 | | | | | | | | | |
| | $\frac{l}{d} \leq 5, F_e = 0,005 F_b$ | | | | | $5 < \frac{l}{d} < 10, 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | |
| 63 | 3534 16,44 | 3534 16,44 | 3534 16,44 | 3534 16,44 | 3534 16,44 | 3539 16,75 | 3551 17,53 | 3563 18,32 | 3575 19,10 | |
| 64 | 3647 16,97 | 3647 16,97 | 3647 16,97 | 3647 16,97 | 3647 16,97 | 3650 17,12 | 3662 17,91 | 3674 18,71 | 3686 19,51 | |
| 65 | 3762 17,50 | 3762 17,50 | 3762 17,50 | 3762 17,50 | 3762 17,50 | 3762 17,50 | 3775 18,30 | 3787 19,12 | 3799 19,92 | |
| 66 | 3879 18,04 | 3879 18,04 | 3879 18,04 | 3879 18,04 | 3879 18,04 | 3879 18,04 | 3889 18,70 | 3901 19,52 | 3914 20,34 | |
| 67 | 3997 18,59 | 3997 18,59 | 3997 18,59 | 3997 18,59 | 3997 18,59 | 3997 18,59 | 4005 19,09 | 4018 19,93 | 4030 20,76 | |
| 68 | 4118 19,15 | 4118 19,15 | 4118 19,15 | 4118 19,15 | 4118 19,15 | 4118 19,15 | 4123 19,49 | 4136 20,34 | 4148 21,18 | |
| 69 | 4240 19,72 | 4240 19,72 | 4240 19,72 | 4240 19,72 | 4240 19,72 | 4240 19,72 | 4243 19,89 | 4255 20,75 | 4268 21,60 | |
| 70 | 4363 20,30 | 4363 20,30 | 4363 20,30 | 4363 20,30 | 4363 20,30 | 4363 20,30 | 4363 20,30 | 4377 21,17 | 4390 22,04 | |
| 71 | 4489 20,88 | 4489 20,88 | 4489 20,88 | 4489 20,88 | 4489 20,88 | 4489 20,88 | 4489 20,88 | 4500 21,58 | 4513 22,46 | |
| 72 | 4616 21,47 | 4616 21,47 | 4616 21,47 | 4616 21,47 | 4616 21,47 | 4616 21,47 | 4616 21,47 | 4625 22,01 | 4638 22,90 | |
| 73 | 4745 22,07 | 4745 22,07 | 4745 22,07 | 4745 22,07 | 4745 22,07 | 4745 22,07 | 4745 22,07 | 4751 22,44 | 4765 23,34 | |
| 74 | 4876 22,68 | 4876 22,68 | 4876 22,68 | 4876 22,68 | 4876 22,68 | 4876 22,68 | 4876 22,68 | 4880 22,87 | 4893 23,78 | |
| 75 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5009 23,30 | 5023 24,23 | |
| 76 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5143 23,92 | 5155 24,68 | |
| 77 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5280 24,56 | 5289 25,13 | |
| 78 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5418 25,20 | 5424 25,58 | |
| 79 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5558 25,85 | 5561 26,05 | |
| 80 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | 5699 26,51 | |
| 81 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | 5843 27,18 | |

$0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$
 $5 < \frac{l}{d} < 10$

$\frac{l}{d} \leq 5, F_e = 0,005 F_b$

Tafel 105

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Knicklänge in m;
 $d =$ Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 $s = 0,4142 d =$ Seitenlänge;

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$d = 44 - 62 \text{ cm}$

| l in m → | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 | | |
|-------------|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------------|---------------|-------------------------------------|--|-------------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10$ | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $\lambda = 50 - 70, F_e = 0,008 F_b$ | | | | $F_e = 0,008 F_b$ |
| | | | | | | | | | | | |
| 44 | 1791 12,50 | 1796 12,83 | 1796 12,83 | 1796 12,83 | 1796 12,83 | 1796 12,83 | 1778 12,83 | 1730 12,83 | 1685 12,83 | | |
| 45 | 1870 12,86 | 1879 13,42 | 1879 13,42 | 1879 13,42 | 1879 13,42 | 1879 13,42 | 1879 13,42 | 1836 13,42 | 1789 13,42 | | |
| 46 | 1951 13,22 | 1960 13,79 | 1963 14,02 | 1963 14,02 | 1963 14,02 | 1963 14,02 | 1963 14,02 | 1945 14,02 | 1895 14,02 | | |
| 47 | 2034 13,59 | 2043 14,17 | 2049 14,64 | 2049 14,64 | 2049 14,64 | 2049 14,64 | 2049 14,64 | 2049 14,64 | 2006 14,64 | | |
| 48 | 2118 13,95 | 2127 14,55 | 2136 15,15 | 2138 15,27 | 2138 15,27 | 2138 15,27 | 2138 15,27 | 2138 15,27 | 2120 15,27 | | |
| 49 | 2204 14,33 | 2213 14,93 | 2222 15,55 | 2228 15,91 | 2228 15,91 | 2228 15,91 | 2228 15,91 | 2228 15,91 | 2228 15,91 | | |
| 50 | 2292 14,70 | 2301 15,32 | 2310 15,94 | 2319 16,57 | 2319 16,57 | 2319 16,57 | 2319 16,57 | 2319 16,57 | 2319 16,57 | | |
| 51 | 2381 15,08 | 2390 15,71 | 2400 16,35 | 2410 16,98 | 2413 17,24 | 2413 17,24 | 2413 17,24 | 2413 17,24 | 2413 17,24 | | |
| 52 | 2472 15,46 | 2482 16,11 | 2491 16,76 | 2501 17,40 | 2509 17,92 | 2509 17,92 | 2509 17,92 | 2509 17,92 | 2509 17,92 | | |
| 53 | 2565 15,85 | 2575 16,50 | 2585 17,17 | 2594 17,82 | 2604 18,48 | 2606 18,61 | 2606 18,61 | 2606 18,61 | 2606 18,61 | | |
| 54 | 2659 16,24 | 2669 16,91 | 2679 17,58 | 2689 18,25 | 2700 18,92 | 2705 19,32 | 2705 19,32 | 2705 19,32 | 2705 19,32 | | |
| 55 | 2756 16,63 | 2766 17,31 | 2776 18,00 | 2786 18,68 | 2796 19,36 | 2807 20,05 | 2807 20,05 | 2807 20,05 | 2807 20,05 | | |
| 56 | 2853 17,02 | 2864 17,72 | 2874 18,42 | 2885 19,11 | 2895 19,81 | 2906 20,50 | 2910 20,78 | 2910 20,78 | 2910 20,78 | | |
| 57 | 2953 17,42 | 2964 18,13 | 2974 18,84 | 2985 19,55 | 2995 20,25 | 3006 20,96 | 3014 21,53 | 3014 21,53 | 3014 21,53 | | |
| 58 | 3054 17,82 | 3065 18,54 | 3076 19,27 | 3087 19,99 | 3097 20,71 | 3108 21,42 | 3119 22,15 | 3121 22,29 | 3121 22,29 | | |
| 59 | 3157 18,23 | 3168 18,96 | 3179 19,70 | 3190 20,43 | 3201 21,16 | 3212 21,89 | 3223 22,63 | 3230 23,07 | 3230 23,07 | | |
| 60 | 3262 18,64 | 3273 19,38 | 3284 20,13 | 3296 20,87 | 3307 21,62 | 3318 22,36 | 3329 23,11 | 3340 23,86 | 3340 23,86 | | |
| 61 | 3368 19,05 | 3380 19,81 | 3391 20,57 | 3402 21,33 | 3414 22,08 | 3425 22,84 | 3437 23,60 | 3448 24,36 | 3452 24,66 | | |
| 62 | 3477 19,46 | 3488 20,23 | 3500 21,01 | 3511 21,77 | 3523 22,54 | 3534 23,31 | 3546 24,09 | 3557 24,86 | 3566 25,47 | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50$ | | |

achteckige Stützen

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;
 $\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;
 $\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

$d = 63 - 81 \text{ cm}$

| l in \rightarrow m | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 |
|------------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| d in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | |
| 63 | 3586 19,88 | 3598 20,66 | 3610 21,45 | 3622 22,30 | 3633 23,01 | 3645 23,79 | 3657 24,58 | 3669 25,36 | 3680 26,14 |
| 64 | 3698 20,30 | 3710 21,09 | 3722 21,89 | 3734 22,69 | 3746 23,48 | 3758 24,27 | 3769 25,07 | 3781 25,87 | 3793 26,66 |
| 65 | 3811 20,73 | 3823 21,53 | 3835 22,35 | 3847 23,15 | 3860 23,96 | 3872 24,76 | 3884 25,58 | 3896 26,38 | 3908 27,19 |
| 66 | 3926 21,16 | 3938 21,98 | 3951 22,80 | 3963 23,62 | 3975 24,44 | 3988 25,26 | 4000 26,08 | 4012 26,90 | 4024 27,72 |
| 67 | 4043 21,59 | 4055 22,42 | 4068 23,26 | 4080 24,09 | 4093 24,92 | 4105 25,75 | 4118 26,59 | 4130 27,42 | 4143 28,25 |
| 68 | 4161 22,02 | 4174 22,87 | 4186 23,72 | 4199 24,56 | 4212 25,40 | 4224 26,25 | 4237 27,10 | 4250 27,94 | 4262 28,78 |
| 69 | 4281 22,46 | 4294 23,31 | 4307 24,18 | 4320 25,03 | 4333 25,89 | 4346 26,74 | 4358 27,61 | 4371 28,46 | 4384 29,32 |
| 70 | 4403 22,90 | 4416 23,77 | 4429 24,65 | 4442 25,51 | 4455 26,38 | 4468 27,25 | 4481 28,13 | 4494 28,99 | 4507 29,86 |
| 71 | 4526 23,34 | 4540 24,22 | 4553 25,11 | 4566 25,99 | 4579 26,87 | 4593 27,75 | 4606 28,64 | 4619 29,52 | 4632 30,40 |
| 72 | 4652 23,80 | 4665 24,69 | 4678 25,59 | 4692 26,48 | 4705 27,37 | 4719 28,27 | 4732 29,17 | 4746 30,06 | 4759 30,95 |
| 73 | 4779 24,25 | 4792 25,16 | 4806 26,07 | 4819 26,97 | 4833 27,88 | 4847 28,78 | 4860 29,70 | 4874 30,60 | 4887 31,51 |
| 74 | 4907 24,70 | 4921 25,62 | 4935 26,54 | 4948 27,46 | 4962 28,38 | 4976 29,30 | 4990 30,22 | 5004 31,14 | 5017 32,06 |
| 75 | 5037 25,16 | 5051 26,09 | 5065 27,03 | 5079 27,96 | 5093 28,89 | 5107 29,82 | 5121 30,76 | 5135 31,69 | 5149 32,62 |
| 76 | 5169 25,62 | 5184 26,56 | 5198 27,51 | 5212 28,45 | 5226 29,40 | 5240 30,34 | 5254 31,29 | 5269 32,23 | 5283 33,17 |
| 77 | 5303 26,09 | 5318 27,04 | 5332 28,00 | 5346 28,96 | 5361 29,91 | 5375 30,87 | 5389 31,83 | 5404 32,79 | 5418 33,74 |
| 78 | 5439 26,55 | 5453 27,52 | 5468 28,49 | 5482 29,46 | 5497 30,43 | 5511 31,39 | 5526 32,37 | 5540 33,34 | 5555 34,30 |
| 79 | 5576 27,03 | 5590 28,01 | 5605 28,99 | 5620 29,97 | 5635 30,95 | 5649 31,93 | 5664 32,92 | 5679 33,90 | 5694 34,88 |
| 80 | 5715 27,50 | 5729 28,50 | 5744 29,50 | 5759 30,49 | 5774 31,48 | 5789 32,47 | 5804 33,47 | 5819 34,46 | 5834 35,46 |
| 81 | 5855 27,98 | 5870 28,98 | 5885 29,99 | 5900 31,00 | 5916 32,00 | 5931 33,01 | 5946 34,02 | 5961 35,02 | 5976 36,03 |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | |

$5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$

Tafel 106

$l = 6,50-10,00 \text{ m}$

Tafel für mittig belastete
mit Mindestlängsbewehrung und mit

$P =$ mittige Druckkraft in kg;
 $l =$ Kniclänge in m;
 $d =$ Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 $s = 0,4142 d =$ Seitenlänge;

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$d = 44-62 \text{ cm}$

Die mit ● bezeichneten Fälle sind nur

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 | |
|-------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | | | |
| | $\lambda = 50-70, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $\lambda = 70-85, F_e = 0,008 F_b$ | | | $\lambda = 85-100$ | | |
| 44 | 1643 12,83 | 1602 12,83 | 1564 12,83 | 1527 12,83 | 1492 12,83 | 1412 12,83 | 1279 12,83 | ● 1168 12,83 | ● 1076 12,83 | ● 988 12,83 | $\lambda = 85-100, F_e = 0,008 F_b$ |
| 45 | 1744 13,42 | 1701 13,42 | 1660 13,42 | 1622 13,42 | 1585 13,42 | 1516 13,42 | 1387 13,42 | 1266 13,42 | ● 1164 13,42 | ● 1071 13,42 | |
| 46 | 1848 14,02 | 1803 14,02 | 1761 14,02 | 1720 14,02 | 1681 14,02 | 1608 14,02 | 1503 14,02 | 1370 14,02 | ● 1258 14,02 | ● 1164 14,02 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 47 | 1956 14,64 | 1909 14,64 | 1864 14,64 | 1822 14,64 | 1781 14,64 | 1704 14,64 | 1626 14,64 | 1480 14,64 | ● 1358 14,64 | ● 1255 14,64 | |
| 48 | 2068 15,27 | 2019 15,27 | 1972 15,27 | 1927 15,27 | 1884 15,27 | 1803 15,27 | 1729 15,27 | 1597 15,27 | 1464 15,27 | ● 1352 15,27 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 49 | 2184 15,91 | 2132 15,91 | 2082 15,91 | 2035 15,91 | 1990 15,91 | 1906 15,91 | 1828 15,91 | 1722 15,91 | 1577 15,91 | ● 1454 15,91 | |
| 50 | 2303 16,57 | 2249 16,57 | 2197 16,57 | 2147 16,57 | 2100 16,57 | 2012 16,57 | 1930 16,57 | 1854 16,57 | 1696 16,57 | 1563 16,57 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 51 | 2413 17,24 | 2369 17,24 | 2315 17,24 | 2263 17,24 | 2214 17,24 | 2121 17,24 | 2036 17,24 | 1957 17,24 | 1823 17,24 | 1678 17,24 | |
| 52 | 2509 17,92 | 2493 17,92 | 2437 17,92 | 2382 17,92 | 2331 17,92 | 2234 17,92 | 2144 17,92 | 2062 17,92 | 1957 17,92 | 1799 17,92 | $\lambda = 70-85, F_e = 0,008 F_b$ |
| 53 | 2606 18,61 | 2606 18,61 | 2562 18,61 | 2505 18,61 | 2451 18,61 | 2350 18,61 | 2257 18,61 | 2170 18,61 | 2091 18,61 | 1928 18,61 | |
| 54 | 2705 19,32 | 2705 19,32 | 2691 19,32 | 2632 19,32 | 2576 19,32 | 2470 19,32 | 2372 19,32 | 2282 19,32 | 2199 19,32 | 2063 19,32 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 55 | 2807 20,05 | 2807 20,05 | 2807 20,05 | 2762 20,05 | 2703 20,05 | 2593 20,05 | 2491 20,05 | 2397 20,05 | 2310 20,05 | 2206 20,05 | |
| 56 | 2910 20,78 | 2910 20,78 | 2910 20,78 | 2896 20,78 | 2835 20,78 | 2720 20,78 | 2614 20,78 | 2516 20,78 | 2425 20,78 | 2340 20,78 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 57 | 3014 21,53 | 3014 21,53 | 3014 21,53 | 3014 21,53 | 2970 21,53 | 2850 21,53 | 2740 21,53 | 2638 21,53 | 2543 21,53 | 2454 21,53 | |
| 58 | 3121 22,29 | 3121 22,29 | 3121 22,29 | 3121 22,29 | 3109 22,29 | 2985 22,29 | 2870 22,29 | 2763 22,29 | 2664 22,29 | 2572 22,29 | $F_e = 0,008 F_b$ |
| 59 | 3230 23,07 | 3230 23,07 | 3230 23,07 | 3230 23,07 | 3230 23,07 | 3122 23,07 | 3003 23,07 | 2892 23,07 | 2789 23,07 | 2693 23,07 | |
| 60 | 3340 23,86 | 3340 23,86 | 3340 23,86 | 3340 23,86 | 3340 23,86 | 3264 23,86 | 3139 23,86 | 3024 23,86 | 2917 23,86 | 2817 23,86 | $\lambda = 50-70, F_e = 0,008 F_b$ |
| 61 | 3452 24,66 | 3452 24,66 | 3452 24,66 | 3452 24,66 | 3452 24,66 | 3409 24,66 | 3280 24,66 | 3160 24,66 | 3049 24,66 | 2945 24,66 | |
| 62 | 3566 25,47 | 3566 25,47 | 3566 25,47 | 3566 25,47 | 3566 25,47 | 3558 25,47 | 3424 25,47 | 3299 25,47 | 3184 25,47 | 3076 25,47 | |
| | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $\lambda = 50-70, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | |

achteckige Stützen

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 6,50 - 10,00 \text{ cm}$

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;
 $\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;
 $\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2 ,
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .
 ausnahmsweise zulässig (weil $l : s > 20$).

$d = 63 - 81 \text{ cm}$

| l in \rightarrow m | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 |
|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| d in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | |
| | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | $\lambda = 50 - 70, F_e = 0,008 F_b$ | | | | |
| 63 | 3682 26,30 | 3682 26,30 | 3682 26,30 | 3682 26,30 | 3682 26,30 | 3682 26,30 | 3571 26,30 | 3442 26,30 | 3323 26,30 | 3211 26,30 |
| 64 | 3800 27,14 | 3800 27,14 | 3800 27,14 | 3800 27,14 | 3800 27,14 | 3800 27,14 | 3723 27,14 | 3589 27,14 | 3465 24,14 | 3349 27,14 |
| 65 | 3920 28,00 | 3920 28,00 | 3920 28,00 | 3920 28,00 | 3920 28,00 | 3920 28,00 | 3878 28,00 | 3739 28,00 | 3610 28,00 | 3490 28,00 |
| 66 | 4037 28,54 | 4041 28,87 | 4041 28,87 | 4041 28,87 | 4041 28,87 | 4041 28,87 | 4036 28,87 | 3893 28,87 | 3760 28,87 | 3635 28,87 |
| 67 | 4155 29,08 | 4165 29,75 | 4165 29,75 | 4165 29,75 | 4165 29,75 | 4165 29,75 | 4165 29,75 | 4051 29,75 | 3912 29,75 | 3783 29,75 |
| 68 | 4275 29,63 | 4288 30,48 | 4290 30,64 | 4290 30,64 | 4290 30,64 | 4290 30,64 | 4290 30,64 | 4212 30,64 | 4069 30,64 | 3935 30,64 |
| 69 | 4397 30,17 | 4410 31,04 | 4417 31,55 | 4417 31,55 | 4417 31,55 | 4417 31,55 | 4417 31,55 | 4377 31,55 | 4229 31,55 | 4091 31,55 |
| 70 | 4520 30,73 | 4533 31,60 | 4546 32,47 | 4546 32,47 | 4546 32,47 | 4546 32,47 | 4546 32,47 | 4545 32,47 | 4393 32,47 | 4250 32,47 |
| 71 | 4646 31,28 | 4659 32,17 | 4672 33,05 | 4677 33,41 | 4677 33,41 | 4677 33,41 | 4677 33,41 | 4677 33,41 | 4560 33,41 | 4413 33,41 |
| 72 | 4772 31,85 | 4786 32,75 | 4799 33,64 | 4810 34,35 | 4810 34,35 | 4810 34,35 | 4810 34,35 | 4810 34,35 | 4731 34,35 | 4579 34,35 |
| 73 | 4901 32,41 | 4915 33,32 | 4928 34,23 | 4942 35,13 | 4944 35,31 | 4944 35,31 | 4944 35,31 | 4944 35,31 | 4906 35,31 | 4749 35,31 |
| 74 | 5031 32,97 | 5045 33,90 | 5059 34,82 | 5073 35,73 | 5081 36,29 | 5081 36,29 | 5081 36,29 | 5081 36,29 | 5081 36,29 | 4922 36,29 |
| 75 | 5163 33,55 | 5177 34,48 | 5191 35,41 | 5205 36,34 | 5219 37,28 | 5219 37,28 | 5219 37,28 | 5219 37,28 | 5219 37,28 | 5100 37,28 |
| 76 | 5297 34,12 | 5311 35,07 | 5325 36,01 | 5339 36,95 | 5354 37,89 | 5359 38,28 | 5359 38,28 | 5359 38,28 | 5359 38,28 | 5281 38,28 |
| 77 | 5432 34,70 | 5447 35,66 | 5461 36,61 | 5475 37,57 | 5490 38,52 | 5501 39,29 | 5501 39,29 | 5501 39,29 | 5501 39,29 | 5465 39,29 |
| 78 | 5569 35,27 | 5584 36,25 | 5599 37,21 | 5613 38,18 | 5628 39,15 | 5645 40,32 | 5645 40,32 | 5645 40,32 | 5645 40,32 | 5645 40,32 |
| 79 | 5708 35,86 | 5723 36,85 | 5738 37,82 | 5752 38,80 | 5767 39,78 | 5790 41,36 | 5790 41,36 | 5790 41,36 | 5790 41,36 | 5790 41,36 |
| 80 | 5849 36,45 | 5864 37,45 | 5879 38,44 | 5894 39,43 | 5908 40,42 | 5938 42,41 | 5938 42,41 | 5938 42,41 | 5938 42,41 | 5938 42,41 |
| 81 | 5991 37,03 | 6006 38,05 | 6021 39,05 | 6036 40,05 | 6051 41,06 | 6082 43,08 | 6087 43,48 | 6087 43,48 | 6087 43,48 | 6087 43,48 |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ | | | | |

$\lambda = 50 - 70, F_e = 0,008 F_b$
 $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$

Tafel 107

$l = 2,00—4,00$ m

Tafel für mittig belastete

mit Mindestlängsbewehrung und mit

P = mittige Druckkraft in kg;
 l = Kniclänge in m;
 d = Abstand der parallelen Querschnittsseiten;
 $s = 0,4142 d$ = Seitenlänge;

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
 so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$d = 82—100$ cm

| l in m → | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 |
|-------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | |
| | $\frac{l}{d} \leq 5, \quad F_e = 0,005 F_b$ | | | | | | | | |
| 82 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 | 5988 27,85 |
| 83 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 | 6135 28,53 |
| 84 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 | 6283 29,23 |
| 85 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 | 6434 29,93 |
| 86 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 | 6586 30,63 |
| 87 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 | 6740 31,35 |
| 88 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 | 6896 32,08 |
| 89 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 | 7054 32,81 |
| 90 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7213 33,55 |
| 91 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7374 34,30 |
| 92 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7537 35,06 |
| 93 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 | 7702 35,82 |
| 94 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7868 36,60 |
| 95 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 |
| 96 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 |
| 97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 |
| 98 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 |
| 99 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 |
| 100 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 |

$\frac{l}{d} \leq 5, \quad F_e = 0,005 F_b$

$\frac{l}{d} \leq 5, \quad F_e = 0,005 F_b$

achteckige Stützen

Rücksicht auf die Knicksicherheit

$l = 4,25 - 6,25 \text{ m}$

$F_b = 0,8284 d^2 =$ Betonquerschnitt;
 $\sigma_b =$ zulässige Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $i = 0,257 d =$ Trägheitshalbmesser;
 $\lambda = l : i =$ Schlankheitsverhältnis.



61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm^2
 60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm^2 .

$d = 82 - 100 \text{ cm}$

| l in m \rightarrow | 4,25 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 6,25 | |
|---------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| d in cm \downarrow | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b} \text{ cm}^2$, wenn $\sigma_b \leq 53 \text{ kg/cm}^2$ *) | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung $F_e \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | | |
| 82 | 5997 28,46 | 6013 29,48 | 6028 30,50 | 6043 31,52 | 6059 32,54 | 6074 33,55 | 6089 34,58 | 6104 35,60 | 6120 36,61 | |
| 83 | 6141 28,94 | 6157 29,97 | 6172 31,01 | 6188 32,04 | 6203 33,07 | 6219 34,10 | 6234 35,13 | 6250 36,16 | 6265 37,19 | |
| 84 | 6287 29,43 | 6303 30,47 | 6318 31,52 | 6334 32,57 | 6350 33,61 | 6365 34,65 | 6381 35,70 | 6397 36,74 | 6412 37,78 | |
| 85 | 6434 29,93 | 6450 30,97 | 6466 32,04 | 6482 33,09 | 6498 34,14 | 6514 35,20 | 6529 36,26 | 6545 37,31 | 6561 38,37 | |
| 86 | 6586 30,63 | 6600 31,48 | 6616 32,56 | 6632 33,63 | 6648 34,69 | 6664 35,76 | 6680 36,83 | 6696 37,90 | 6712 38,97 | |
| 87 | 6740 31,35 | 6750 32,00 | 6767 33,09 | 6783 34,16 | 6799 35,24 | 6815 36,32 | 6832 37,41 | 6848 38,49 | 6864 39,57 | |
| 88 | 6896 32,08 | 6903 32,51 | 6920 33,61 | 6936 34,70 | 6952 35,79 | 6969 36,88 | 6985 37,98 | 7002 39,07 | 7018 40,16 | |
| 89 | 7054 32,81 | 7058 33,03 | 7074 34,14 | 7091 35,24 | 7107 36,35 | 7124 37,45 | 7141 38,56 | 7157 39,67 | 7174 40,77 | |
| 90 | 7213 33,55 | 7213 33,55 | 7230 34,67 | 7247 35,78 | 7264 36,90 | 7281 38,02 | 7298 39,14 | 7314 40,26 | 7331 41,37 | |
| 91 | 7374 34,30 | 7374 34,30 | 7388 35,21 | 7405 36,34 | 7422 37,46 | 7439 38,59 | 7456 39,73 | 7473 40,86 | 7490 41,99 | |
| 92 | 7537 35,06 | 7537 35,06 | 7548 35,74 | 7565 36,88 | 7582 38,02 | 7600 39,16 | 7617 40,31 | 7634 41,46 | 7651 42,60 | |
| 93 | 7702 35,92 | 7702 35,82 | 7710 36,29 | 7727 37,44 | 7744 38,59 | 7762 39,75 | 7779 40,91 | 7796 42,06 | 7814 43,22 | |
| 94 | 7868 36,60 | 7868 36,60 | 7873 36,84 | 7890 38,00 | 7908 39,17 | 7925 40,33 | 7943 41,51 | 7960 42,68 | 7978 43,84 | |
| 95 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8037 37,38 | 8055 38,56 | 8073 39,74 | 8091 40,92 | 8108 42,10 | 8126 43,28 | 8144 44,46 | |
| 96 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8207 38,17 | 8222 39,13 | 8240 40,32 | 8258 41,51 | 8276 42,71 | 8293 43,90 | 8311 45,09 | |
| 97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8379 38,97 | 8390 39,69 | 8408 40,89 | 8426 42,10 | 8445 43,31 | 8463 44,51 | 8481 45,72 | |
| 98 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8552 39,78 | 8560 40,27 | 8579 41,48 | 8597 42,70 | 8615 43,92 | 8633 45,14 | 8652 46,35 | |
| 99 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8728 40,60 | 8732 40,84 | 8751 42,06 | 8769 43,29 | 8788 44,53 | 8806 45,76 | 8824 46,98 | |
| 100 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8905 41,42 | 8924 42,66 | 8943 43,90 | 8962 45,15 | 8980 46,39 | 8999 47,63 | |
| | $\frac{l}{d} \leq 5, \quad F_e = 0,005 F_b$ | | | | $5 < \frac{l}{d} < 10, \quad 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | |

$0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$
 $5 < \frac{l}{d}$

Tafel 108

Tafel für mittig belastete achteckige Stützen

$l = 6,50 - 10,00$ m mit Mindestlängsbewehrung und mit Rücksicht auf die Knicksicherheit



P = mittige Druckkraft in kg; l = Knicklänge in m; d = Abstand der parallelen Querschnittsseiten; $s = 0,4142 d$ = Seitenlänge; $F_b = 0,8234 d^2$ = Betonquerschnitt; σ_b = zulässige Betondruckspannung in kg/cm²; $i = 0,257 d$ = Trägheitshalbmesser; $\lambda = l : i$ = Schlankheitsverhältnis.

*) Ist $\sigma_b = 54$ 55 56 57 58 59 60
so ist dafür zu setzen = 53,93 54,82 55,71 56,61 57,50 58,39 59,29

$d = 82 - 100$ cm

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 kg/cm²,
60,18 61,07 61,96 62,86 63,75 64,64 65,54 66,43 67,32 68,21 kg/cm².

| l in m → | 6,50 | 6,75 | 7,00 | 7,25 | 7,50 | 8,00 | 8,50 | 9,00 | 9,50 | 10,00 | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ |
|-------------|--|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|--|
| d in cm ↓ | fett gedruckt: ideeller Querschnitt $\frac{P}{\sigma_b}$ cm ² , wenn $\sigma_b \leq 53$ kg/cm ² *) | | | | | | | | | | |
| | darunter dünn gedruckt: Mindestlängsbewehrung F_e cm ² | | | | | | | | | | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | $10 \leq \frac{l}{d}, \lambda < 50, F_e = 0,008 F_b$ | | | | | |
| 82 | 6135 | 6150 | 6166 | 6181 | 6196 | 6227 | 6238 | 6238 | 6238 | 6238 | |
| | 37,63 | 38,65 | 39,67 | 40,69 | 41,70 | 43,75 | 44,56 | 44,56 | 44,56 | 44,56 | |
| 83 | 6281 | 6296 | 6312 | 6327 | 6342 | 6373 | 6392 | 6392 | 6392 | 6392 | |
| | 38,22 | 39,26 | 40,29 | 41,32 | 42,35 | 44,41 | 45,65 | 45,65 | 45,65 | 45,65 | |
| 84 | 6428 | 6444 | 6459 | 6475 | 6491 | 6522 | 6547 | 6547 | 6547 | 6547 | |
| | 38,82 | 39,87 | 40,92 | 41,96 | 43,00 | 45,09 | 46,76 | 46,76 | 46,76 | 46,76 | |
| 85 | 6577 | 6593 | 6609 | 6625 | 6640 | 6672 | 6703 | 6703 | 6703 | 6703 | |
| | 39,42 | 40,49 | 41,54 | 42,59 | 43,65 | 45,76 | 47,88 | 47,88 | 47,88 | 47,88 | |
| 86 | 6728 | 6744 | 6760 | 6776 | 6792 | 6824 | 6856 | 6862 | 6862 | 6862 | |
| | 40,03 | 41,11 | 42,17 | 43,24 | 44,31 | 46,45 | 48,58 | 49,01 | 49,01 | 49,01 | |
| 87 | 6880 | 6896 | 6913 | 6929 | 6945 | 6978 | 7010 | 7022 | 7022 | 7022 | |
| | 40,65 | 41,73 | 42,81 | 43,89 | 44,97 | 47,14 | 49,29 | 50,16 | 50,16 | 50,16 | |
| 88 | 7034 | 7051 | 7067 | 7084 | 7100 | 7133 | 7166 | 7185 | 7185 | 7185 | |
| | 41,25 | 42,35 | 43,45 | 44,54 | 45,63 | 47,82 | 50,00 | 51,32 | 51,32 | 51,32 | |
| 89 | 7190 | 7207 | 7223 | 7240 | 7257 | 7290 | 7323 | 7349 | 7349 | 7349 | |
| | 41,87 | 42,99 | 44,09 | 45,19 | 46,30 | 48,51 | 50,72 | 52,49 | 52,49 | 52,49 | |
| 90 | 7348 | 7365 | 7381 | 7398 | 7415 | 7449 | 7482 | 7515 | 7515 | 7515 | |
| | 42,49 | 43,61 | 44,73 | 45,85 | 46,96 | 49,20 | 51,43 | 53,68 | 53,68 | 53,68 | |
| 91 | 7507 | 7524 | 7541 | 7558 | 7575 | 7609 | 7643 | 7677 | 7683 | 7683 | |
| | 43,12 | 44,25 | 45,38 | 46,51 | 47,64 | 49,90 | 52,16 | 54,43 | 54,88 | 54,88 | |
| 92 | 7668 | 7685 | 7702 | 7720 | 7737 | 7771 | 7805 | 7840 | 7853 | 7853 | |
| | 43,74 | 44,89 | 46,03 | 47,17 | 48,31 | 50,60 | 52,88 | 55,17 | 56,09 | 56,09 | |
| 93 | 7831 | 7848 | 7866 | 7883 | 7900 | 7935 | 7970 | 8004 | 8024 | 8024 | |
| | 44,37 | 45,53 | 46,69 | 47,84 | 48,99 | 51,31 | 53,61 | 55,93 | 57,32 | 57,32 | |
| 94 | 7995 | 8013 | 8030 | 8048 | 8065 | 8100 | 8135 | 8171 | 8198 | 8198 | |
| | 45,01 | 46,18 | 47,35 | 48,51 | 49,68 | 52,02 | 54,35 | 56,69 | 58,56 | 58,56 | |
| 95 | 8161 | 8179 | 8197 | 8215 | 8232 | 8268 | 8303 | 8338 | 8373 | 8373 | |
| | 45,64 | 46,83 | 48,00 | 49,18 | 50,36 | 52,72 | 55,08 | 57,45 | 59,81 | 59,81 | |
| 96 | 8329 | 8347 | 8365 | 8383 | 8401 | 8437 | 8472 | 8508 | 8544 | 8551 | |
| | 46,28 | 47,48 | 48,67 | 49,86 | 51,05 | 53,44 | 55,82 | 58,21 | 60,59 | 61,07 | |
| 97 | 8499 | 8517 | 8535 | 8553 | 8571 | 8607 | 8643 | 8680 | 8716 | 8730 | |
| | 46,92 | 48,13 | 49,33 | 50,54 | 51,74 | 54,15 | 56,56 | 58,98 | 61,38 | 62,35 | |
| 98 | 8670 | 8688 | 8707 | 8725 | 8743 | 8780 | 8816 | 8853 | 8889 | 8911 | |
| | 47,57 | 48,79 | 50,01 | 51,22 | 52,44 | 54,88 | 57,31 | 59,75 | 62,18 | 63,65 | |
| 99 | 8843 | 8861 | 8880 | 8898 | 8917 | 8954 | 8991 | 9027 | 9064 | 9093 | |
| | 48,21 | 49,45 | 50,68 | 51,91 | 53,13 | 55,60 | 58,05 | 60,52 | 62,97 | 64,95 | |
| 100 | 9018 | 9036 | 9055 | 9074 | 9092 | 9129 | 9167 | 9204 | 9241 | 9278 | |
| | 48,87 | 50,12 | 51,36 | 52,60 | 53,84 | 56,33 | 58,81 | 61,30 | 63,78 | 66,27 | |
| | $5 < \frac{l}{d} < 10, 0,005 F_b < F_e < 0,008 F_b$ | | | | | | | | | | |

10. Biegung mit Druck im Zustand I

(für kleine Ausmitten).

Diese Gruppe umfaßt drei Arten von Tafeln. Die **Tafeln 109 bis 111** ermöglichen die Bemessung von symmetrisch bewehrten Rechteckquerschnitten auf eine sehr bequeme Weise. Sie sind für jede Betonspannung verwendbar und berücksichtigen Querschnittsdicken (d) von 0,21 bis 1,50 m mit einer Gesamtbewehrung in 5 Stufen von 0,5 bis 3,0% .

Als kleinste Ausmitten wurden jene aufgenommen, die man nicht mehr gut vernachlässigen kann. Die größte Ausmitte ist die $\frac{5}{3}$ -fache Kernweite (k), entsprechend der Bestimmung, daß die größte Zugspannung im Beton $\frac{1}{4}$ der gleichzeitig auftretenden Druckspannung sein darf. Größere Ausmitten nennen wir „große Ausmitten“, für welche die Tafelgruppe II (für den sog. „Zustand II“) maßgebend ist. Die Grenze der „kleinen Ausmitten“ ist für die verschiedenen Bewehrungsverhältnisse und Zuhöhen in Tafel 112 unter $\max \frac{e}{d}$ enthalten. In den meisten Fällen ist sie rund $\frac{1}{3}$.

Die Bewehrung 0,5% ist nur zulässig, wenn die Schlankheit der Säule ($\frac{\text{Knicklänge}}{\text{kleinere Querschnittsabmessung}}$) nicht über 5 ist. Ist sie zwischen 5 und 10, so bestimmt man die Abmessungen auf Grund von 0,5% Bewehrung und erhöht sie dann nach folgender Tabelle auf das zulässige Mindestmaß:

| Schlankheit $\frac{l}{d}$ bzw. $\frac{l}{b}$ | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gesamtbewehrung: $100 \cdot \frac{F_e + F'_e}{b \cdot d}$ | 0,53 | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,65 | 0,68 | 0,71 | 0,74 | 0,77 |

Die so entstandene Überdimensionierung ist sehr gering, also praktisch bedeutungslos.

Es ist immer zu beachten, daß außermittig beanspruchte Säulen auch die Bedingungen für mittig beanspruchte, insbesondere die Knicksicherheit erfüllen müssen. (Bestimmungen A, § 27, 2c und § 29, 3b.)

Die Zugbewehrung muß die Zugspannungen auch ohne Mitwirkung des Betons aufnehmen können. Diese Bedingung ist bei Verwendung der Tafeln 109 bis 113 stets erfüllt.

Gang der Bemessung.

a) Gegeben:

- P = die Druckkraft in kg,
- e = die Ausmitte (Exzentrizität) in cm,
- b = die Querschnittsbreite in cm,
- σ_{bd} = die zulässige Betondruckspannung in kg/cm² und das Bewehrungsverhältnis in %.

Gesucht:

$d =$ die Querschnittsdicke und
 $F_e = F'_e =$ die Bewehrung.

Lösung: Rechne $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}}$ aus und suche in der Spalte von e , auf das vorgesehene Bewehrungsverhältnis achtend, den nächsten Wert und lies d und $f_e = f'_e$ ab und rechne noch $F_e = F'_e = \frac{b}{100} \cdot f_e$. Kontrolliere die Säule mit mittiger Belastung. (Siehe Zahlenbeispiele 50 bis 57.)

b) Gegeben:

$P =$ die Druckkraft in kg,
 $e =$ die Ausmitte in cm,
 $b =$ die Querschnittsbreite in cm,
 $d =$ die Querschnittsdicke in cm,
 $\sigma_{bd} =$ die zulässige Betondruckspannung in kg/cm².

Gesucht:

$F_e = F'_e =$ die symmetrische Bewehrung.

Lösung: Rechne $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}}$ und suche in der Spalte von e und in der Gruppe von d den nächsten Wert, lies $f_e = f'_e$ ab und rechne $F_e = F'_e = \frac{b}{100} \cdot f_e$. Ist kein passender Wert von $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}}$ zu finden, so ist σ_{bd} oder d zu verändern. (Siehe Zahlenbeispiele 58 und 59.)

c) Es kann auch ein Wert der Formel $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}}$ unbekannt sein. Man sucht dann den zu d , e und $F_e = F'_e$ gehörigen Tafelwert, nennen wir ihn α , und rechnet $b = \frac{P}{\alpha \cdot \sigma_{bd}}$, oder $\sigma_{bd} = \frac{P}{\alpha \cdot b}$ oder $P = \alpha \cdot b \cdot \sigma_{bd}$. Man kann auch gelegentlich die Gleichung $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}} = \frac{W}{k + e}$ vorteilhaft benutzen. Die Werte W (Widerstandsmoment) und k (Kernweite) sind in den Tafeln enthalten. (Siehe Zahlenbeispiele 57 und 60.)

Ist nach den Tafeln 109 bis 111 eine starke Bewehrung nötig, so ist es mit Hilfe der **Tafel 112** möglich, die Bemessung wirtschaftlicher zu gestalten, indem man asymmetrische Bewehrung anordnet.

Gang der Bemessung.

Man ermittelt den Querschnitt mit Hilfe der Tafeln 109 bis 111, rechnet $\frac{e}{d}$ und $\varphi = \frac{h'}{d}$; man sucht dann in Tafel 112 bei Beachtung von φ und $\max \frac{e}{d}$ die möglichst kleinste Gesamtbewehrung, berücksichtigend, daß die Druckbewehrung ($\beta\%$) größer sein muß als bei symmetrischer Bewehrung. Alsdann rechnet man $\sigma_{bd} = \frac{P}{b \cdot d} \cdot \left(r + s \cdot \frac{e}{d} \right)$ aus. Ist dieser Wert größer als zulässig, so muß β bei

evtl. noch möglicher Verminderung von α vergrößert werden. Ist $\max \frac{e}{d}$ beachtet worden, so braucht σ_{bz} nicht berechnet zu werden, da dann $\sigma_{bz} < \frac{1}{4} \sigma_{bp}$ ist. (Siehe Zahlenbeispiel 61.)

Die **Tafel 113** dient zur Bestimmung der Spannungen oder der aufnehmbaren Kräfte bei symmetrisch bewehrten Quadratquerschnitten für Biegung mit Druck im Zustand I. Sie enthält die Querschnitte mit 20 bis 100 cm Seitenlänge und dieselben Bewehrungsverhältnisse wie die Tafeln 109 bis 111. Zur Bemessung von noch unbekanntem Querschnitt benutzt man besser die Tafeln 109 bis 111.

Gang der Bemessung.

a) Die Querschnittsdicke ist unbekannt. Man rechnet $\frac{P}{\sigma_{bd}}$ und man sucht in den Tafeln 109 bis 111 bei Beachtung des beabsichtigten Bewehrungsverhältnisses in der Spalte von e jenen Tafelwert, der mit dem zugehörigen d -Wert multipliziert, einen $\frac{P}{\sigma_{bd}}$ möglichst nahe kommenden Wert ergibt. Dieser d -Wert ist die gesuchte Seitenlänge des Quadratquerschnittes. Als Nachweis kann man aus Tafel 113 rechnen:

$$\sigma_{bd} = \frac{P}{W} (k + e).$$

(σ_{bz} braucht nicht berechnet zu werden, wenn $e \leq \frac{5}{3} k$.)

b) Die Querschnittsdicke ist bekannt. Aus Tafel 113 können berechnet werden:

1. die Spannungen nach den Formeln:

$$\sigma_{bd} = \frac{P}{W} \cdot (k + e)$$

und

$$\sigma_{bz} = \frac{P}{W} \cdot (k - e)$$

(siehe Anmerkung bei a).

2. Die Druckkraft nach der Formel:

$$P = \frac{W \cdot \sigma_{bd}}{k + e}.$$

3. Die Ausmitte (Exzentrizität) nach der Formel:

$$e = \frac{W \cdot \sigma_{bd}}{P} - k.$$

(Siehe Zahlenbeispiele 62 bis 65.)

Tafel 109

$d = 21-30$ cm

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte

$F_e = F'_e = \frac{b}{100} f_e \left(= \frac{b}{100} f'_e \right) =$ Bewehrung in cm^2 ; $P =$ Druckkraft in kg;

$e =$ Ausmitte (Exzentrizität) in $\text{cm} \leq \frac{5}{3} k$ (sonst Berechnung nach Zustand II, s. Tafel 114 u. i.);

$k =$ Kernweite des Verbundquerschnittes in cm;

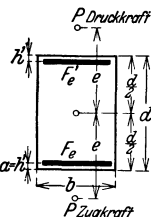
$d =$ Querschnittsabmessung in der Kraftebene in cm;

$b =$ Querschnittsabmessung normal zur Kraftebene in cm;

$e = 2,5-10$ cm

| | | $e \longrightarrow$ | | | | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|------|---------------------|------|--------|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d | k' | $f_e = f'_e$ | | W | k | ideelle Querschnittsdicke $\frac{P}{b \cdot \sigma_{ba}}$ cm $\left(= \frac{W}{k + e} \right)$ | | | | | | | | | | |
| | | cm^2 | % | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 3,5 | 5,25 | 0,25 | 80,85 | 3,58 | 13,29 | 12,28 | 11,42 | 10,66 | 10,00 | 9,42 | 8,44 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 8,40 | 0,40 | 85,25 | 3,62 | 13,92 | 12,87 | 11,97 | 11,18 | 10,49 | 9,89 | 8,86 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 12,60 | 0,60 | 91,15 | 3,68 | 14,75 | 13,65 | 12,70 | 11,87 | 11,14 | 10,50 | 9,42 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 21,00 | 1,00 | 98,85 | 3,62 | 16,15 | 14,93 | 13,88 | 12,97 | 12,17 | 11,47 | 10,27 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 31,50 | 1,50 | 111,50 | 3,66 | 18,10 | 16,74 | 15,57 | 14,55 | 13,66 | 12,87 | 11,54 | — | — | — | — |
| 22 | 3,5 | 5,50 | 0,25 | 89,10 | 3,77 | 14,22 | 13,17 | 12,26 | 11,47 | 10,78 | 10,16 | 9,12 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 8,80 | 0,40 | 94,20 | 3,82 | 14,90 | 13,80 | 12,86 | 12,04 | 11,32 | 10,67 | 9,59 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 13,20 | 0,60 | 100,90 | 3,89 | 15,80 | 14,65 | 13,66 | 12,79 | 12,03 | 11,36 | 10,20 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 22,00 | 1,00 | 110,10 | 3,85 | 17,34 | 16,07 | 14,98 | 14,02 | 13,18 | 12,44 | 11,18 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 33,00 | 1,50 | 124,75 | 3,91 | 19,46 | 18,05 | 16,83 | 15,77 | 14,83 | 14,00 | 12,59 | — | — | — | — |
| 23 | 3,5 | 5,75 | 0,25 | 97,80 | 3,95 | 15,15 | 14,06 | 13,12 | 12,29 | 11,56 | 10,92 | 9,82 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 9,20 | 0,40 | 103,50 | 4,02 | 15,88 | 14,75 | 13,77 | 12,91 | 12,15 | 11,48 | 10,33 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 13,80 | 0,60 | 111,20 | 4,10 | 16,86 | 15,67 | 14,64 | 13,73 | 12,93 | 12,22 | 11,01 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 23,00 | 1,00 | 121,90 | 4,08 | 18,54 | 17,23 | 16,09 | 15,09 | 14,21 | 13,43 | 12,10 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 34,50 | 1,50 | 138,80 | 4,16 | 20,82 | 19,38 | 18,12 | 17,01 | 16,02 | 15,15 | 13,66 | 12,43 | — | — | — |
| 24 | 3,5 | 6,00 | 0,25 | 106,85 | 4,14 | 16,09 | 14,96 | 13,98 | 13,21 | 12,36 | 11,69 | 10,54 | 9,59 | — | — | — |
| | 3,5 | 9,60 | 0,40 | 113,35 | 4,22 | 16,87 | 15,71 | 14,69 | 13,79 | 13,00 | 12,30 | 11,09 | 10,10 | — | — | — |
| | 3,5 | 14,40 | 0,60 | 122,00 | 4,31 | 17,92 | 16,69 | 15,63 | 14,69 | 13,85 | 13,11 | 11,84 | 10,79 | — | — | — |
| | 4,0 | 24,00 | 1,00 | 134,40 | 4,31 | 19,74 | 18,39 | 17,21 | 16,18 | 15,26 | 14,44 | 13,04 | 11,89 | — | — | — |
| | 4,0 | 36,00 | 1,50 | 153,60 | 4,41 | 22,22 | 20,72 | 19,41 | 18,26 | 17,23 | 16,32 | 14,75 | 13,46 | — | — | — |
| 25 | 3,5 | 6,25 | 0,25 | 116,30 | 4,33 | 17,04 | 15,87 | 14,86 | 13,97 | 13,17 | 12,47 | 11,26 | 10,27 | — | — | — |
| | 3,5 | 10,00 | 0,40 | 123,60 | 4,41 | 17,88 | 16,67 | 15,62 | 14,69 | 13,87 | 13,13 | 11,87 | 10,83 | — | — | — |
| | 3,5 | 15,00 | 0,60 | 133,35 | 4,52 | 18,99 | 17,73 | 16,63 | 15,65 | 14,78 | 14,01 | 12,67 | 11,57 | — | — | — |
| | 4,0 | 25,00 | 1,00 | 147,50 | 4,54 | 20,96 | 19,57 | 18,35 | 17,28 | 16,32 | 15,46 | 14,00 | 12,78 | — | — | — |
| | 4,0 | 37,50 | 1,50 | 169,45 | 4,67 | 23,61 | 22,07 | 20,72 | 19,52 | 18,46 | 17,50 | 15,86 | 14,50 | — | — | — |
| 26 | 3,5 | 6,50 | 0,25 | 126,20 | 4,51 | 17,99 | 16,79 | 15,75 | 14,82 | 14,00 | 13,26 | 12,00 | 10,96 | — | — | — |
| | 3,5 | 10,40 | 0,40 | 134,35 | 4,61 | 18,89 | 17,64 | 16,56 | 15,60 | 14,74 | 13,97 | 12,66 | 11,57 | — | — | — |
| | 3,5 | 15,60 | 0,60 | 145,15 | 4,72 | 20,07 | 18,78 | 17,63 | 16,62 | 15,72 | 14,92 | 13,53 | 12,37 | — | — | — |
| | 4,0 | 26,00 | 1,00 | 161,25 | 4,77 | 22,18 | 20,75 | 19,50 | 18,39 | 17,39 | 16,50 | 14,97 | 13,70 | 12,63 | — | — |
| | 4,0 | 39,00 | 1,50 | 185,55 | 4,92 | 25,00 | 23,42 | 22,03 | 20,80 | 19,64 | 18,70 | 16,99 | 15,56 | 14,36 | — | — |
| 27 | 3,5 | 6,75 | 0,25 | 136,50 | 4,70 | 18,95 | 17,72 | 16,64 | 15,68 | 14,83 | 14,07 | 12,75 | 11,66 | — | — | — |
| | 3,5 | 10,80 | 0,40 | 145,50 | 4,81 | 19,90 | 18,63 | 17,51 | 16,51 | 15,63 | 14,83 | 13,46 | 12,32 | 11,36 | — | — |
| | 3,5 | 16,20 | 0,60 | 157,50 | 4,94 | 21,15 | 19,83 | 18,65 | 17,61 | 16,68 | 15,84 | 14,39 | 13,19 | 12,17 | — | — |
| | 4,0 | 27,00 | 1,00 | 175,65 | 5,00 | 23,41 | 21,94 | 20,65 | 19,51 | 18,48 | 17,56 | 15,96 | 14,63 | 13,51 | — | — |
| | 4,0 | 40,50 | 1,50 | 202,70 | 5,18 | 26,40 | 24,79 | 23,36 | 22,09 | 20,95 | 19,92 | 18,14 | 16,65 | 15,38 | — | — |
| 28 | 3,5 | 7,00 | 0,25 | 147,20 | 4,89 | 19,92 | 18,66 | 17,54 | 16,56 | 15,68 | 14,88 | 13,52 | 12,38 | 11,42 | — | — |
| | 3,5 | 11,20 | 0,40 | 157,15 | 5,01 | 20,92 | 19,62 | 18,46 | 17,44 | 16,52 | 15,70 | 14,27 | 13,08 | 12,08 | — | — |
| | 3,5 | 16,80 | 0,60 | 170,35 | 5,16 | 22,25 | 20,89 | 19,68 | 18,61 | 17,64 | 16,77 | 15,27 | 14,01 | 12,95 | — | — |
| | 4,0 | 28,00 | 1,00 | 190,65 | 5,24 | 24,64 | 23,14 | 21,82 | 20,94 | 19,58 | 18,62 | 16,97 | 15,58 | 14,40 | — | — |
| | 4,0 | 42,00 | 1,50 | 220,65 | 5,44 | 27,81 | 26,16 | 24,70 | 23,39 | 22,21 | 21,15 | 19,30 | 17,75 | 16,42 | 15,29 | — |
| 29 | 3,5 | 7,25 | 0,25 | 158,40 | 5,08 | 20,89 | 19,60 | 18,46 | 17,44 | 16,53 | 15,71 | 14,29 | 13,11 | 12,11 | — | — |
| | 3,5 | 11,60 | 0,40 | 169,30 | 5,21 | 21,95 | 20,61 | 19,43 | 18,37 | 17,43 | 16,57 | 15,09 | 13,86 | 12,81 | — | — |
| | 3,5 | 17,40 | 0,60 | 183,75 | 5,37 | 23,35 | 21,95 | 20,72 | 19,61 | 18,62 | 17,72 | 16,16 | 14,85 | 13,74 | 12,79 | — |
| | 4,0 | 29,00 | 1,00 | 206,30 | 5,47 | 25,88 | 24,35 | 22,99 | 21,78 | 20,69 | 19,70 | 17,98 | 16,54 | 15,31 | 14,26 | — |
| | 4,0 | 43,50 | 1,50 | 239,40 | 5,69 | 29,22 | 27,54 | 26,04 | 24,70 | 23,49 | 22,39 | 20,47 | 18,86 | 17,48 | 16,29 | — |
| 30 | 3,5 | 7,50 | 0,25 | 169,85 | 5,27 | 21,87 | 20,55 | 19,37 | 18,33 | 17,39 | 16,54 | 15,07 | 13,85 | 12,80 | 11,90 | — |
| | 3,5 | 12,00 | 0,40 | 181,75 | 5,41 | 22,98 | 21,61 | 20,40 | 19,32 | 18,34 | 17,46 | 15,93 | 14,65 | 13,55 | 12,61 | — |
| | 3,5 | 18,00 | 0,60 | 197,60 | 5,58 | 24,45 | 23,03 | 21,76 | 20,62 | 19,60 | 18,67 | 17,06 | 15,71 | 14,55 | 13,55 | — |
| | 4,0 | 30,00 | 1,00 | 222,60 | 5,71 | 27,12 | 25,56 | 24,18 | 22,93 | 21,81 | 20,79 | 19,01 | 17,52 | 16,24 | 15,13 | — |
| | 4,0 | 45,00 | 1,50 | 258,90 | 5,95 | 30,63 | 28,92 | 27,39 | 26,02 | 24,77 | 23,64 | 21,66 | 19,99 | 18,56 | 17,32 | 16,23 |

bei Biegung mit Druck im Zustande I



Tafel 109

$d = 31-40 \text{ cm}$

W = Widerstandsmoment des Verbundquerschnittes in cm^3 auf 1 cm Breite;

σ_{bd} = größte Betondruckspannung in kg/cm^2 ;

$\sigma_{bz} = \sigma_{bd} \frac{k-e}{k+e}$ = kleinste Betondruckspannung (wenn positiv) bzw. größte Betonzugspannung (wenn negativ);

k' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.

$e = 3,5-12 \text{ cm}$

| | | $e \longrightarrow$ | | | | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 |
|-----|------|---------------------|------|--------|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d | k' | $f_e = f'_e$ | | W | k | ideelle Querschnittsdicke $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}} \text{ cm} \left(= \frac{W}{k+e} \right)$ | | | | | | | | | |
| | | cm^2 | % | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 3,5 | 7,75 | 0,25 | 181,75 | 5,45 | 20,30 | 19,23 | 18,26 | 17,39 | 15,87 | 14,59 | 13,51 | 12,58 | — | — |
| | 3,5 | 12,40 | 0,40 | 194,75 | 5,61 | 21,38 | 20,27 | 19,26 | 18,36 | 16,77 | 15,44 | 14,31 | 13,33 | — | — |
| | 3,5 | 18,60 | 0,60 | 212,00 | 5,80 | 22,81 | 21,64 | 20,59 | 19,64 | 17,97 | 16,57 | 15,37 | 14,33 | — | — |
| | 4,0 | 31,00 | 1,00 | 239,50 | 5,94 | 25,36 | 24,09 | 22,93 | 21,89 | 20,05 | 18,51 | 17,18 | 16,03 | 15,02 | — |
| | 4,0 | 46,50 | 1,50 | 279,20 | 6,21 | 28,75 | 27,34 | 26,07 | 24,90 | 22,86 | 21,13 | 19,65 | 18,35 | 17,22 | — |
| 32 | 3,5 | 8,00 | 0,25 | 194,10 | 5,64 | 21,23 | 20,13 | 19,14 | 18,24 | 16,67 | 15,35 | 14,23 | 13,26 | — | — |
| | 3,5 | 12,80 | 0,40 | 208,15 | 5,81 | 22,36 | 21,22 | 20,19 | 19,26 | 17,63 | 16,25 | 15,08 | 14,06 | — | — |
| | 3,5 | 19,20 | 0,60 | 226,90 | 6,01 | 23,86 | 22,67 | 21,59 | 20,61 | 18,89 | 17,44 | 16,20 | 15,12 | 14,17 | — |
| | 4,0 | 32,00 | 1,00 | 257,05 | 6,18 | 26,56 | 25,25 | 24,07 | 22,99 | 21,11 | 19,51 | 18,13 | 16,94 | 15,89 | — |
| | 4,0 | 48,00 | 1,50 | 300,25 | 6,47 | 30,11 | 28,68 | 27,37 | 26,18 | 24,08 | 22,29 | 20,75 | 19,41 | 18,23 | — |
| 33 | 3,5 | 8,25 | 0,25 | 206,85 | 5,83 | 22,17 | 21,04 | 20,02 | 19,10 | 17,48 | 16,12 | 14,96 | 13,95 | — | — |
| | 3,5 | 13,20 | 0,40 | 222,05 | 6,01 | 23,35 | 22,19 | 21,13 | 20,17 | 18,49 | 17,07 | 15,85 | 14,80 | 13,87 | — |
| | 3,5 | 19,80 | 0,60 | 242,35 | 6,22 | 24,92 | 23,70 | 22,60 | 21,59 | 19,83 | 18,33 | 17,04 | 15,92 | 14,94 | — |
| | 4,0 | 33,00 | 1,00 | 275,25 | 6,42 | 27,76 | 26,43 | 25,22 | 24,11 | 22,17 | 20,52 | 19,09 | 17,85 | 16,77 | — |
| | 4,0 | 49,50 | 1,50 | 322,15 | 6,73 | 31,48 | 30,02 | 28,68 | 27,46 | 25,30 | 23,46 | 21,87 | 20,48 | 19,25 | — |
| 34 | 3,5 | 8,50 | 0,25 | 220,05 | 6,02 | 23,11 | 21,96 | 20,91 | 19,97 | 18,30 | 16,90 | 15,69 | 14,65 | 13,73 | — |
| | 3,5 | 13,60 | 0,40 | 236,40 | 6,21 | 24,35 | 23,16 | 22,08 | 21,09 | 19,36 | 17,90 | 16,64 | 15,54 | 14,59 | — |
| | 4,0 | 20,40 | 0,60 | 253,50 | 6,32 | 25,82 | 24,57 | 23,43 | 22,40 | 20,58 | 19,03 | 17,70 | 16,55 | 15,53 | — |
| | 4,0 | 34,00 | 1,00 | 294,05 | 6,65 | 28,96 | 27,60 | 26,37 | 25,24 | 23,24 | 21,54 | 20,07 | 18,79 | 17,66 | — |
| | 5,0 | 51,00 | 1,50 | 322,25 | 6,54 | 32,11 | 30,58 | 29,20 | 27,93 | 25,71 | 23,81 | 22,17 | 20,74 | 19,49 | — |
| 35 | 3,5 | 8,75 | 0,25 | 233,55 | 6,21 | 24,06 | 22,88 | 21,81 | 20,84 | 19,13 | 17,68 | 16,44 | 15,36 | 14,41 | — |
| | 3,5 | 14,00 | 0,40 | 251,20 | 6,41 | 25,35 | 24,14 | 23,03 | 22,02 | 20,25 | 18,74 | 17,43 | 16,30 | 15,31 | — |
| | 4,0 | 21,00 | 0,60 | 269,80 | 6,53 | 26,89 | 25,61 | 24,45 | 23,39 | 21,53 | 19,94 | 18,56 | 17,37 | 16,32 | — |
| | 4,0 | 35,00 | 1,00 | 313,50 | 6,89 | 30,17 | 28,79 | 27,52 | 26,37 | 24,32 | 22,57 | 21,05 | 19,73 | 18,56 | — |
| | 5,0 | 52,50 | 1,50 | 344,80 | 6,79 | 33,49 | 31,94 | 30,53 | 29,23 | 26,95 | 25,00 | 23,31 | 21,83 | 20,53 | — |
| 36 | 3,5 | 9,00 | 0,25 | 247,55 | 6,40 | 25,01 | 23,81 | 22,72 | 21,72 | 19,97 | 18,48 | 17,19 | 16,08 | 15,10 | — |
| | 3,5 | 14,40 | 0,40 | 266,45 | 6,61 | 26,36 | 25,12 | 23,99 | 22,95 | 21,13 | 19,58 | 18,24 | 17,07 | 16,04 | — |
| | 4,0 | 21,60 | 0,60 | 286,55 | 6,75 | 27,97 | 26,67 | 25,48 | 24,40 | 22,48 | 20,85 | 19,43 | 18,20 | 17,11 | — |
| | 4,0 | 36,00 | 1,00 | 333,60 | 7,13 | 31,39 | 29,98 | 28,69 | 27,51 | 25,41 | 23,82 | 22,25 | 20,68 | 19,48 | 17,44 |
| | 5,0 | 54,00 | 1,50 | 368,10 | 7,05 | 34,89 | 33,31 | 31,87 | 30,54 | 28,20 | 26,20 | 24,46 | 22,93 | 21,59 | — |
| 37 | 3,5 | 9,25 | 0,25 | 261,90 | 6,59 | 25,97 | 24,74 | 23,63 | 22,61 | 20,81 | 19,28 | 17,96 | 16,81 | 15,79 | — |
| | 3,5 | 14,80 | 0,40 | 282,15 | 6,81 | 27,37 | 26,10 | 24,95 | 23,89 | 22,03 | 20,43 | 19,05 | 17,85 | 16,79 | — |
| | 4,0 | 22,20 | 0,60 | 303,85 | 6,96 | 29,05 | 27,73 | 26,52 | 25,41 | 23,45 | 21,77 | 20,31 | 19,04 | 17,92 | — |
| | 4,0 | 37,00 | 1,00 | 354,30 | 7,37 | 32,61 | 31,17 | 29,86 | 28,65 | 26,51 | 24,66 | 23,06 | 21,65 | 20,40 | 18,30 |
| | 5,0 | 55,50 | 1,50 | 392,20 | 7,31 | 36,28 | 34,68 | 33,21 | 31,86 | 29,47 | 27,41 | 25,62 | 24,05 | 22,66 | 20,31 |
| 38 | 3,5 | 9,50 | 0,25 | 276,70 | 6,77 | 26,93 | 25,68 | 24,54 | 23,50 | 21,66 | 20,09 | 18,73 | 17,54 | 16,50 | — |
| | 3,5 | 15,20 | 0,40 | 298,35 | 7,01 | 28,39 | 27,10 | 25,92 | 24,84 | 22,93 | 21,29 | 19,88 | 18,63 | 17,54 | — |
| | 4,0 | 22,80 | 0,60 | 321,65 | 7,17 | 30,14 | 28,79 | 27,55 | 26,42 | 24,42 | 22,69 | 21,20 | 19,89 | 18,73 | 16,78 |
| | 4,0 | 38,00 | 1,00 | 375,65 | 7,60 | 33,83 | 32,37 | 31,04 | 29,80 | 27,61 | 25,72 | 24,07 | 22,62 | 21,34 | 19,16 |
| | 5,0 | 57,00 | 1,50 | 417,05 | 7,57 | 37,68 | 36,05 | 34,56 | 33,18 | 30,74 | 28,63 | 26,79 | 25,17 | 23,74 | 21,31 |
| 39 | 3,5 | 9,75 | 0,25 | 291,90 | 6,96 | 27,90 | 26,63 | 25,47 | 24,40 | 22,52 | 20,91 | 19,51 | 18,29 | 17,21 | — |
| | 3,5 | 15,60 | 0,40 | 314,95 | 7,21 | 29,41 | 28,09 | 26,89 | 25,79 | 23,84 | 22,16 | 20,71 | 19,43 | 18,30 | 16,39 |
| | 4,0 | 23,40 | 0,60 | 340,00 | 7,39 | 31,23 | 29,86 | 28,60 | 27,45 | 25,40 | 23,63 | 22,09 | 20,75 | 19,55 | 17,54 |
| | 4,0 | 39,00 | 1,00 | 397,65 | 7,84 | 35,06 | 33,58 | 32,22 | 30,96 | 28,73 | 26,79 | 25,10 | 23,61 | 22,29 | 20,54 |
| | 5,0 | 58,50 | 1,50 | 442,70 | 7,83 | 39,08 | 37,43 | 35,91 | 34,51 | 32,01 | 29,86 | 27,97 | 26,31 | 24,83 | 22,33 |
| 40 | 3,5 | 10,00 | 0,25 | 307,50 | 7,15 | 28,87 | 27,58 | 26,39 | 25,31 | 23,38 | 21,73 | 20,30 | 19,04 | 17,93 | 16,06 |
| | 3,5 | 16,00 | 0,40 | 332,05 | 7,41 | 30,43 | 29,10 | 27,87 | 26,75 | 24,76 | 23,04 | 21,54 | 20,23 | 19,07 | 17,10 |
| | 4,0 | 24,00 | 0,60 | 358,85 | 7,60 | 32,32 | 30,93 | 29,65 | 28,47 | 26,38 | 24,57 | 22,30 | 21,61 | 20,39 | 18,31 |
| | 4,0 | 40,00 | 1,00 | 420,25 | 8,08 | 36,29 | 34,78 | 33,40 | 32,12 | 29,84 | 27,87 | 26,13 | 24,60 | 23,24 | 20,93 |
| | 5,0 | 60,00 | 1,50 | 469,15 | 8,09 | 40,48 | 38,81 | 37,27 | 35,84 | 33,30 | 31,09 | 29,16 | 27,45 | 25,94 | 23,35 |

Tafel 110

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte

$d = 42-60$ cm

$F_e = F'_e = \frac{b}{100} f_e \left(= \frac{b}{100} f'_e \right) =$ Bewehrung in cm^2 ; $P =$ Druckkraft in kg;

$e =$ Ausmitte (Exzentrizität) in cm $\leq \frac{5}{3} k$ (sonst Berechnung nach Zustand II, s. Tafel 114 u. f.);

$k =$ Kernweite des Verbundquerschnittes in cm;

$d =$ Querschnittsabmessung in der Kräfteebene in cm;

$b =$ Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in cm;

$e = 5-20$ cm

| | | $e \rightarrow$ | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
|-----|------|-----------------|------|---------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d | h' | $f_e = f'_e$ | | W | k | ideelle Querschnittsdicke $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}}$ cm $\left(= \frac{W}{k + e} \right)$ | | | | | | | | | | |
| | | cm^2 | % | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | 3,5 | 10,50 | 0,25 | 339,95 | 7,53 | 27,13 | 25,13 | 23,40 | 21,89 | 20,57 | 19,39 | 17,41 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 16,80 | 0,40 | 367,50 | 7,81 | 28,68 | 26,61 | 24,81 | 23,24 | 21,86 | 20,63 | 18,55 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 25,20 | 0,60 | 398,05 | 8,03 | 30,54 | 28,37 | 26,48 | 24,83 | 23,37 | 22,07 | 19,87 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 42,00 | 1,00 | 467,40 | 8,56 | 34,47 | 32,10 | 30,04 | 28,22 | 26,62 | 25,18 | 22,73 | 20,72 | — | — | — |
| | 5,0 | 63,00 | 1,50 | 524,40 | 8,61 | 38,53 | 35,89 | 33,59 | 31,57 | 29,78 | 28,18 | 25,44 | 23,19 | — | — | — |
| 44 | 3,5 | 11,00 | 0,25 | 374,00 | 7,91 | 28,98 | 26,89 | 25,09 | 23,51 | 22,12 | 20,89 | 18,79 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 17,60 | 0,40 | 404,80 | 8,21 | 30,63 | 28,48 | 26,61 | 24,97 | 23,52 | 22,22 | 20,03 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 26,40 | 0,60 | 439,30 | 8,46 | 32,63 | 30,38 | 28,41 | 26,69 | 25,16 | 23,80 | 21,47 | 19,56 | — | — | — |
| | 4,0 | 44,00 | 1,00 | 517,05 | 9,04 | 36,83 | 34,38 | 32,24 | 30,34 | 28,66 | 27,16 | 24,58 | 22,44 | — | — | — |
| | 5,0 | 66,00 | 1,50 | 582,75 | 9,13 | 41,33 | 38,61 | 36,23 | 34,12 | 32,25 | 30,57 | 27,68 | 25,29 | — | — | — |
| 46 | 3,5 | 11,50 | 0,25 | 409,70 | 8,29 | 30,84 | 28,68 | 26,80 | 25,16 | 23,70 | 22,41 | 20,20 | — | — | — | — |
| | 3,5 | 18,40 | 0,40 | 443,95 | 8,62 | 32,60 | 30,37 | 28,43 | 26,72 | 25,20 | 23,85 | 21,53 | 19,63 | — | — | — |
| | 4,0 | 27,60 | 0,60 | 482,65 | 8,89 | 34,74 | 32,41 | 30,37 | 28,57 | 26,98 | 25,55 | 23,10 | 21,08 | — | — | — |
| | 4,0 | 46,00 | 1,00 | 569,25 | 9,52 | 39,21 | 36,68 | 34,46 | 32,49 | 30,74 | 29,16 | 26,45 | 24,20 | 22,31 | — | — |
| | 5,0 | 69,00 | 1,50 | 644,25 | 9,66 | 43,95 | 41,14 | 38,67 | 36,48 | 34,53 | 32,77 | 29,75 | 27,23 | 25,11 | — | — |
| 48 | 3,5 | 12,00 | 0,25 | 447,05 | 8,66 | 32,72 | 30,49 | 28,54 | 26,83 | 25,31 | 23,95 | 21,63 | 19,72 | — | — | — |
| | 3,5 | 19,20 | 0,40 | 484,90 | 9,02 | 34,59 | 32,28 | 30,27 | 28,49 | 26,91 | 25,49 | 23,07 | 21,06 | — | — | — |
| | 4,0 | 28,80 | 0,60 | 528,00 | 9,32 | 36,87 | 34,46 | 32,35 | 30,48 | 28,82 | 27,33 | 24,76 | 22,64 | — | — | — |
| | 4,0 | 48,00 | 1,00 | 624,00 | 10,00 | 41,60 | 39,00 | 36,71 | 34,67 | 32,84 | 31,20 | 28,36 | 26,00 | 24,00 | — | — |
| | 5,0 | 72,00 | 1,50 | 708,90 | 10,19 | 46,68 | 43,80 | 41,25 | 38,98 | 36,95 | 35,12 | 31,95 | 29,31 | 27,07 | — | — |
| 50 | 3,5 | 12,50 | 0,25 | 486,00 | 9,04 | 34,61 | 32,31 | 30,30 | 28,52 | 26,94 | 25,52 | 23,10 | 21,09 | — | — | — |
| | 3,5 | 20,00 | 0,40 | 527,60 | 9,42 | 36,58 | 34,21 | 32,13 | 30,28 | 28,64 | 27,17 | 24,63 | 22,53 | — | — | — |
| | 4,0 | 30,00 | 0,60 | 575,45 | 9,75 | 39,00 | 36,53 | 34,35 | 32,41 | 30,68 | 29,13 | 26,45 | 24,23 | 22,34 | — | — |
| | 4,0 | 50,00 | 1,00 | 681,25 | 10,48 | 44,01 | 41,34 | 38,97 | 36,86 | 34,97 | 33,26 | 30,30 | 27,83 | 25,73 | — | — |
| | 5,0 | 75,00 | 1,50 | 776,65 | 10,71 | 49,43 | 46,47 | 43,85 | 41,50 | 39,40 | 37,50 | 34,20 | 31,43 | 29,07 | 27,05 | — |
| 52 | 3,5 | 13,00 | 0,25 | 526,60 | 9,42 | 36,52 | 34,15 | 32,07 | 30,23 | 28,59 | 27,12 | 24,58 | 22,48 | — | — | — |
| | 3,5 | 20,80 | 0,40 | 566,85 | 9,73 | 38,47 | 36,03 | 33,88 | 31,97 | 30,26 | 28,73 | 26,08 | 23,88 | 22,03 | — | — |
| | 4,0 | 31,20 | 0,60 | 624,90 | 10,18 | 41,15 | 38,61 | 36,37 | 34,37 | 32,57 | 30,96 | 28,17 | 25,84 | 23,87 | — | — |
| | 4,0 | 52,00 | 1,00 | 715,25 | 10,58 | 45,91 | 43,14 | 40,68 | 38,49 | 36,53 | 34,75 | 31,68 | 29,10 | 26,91 | — | — |
| | 5,0 | 78,00 | 1,50 | 847,55 | 11,24 | 52,19 | 49,16 | 46,47 | 44,05 | 41,87 | 39,90 | 36,47 | 33,58 | 31,11 | 28,99 | — |
| 54 | 3,5 | 13,50 | 0,25 | 568,85 | 9,80 | 38,44 | 36,00 | 33,86 | 31,96 | 30,26 | 28,73 | 26,09 | 23,90 | 22,05 | — | — |
| | 3,5 | 21,60 | 0,40 | 612,95 | 10,13 | 40,50 | 37,99 | 35,77 | 33,80 | 32,03 | 30,44 | 27,69 | 25,40 | 23,45 | — | — |
| | 4,0 | 32,40 | 0,60 | 676,45 | 10,62 | 43,32 | 40,71 | 38,40 | 36,34 | 34,34 | 32,81 | 29,91 | 27,48 | 25,41 | — | — |
| | 4,0 | 54,00 | 1,00 | 776,40 | 11,06 | 48,34 | 45,51 | 42,99 | 40,73 | 38,70 | 36,87 | 33,67 | 30,98 | 28,69 | 26,72 | — |
| | 5,0 | 81,00 | 1,50 | 921,60 | 11,77 | 54,95 | 51,86 | 49,10 | 46,62 | 44,37 | 42,33 | 38,77 | 35,76 | 33,19 | 30,96 | — |
| 56 | 3,5 | 14,00 | 0,25 | 612,70 | 10,18 | 40,37 | 37,87 | 35,67 | 33,71 | 31,95 | 30,37 | 27,63 | 25,34 | 23,41 | — | — |
| | 3,5 | 22,40 | 0,40 | 660,90 | 10,54 | 42,54 | 39,96 | 37,69 | 35,65 | 33,83 | 32,18 | 29,32 | 26,93 | 24,90 | — | — |
| | 4,0 | 33,60 | 0,60 | 730,05 | 11,05 | 45,49 | 42,82 | 40,45 | 38,33 | 36,41 | 34,68 | 31,67 | 29,15 | 26,99 | 25,13 | — |
| | 4,0 | 56,00 | 1,00 | 840,05 | 11,54 | 50,79 | 47,90 | 45,31 | 42,99 | 40,90 | 39,00 | 35,69 | 32,89 | 30,50 | 28,44 | — |
| | 5,0 | 84,00 | 1,50 | 998,75 | 12,30 | 57,73 | 54,58 | 51,75 | 49,20 | 46,89 | 44,79 | 41,10 | 37,98 | 35,29 | 32,96 | 30,92 |
| 58 | 3,5 | 14,50 | 0,25 | 658,20 | 10,56 | 42,31 | 39,75 | 37,49 | 35,47 | 33,66 | 32,02 | 29,18 | 26,80 | 24,78 | — | — |
| | 3,5 | 23,20 | 0,40 | 710,65 | 10,94 | 44,58 | 41,95 | 39,61 | 37,52 | 35,64 | 33,94 | 30,98 | 28,49 | 26,38 | 24,56 | — |
| | 4,0 | 34,80 | 0,60 | 785,65 | 11,48 | 47,67 | 44,95 | 42,52 | 40,33 | 38,36 | 36,58 | 33,46 | 30,84 | 28,59 | 26,65 | — |
| | 4,0 | 58,00 | 1,00 | 906,25 | 12,02 | 53,25 | 50,29 | 47,65 | 45,27 | 43,12 | 41,16 | 37,73 | 34,83 | 32,34 | 30,19 | 28,30 |
| | 5,0 | 87,00 | 1,50 | 1079,05 | 12,83 | 60,52 | 57,30 | 54,41 | 51,80 | 49,43 | 47,26 | 43,45 | 40,22 | 37,43 | 35,00 | 32,87 |
| 60 | 3,5 | 15,00 | 0,25 | 705,35 | 10,94 | 44,26 | 41,65 | 39,33 | 37,25 | 35,38 | 33,69 | 30,75 | 28,29 | 26,19 | 24,38 | — |
| | 3,5 | 24,00 | 0,40 | 762,24 | 11,34 | 46,64 | 43,95 | 41,56 | 39,41 | 37,47 | 35,71 | 32,65 | 30,08 | 27,88 | 25,98 | — |
| | 4,0 | 36,00 | 0,60 | 843,35 | 11,91 | 49,87 | 47,08 | 44,59 | 42,35 | 40,33 | 38,49 | 35,27 | 32,55 | 30,22 | 28,19 | 26,43 |
| | 4,0 | 60,00 | 1,00 | 975,00 | 12,50 | 55,71 | 52,70 | 50,00 | 47,56 | 45,35 | 43,33 | 39,80 | 36,79 | 34,21 | 31,97 | 30,00 |
| | 5,0 | 90,00 | 1,50 | 1162,50 | 13,36 | 63,31 | 60,04 | 57,09 | 54,42 | 51,99 | 49,76 | 45,84 | 42,49 | 39,59 | 37,07 | 34,84 |

bei Biegung mit Druck im Zustande I

Tafel 110

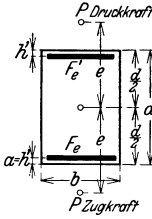
$d = 62-80 \text{ cm}$

W = Widerstandsmoment des Verbundquerschnittes in cm^3 auf 1 cm Breite;

σ_{bd} = größte Betondruckspannung in kg/cm^2 ;

$\sigma_{bz} = \sigma_{bd} \frac{k-e}{k+e}$ = kleinste Betondruckspannung (wenn positiv) bzw. größte Betonzugspannung (wenn negativ);

h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.



$e = 7-30 \text{ cm}$

| d | h' | $e \rightarrow$ | | W | k | ideelle Querschnittsdicke $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}} \text{ cm} \left(= \frac{W}{k+e} \right)$ | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|-----------------|------|---------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | | cm^2 | % | | | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 | | |
| 62 | 3,5 | 15,50 | 0,25 | 754,10 | 11,31 | 41,18 | 39,04 | 37,12 | 35,38 | 32,35 | 29,79 | 26,61 | 25,72 | — | — | — | | |
| | 4,0 | 24,80 | 0,40 | 817,25 | 11,77 | 43,51 | 41,31 | 39,32 | 37,51 | 34,35 | 31,68 | 29,40 | 27,42 | — | — | — | | |
| | 4,0 | 37,20 | 0,60 | 903,15 | 12,34 | 46,69 | 44,39 | 42,31 | 40,42 | 37,10 | 34,28 | 31,86 | 29,76 | 27,92 | — | — | | |
| | 5,0 | 62,00 | 1,00 | 1046,25 | 12,98 | 52,36 | 49,87 | 47,60 | 45,53 | 41,88 | 38,78 | 36,10 | 33,77 | 31,72 | — | — | | |
| | 5,0 | 93,00 | 1,50 | 1249,05 | 13,89 | 59,78 | 57,05 | 54,56 | 52,28 | 48,24 | 44,78 | 41,78 | 39,16 | 36,85 | — | — | | |
| 64 | 3,5 | 16,00 | 0,25 | 804,50 | 11,69 | 43,04 | 40,85 | 38,88 | 37,09 | 33,95 | 31,31 | 29,05 | 27,09 | — | — | — | | |
| | 4,0 | 25,60 | 0,40 | 870,85 | 12,15 | 45,48 | 43,22 | 41,18 | 39,32 | 36,06 | 33,30 | 30,94 | 28,88 | 27,09 | — | — | | |
| | 4,0 | 38,40 | 0,60 | 964,90 | 12,78 | 48,79 | 46,44 | 44,31 | 42,36 | 38,94 | 36,04 | 33,53 | 31,35 | 29,44 | — | — | | |
| | 5,0 | 64,00 | 1,00 | 1120,05 | 13,46 | 54,74 | 52,19 | 49,86 | 47,74 | 43,99 | 40,79 | 38,02 | 35,60 | 33,47 | — | — | | |
| | 5,0 | 96,80 | 1,50 | 1338,75 | 14,43 | 62,48 | 59,70 | 57,15 | 54,81 | 50,66 | 47,10 | 44,00 | 41,29 | 38,89 | — | — | | |
| 66 | 3,5 | 16,50 | 0,25 | 856,55 | 12,07 | 44,91 | 42,67 | 40,65 | 38,81 | 35,58 | 32,85 | 30,51 | 28,48 | 26,71 | — | — | | |
| | 4,0 | 26,40 | 0,40 | 927,85 | 12,55 | 47,46 | 45,15 | 43,05 | 41,14 | 37,79 | 34,94 | 32,50 | 30,37 | 28,50 | — | — | | |
| | 4,0 | 39,60 | 0,60 | 1028,80 | 13,21 | 50,90 | 48,50 | 46,32 | 44,32 | 40,81 | 37,81 | 35,22 | 32,96 | 30,98 | — | — | | |
| | 5,0 | 66,00 | 1,00 | 1196,40 | 13,94 | 57,12 | 54,52 | 52,14 | 49,97 | 46,11 | 42,81 | 39,95 | 37,45 | 35,25 | — | — | | |
| | 5,0 | 99,00 | 1,50 | 1431,60 | 14,96 | 65,19 | 62,35 | 59,75 | 57,36 | 53,10 | 49,43 | 46,24 | 43,44 | 40,95 | 35,83 | — | | |
| 68 | 3,5 | 17,00 | 0,25 | 910,20 | 12,45 | 46,79 | 44,51 | 42,43 | 40,54 | 37,22 | 34,41 | 31,99 | 29,89 | 28,05 | — | — | | |
| | 4,0 | 27,20 | 0,40 | 986,70 | 12,96 | 49,44 | 47,08 | 44,94 | 42,98 | 39,54 | 36,60 | 34,08 | 31,87 | 29,94 | — | — | | |
| | 4,0 | 40,80 | 0,60 | 1094,70 | 13,64 | 53,03 | 50,58 | 48,35 | 46,30 | 42,69 | 39,60 | 36,92 | 34,59 | 32,54 | — | — | | |
| | 5,0 | 68,00 | 1,00 | 1275,25 | 14,43 | 59,34 | 56,70 | 54,29 | 52,07 | 48,14 | 44,76 | 41,82 | 39,25 | 36,97 | — | — | | |
| | 5,0 | 102,00 | 1,50 | 1527,55 | 15,47 | 67,91 | 65,02 | 62,37 | 59,92 | 55,56 | 51,79 | 48,51 | 45,61 | 43,04 | 37,72 | — | | |
| 70 | 3,5 | 17,50 | 0,25 | 965,50 | 12,83 | 48,69 | 46,35 | 44,23 | 42,29 | 38,88 | 35,99 | 33,49 | 31,32 | 29,41 | — | — | | |
| | 4,0 | 28,00 | 0,40 | 1047,35 | 13,36 | 51,44 | 49,03 | 46,84 | 44,84 | 41,30 | 38,28 | 35,67 | 33,40 | 31,40 | — | — | | |
| | 4,0 | 42,00 | 0,60 | 1162,65 | 14,08 | 55,17 | 52,67 | 50,38 | 48,29 | 44,59 | 41,41 | 38,66 | 36,25 | 34,12 | — | — | | |
| | 5,0 | 70,00 | 1,00 | 1356,65 | 14,91 | 61,92 | 59,22 | 56,74 | 54,47 | 50,42 | 46,93 | 43,89 | 41,23 | 38,86 | 33,90 | — | | |
| | 5,0 | 105,00 | 1,50 | 1626,65 | 16,03 | 70,64 | 67,70 | 65,00 | 62,50 | 58,04 | 54,17 | 50,79 | 47,81 | 45,15 | 39,65 | — | | |
| 72 | 3,5 | 18,00 | 0,25 | 1022,45 | 13,21 | 50,59 | 48,21 | 46,04 | 44,05 | 40,56 | 37,58 | 35,00 | 32,76 | 30,79 | — | — | | |
| | 4,0 | 28,80 | 0,40 | 1109,80 | 13,76 | 53,45 | 51,00 | 48,76 | 46,70 | 43,08 | 39,97 | 37,29 | 34,94 | 32,87 | — | — | | |
| | 4,0 | 43,20 | 0,60 | 1232,65 | 14,51 | 57,31 | 54,76 | 52,43 | 50,29 | 46,50 | 43,24 | 40,40 | 37,92 | 35,72 | — | — | | |
| | 5,0 | 72,00 | 1,00 | 1440,60 | 15,39 | 64,34 | 61,59 | 59,06 | 56,74 | 52,59 | 49,01 | 45,89 | 43,14 | 40,71 | 35,67 | — | | |
| | 5,0 | 108,00 | 1,50 | 1728,90 | 16,56 | 73,38 | 70,39 | 67,64 | 65,09 | 60,53 | 56,57 | 53,10 | 50,08 | 47,29 | 41,60 | — | | |
| 74 | 3,5 | 18,50 | 0,25 | 1081,00 | 13,59 | 52,50 | 50,07 | 47,86 | 45,83 | 42,24 | 39,18 | 36,53 | 34,22 | 32,18 | — | — | | |
| | 4,0 | 29,60 | 0,40 | 1174,05 | 14,17 | 55,47 | 52,97 | 50,68 | 48,58 | 44,87 | 41,68 | 38,92 | 36,50 | 34,36 | — | — | | |
| | 4,0 | 44,40 | 0,60 | 1304,75 | 14,94 | 59,46 | 56,87 | 54,50 | 51,51 | 48,43 | 45,08 | 42,17 | 39,61 | 37,34 | 32,67 | — | | |
| | 5,0 | 74,00 | 1,00 | 1527,05 | 15,87 | 66,76 | 63,96 | 61,39 | 59,02 | 54,78 | 51,12 | 47,91 | 45,08 | 42,57 | 37,36 | — | | |
| | 5,0 | 111,00 | 1,50 | 1834,25 | 17,09 | 76,13 | 73,09 | 70,29 | 67,70 | 63,94 | 58,99 | 55,42 | 52,27 | 49,45 | 43,57 | — | | |
| 76 | 3,5 | 19,00 | 0,25 | 1141,20 | 13,97 | 54,43 | 51,95 | 49,69 | 47,61 | 43,95 | 40,80 | 38,08 | 35,70 | 33,60 | — | — | | |
| | 4,0 | 30,40 | 0,40 | 1240,15 | 14,57 | 57,50 | 54,95 | 52,62 | 50,47 | 46,68 | 43,41 | 40,57 | 38,08 | 35,87 | — | — | | |
| | 4,0 | 45,60 | 0,60 | 1378,85 | 15,38 | 61,62 | 58,99 | 56,57 | 54,34 | 50,37 | 46,94 | 43,95 | 41,31 | 38,98 | 34,15 | — | | |
| | 5,0 | 76,00 | 1,00 | 1616,05 | 16,36 | 69,19 | 66,35 | 63,73 | 61,31 | 56,99 | 53,24 | 49,94 | 47,04 | 44,45 | 39,08 | — | | |
| | 5,0 | 114,00 | 1,50 | 1942,75 | 17,63 | 78,88 | 75,80 | 72,96 | 70,32 | 65,57 | 61,42 | 57,77 | 54,53 | 51,63 | 45,57 | — | | |
| 78 | 3,5 | 19,50 | 0,25 | 1203,05 | 14,35 | 56,35 | 53,83 | 51,53 | 49,41 | 45,66 | 42,44 | 39,64 | 37,19 | 35,03 | — | — | | |
| | 4,0 | 31,20 | 0,40 | 1308,05 | 14,97 | 59,53 | 56,94 | 54,56 | 52,38 | 48,49 | 45,15 | 42,23 | 39,67 | 37,40 | 32,72 | — | | |
| | 4,0 | 46,80 | 0,60 | 1455,00 | 15,81 | 63,79 | 61,11 | 58,65 | 56,38 | 52,32 | 48,81 | 45,74 | 43,04 | 40,63 | 35,65 | — | | |
| | 5,0 | 78,00 | 1,00 | 1707,60 | 16,84 | 71,63 | 68,74 | 66,08 | 63,62 | 59,21 | 55,37 | 52,00 | 49,01 | 46,35 | 40,81 | — | | |
| | 5,0 | 117,00 | 1,50 | 2054,40 | 18,16 | 81,64 | 78,52 | 75,63 | 72,94 | 68,11 | 63,87 | 60,13 | 56,81 | 53,83 | 47,59 | 42,65 | | |
| 80 | 3,5 | 20,00 | 0,25 | 1266,50 | 14,73 | 58,29 | 55,73 | 53,38 | 51,22 | 47,39 | 44,09 | 41,22 | 38,70 | 36,47 | — | — | | |
| | 4,0 | 32,00 | 0,40 | 1377,75 | 15,38 | 61,57 | 58,94 | 56,52 | 54,29 | 50,32 | 46,90 | 43,91 | 41,28 | 38,94 | 34,12 | — | | |
| | 4,0 | 48,00 | 0,60 | 1533,25 | 16,24 | 65,97 | 63,25 | 60,74 | 58,43 | 54,29 | 50,70 | 47,55 | 44,78 | 42,31 | 37,18 | — | | |
| | 5,0 | 80,00 | 1,00 | 1801,65 | 17,32 | 74,07 | 71,15 | 68,44 | 65,94 | 61,44 | 57,52 | 54,07 | 51,00 | 48,27 | 42,57 | — | | |
| | 5,0 | 120,00 | 1,50 | 2169,15 | 18,70 | 84,40 | 81,24 | 78,31 | 75,58 | 70,66 | 66,34 | 62,51 | 59,11 | 56,05 | 49,64 | 44,54 | | |

Tafel 111

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte

$d = 82-100$ cm

$F_e = F'_e = \frac{b}{100} f_e \left(= \frac{b}{100} f'_e \right) =$ Bewehrung in cm^2 ; $P =$ Druckkraft in kg;

$e =$ Ausmitte (Exzentrizität) in $\text{cm} \leq \frac{3}{5} k$ (sonst Berechnung nach Zustand II, s. Tafel 114 u. f.);

$k =$ Kernweite des Verbundquerschnittes in cm;

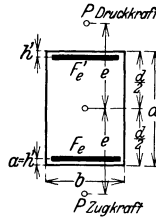
$d =$ Querschnittsabmessung in der Kräfteebene in cm;

$b =$ Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in cm;

$e = 9-40$ cm

| | | e | | f_e | | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|-----|------|---------------|------|---------|-------|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d | h' | $f_e = f'_e$ | | W | k | ideelle Querschnittsdicke $\frac{P}{b \cdot \sigma_{bd}} \text{ cm} \left(= \frac{W}{k + e} \right)$ | | | | | | | | | | |
| | | cm^2 | % | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | 4,0 | 20,50 | 0,25 | 1326,00 | 15,04 | 55,15 | 52,95 | 49,03 | 45,66 | 42,72 | 40,13 | 37,84 | 33,12 | — | — | — |
| | 4,0 | 32,80 | 0,40 | 1449,25 | 15,78 | 58,48 | 56,22 | 52,17 | 48,66 | 45,60 | 42,90 | 40,50 | 35,54 | — | — | — |
| | 4,0 | 49,20 | 0,60 | 1613,55 | 16,68 | 62,84 | 60,49 | 56,27 | 52,60 | 49,38 | 46,53 | 43,99 | 38,72 | — | — | — |
| | 5,0 | 82,00 | 1,00 | 1898,25 | 17,81 | 70,81 | 68,26 | 63,68 | 59,68 | 56,15 | 53,01 | 50,21 | 44,34 | — | — | — |
| | 5,0 | 123,00 | 1,50 | 2287,05 | 19,24 | 81,00 | 78,23 | 73,22 | 68,81 | 64,91 | 61,42 | 58,29 | 51,70 | 46,45 | — | — |
| 84 | 4,0 | 21,00 | 0,25 | 1392,60 | 15,42 | 57,02 | 54,78 | 50,78 | 47,33 | 44,32 | 41,67 | 39,31 | 34,45 | — | — | — |
| | 4,0 | 33,60 | 0,40 | 1522,60 | 16,18 | 60,46 | 58,15 | 54,02 | 50,44 | 47,31 | 44,54 | 42,08 | 36,97 | — | — | — |
| | 5,0 | 50,40 | 0,60 | 1668,85 | 16,84 | 64,95 | 62,56 | 58,26 | 54,51 | 51,22 | 48,30 | 45,70 | 40,27 | — | — | — |
| | 5,0 | 84,00 | 1,00 | 1997,40 | 18,30 | 73,19 | 70,60 | 65,94 | 61,86 | 58,25 | 55,04 | 52,16 | 46,14 | 41,36 | — | — |
| | 5,0 | 126,00 | 1,50 | 2408,10 | 19,77 | 83,70 | 80,89 | 75,80 | 71,31 | 67,32 | 63,76 | 60,55 | 53,79 | 48,38 | — | — |
| 86 | 4,0 | 21,50 | 0,25 | 1460,85 | 15,80 | 58,90 | 56,62 | 52,55 | 49,02 | 45,94 | 43,22 | 40,80 | 35,80 | — | — | — |
| | 4,0 | 34,40 | 0,40 | 1597,75 | 16,59 | 62,44 | 60,09 | 55,89 | 52,23 | 49,03 | 46,19 | 43,67 | 38,42 | — | — | — |
| | 5,0 | 51,60 | 0,60 | 1752,50 | 17,27 | 66,71 | 64,27 | 59,87 | 56,05 | 52,68 | 49,69 | 47,02 | 41,46 | — | — | — |
| | 5,0 | 86,00 | 1,00 | 2099,05 | 18,78 | 75,57 | 72,95 | 68,21 | 64,04 | 60,36 | 57,08 | 54,13 | 47,95 | 43,04 | — | — |
| | 5,0 | 129,00 | 1,50 | 2532,25 | 20,31 | 86,41 | 83,55 | 78,38 | 73,81 | 69,75 | 66,10 | 62,82 | 55,89 | 50,34 | — | — |
| 88 | 4,0 | 22,00 | 0,25 | 1530,65 | 16,18 | 60,79 | 58,47 | 54,32 | 50,72 | 47,57 | 44,78 | 42,31 | 37,17 | — | — | — |
| | 4,0 | 35,20 | 0,40 | 1674,70 | 16,99 | 64,43 | 62,04 | 57,76 | 54,04 | 50,76 | 47,86 | 45,27 | 39,88 | — | — | — |
| | 5,0 | 52,80 | 0,60 | 1838,25 | 17,70 | 68,84 | 66,36 | 61,89 | 57,98 | 54,54 | 51,49 | 48,76 | 43,05 | — | — | — |
| | 5,0 | 88,00 | 1,00 | 2203,25 | 19,26 | 77,97 | 75,30 | 70,48 | 66,25 | 62,49 | 59,13 | 56,12 | 49,78 | 44,73 | — | — |
| | 5,0 | 132,00 | 1,50 | 2659,55 | 20,84 | 89,12 | 86,23 | 80,98 | 76,33 | 72,19 | 68,47 | 65,12 | 58,01 | 52,31 | 47,63 | — |
| 90 | 4,0 | 22,50 | 0,25 | 1602,15 | 16,56 | 62,68 | 60,32 | 56,10 | 52,43 | 49,21 | 46,36 | 43,82 | 38,55 | — | — | — |
| | 4,0 | 36,00 | 0,40 | 1753,45 | 17,40 | 66,43 | 64,01 | 59,65 | 55,85 | 52,51 | 49,54 | 46,89 | 41,36 | — | — | — |
| | 5,0 | 54,00 | 0,60 | 1926,00 | 18,14 | 70,98 | 68,45 | 63,91 | 59,93 | 56,42 | 53,30 | 50,50 | 44,65 | 40,01 | — | — |
| | 5,0 | 90,00 | 1,00 | 2310,00 | 19,74 | 80,37 | 77,66 | 72,77 | 68,46 | 64,63 | 61,20 | 58,12 | 51,63 | 46,44 | — | — |
| | 5,0 | 135,00 | 1,50 | 2790,00 | 21,38 | 91,84 | 88,91 | 83,58 | 78,86 | 74,64 | 70,85 | 67,43 | 60,16 | 54,30 | 49,49 | — |
| 92 | 4,0 | 23,00 | 0,25 | 1675,25 | 16,94 | 64,58 | 62,19 | 57,89 | 54,15 | 50,86 | 47,95 | 45,35 | 39,95 | — | — | — |
| | 4,0 | 36,80 | 0,40 | 1834,05 | 17,80 | 68,44 | 65,97 | 61,55 | 57,68 | 54,26 | 51,23 | 48,52 | 42,85 | — | — | — |
| | 5,0 | 55,20 | 0,60 | 2015,85 | 18,57 | 73,12 | 70,56 | 65,94 | 61,89 | 58,31 | 55,12 | 52,27 | 46,27 | 41,50 | — | — |
| | 5,0 | 92,00 | 1,00 | 2419,25 | 20,23 | 82,77 | 80,03 | 75,07 | 70,68 | 66,78 | 63,29 | 60,14 | 53,49 | 48,17 | — | — |
| | 5,0 | 138,00 | 1,50 | 2923,55 | 21,92 | 94,57 | 91,60 | 86,20 | 81,40 | 77,11 | 73,24 | 69,75 | 62,32 | 56,31 | 51,37 | — |
| 94 | 4,0 | 23,50 | 0,25 | 1750,00 | 17,32 | 66,49 | 64,06 | 59,69 | 55,88 | 52,52 | 49,55 | 46,89 | 41,35 | — | — | — |
| | 4,0 | 37,60 | 0,40 | 1916,45 | 18,20 | 70,45 | 67,95 | 63,45 | 59,51 | 56,03 | 52,94 | 50,16 | 44,36 | 39,76 | — | — |
| | 5,0 | 56,40 | 0,60 | 2107,70 | 19,00 | 75,27 | 72,67 | 67,99 | 63,87 | 60,22 | 56,96 | 54,04 | 47,90 | 43,01 | — | — |
| | 5,0 | 94,00 | 1,00 | 2531,05 | 20,71 | 85,19 | 82,41 | 77,37 | 72,92 | 68,94 | 65,38 | 62,17 | 55,37 | 49,91 | — | — |
| | 5,0 | 141,00 | 1,50 | 3060,25 | 22,45 | 97,30 | 94,30 | 88,83 | 83,95 | 79,59 | 75,65 | 72,09 | 64,49 | 58,34 | 53,27 | — |
| 96 | 4,0 | 24,00 | 0,25 | 1826,40 | 17,70 | 68,41 | 65,94 | 61,50 | 57,62 | 54,20 | 51,16 | 48,45 | 42,78 | — | — | — |
| | 4,0 | 38,40 | 0,40 | 2000,65 | 18,61 | 72,47 | 69,93 | 65,37 | 61,36 | 57,81 | 54,65 | 51,82 | 45,88 | 41,16 | — | — |
| | 5,0 | 57,60 | 0,60 | 2201,65 | 19,44 | 77,43 | 74,80 | 70,04 | 65,85 | 62,13 | 58,81 | 55,83 | 49,55 | 44,54 | — | — |
| | 5,0 | 96,00 | 1,00 | 2645,40 | 21,20 | 87,60 | 84,80 | 79,69 | 75,16 | 71,12 | 67,49 | 64,21 | 57,26 | 51,67 | 47,07 | — |
| | 5,0 | 144,00 | 1,50 | 3200,10 | 22,99 | 100,04 | 97,00 | 91,46 | 86,51 | 82,08 | 78,07 | 74,44 | 66,68 | 60,39 | 55,18 | — |
| 98 | 4,0 | 24,50 | 0,25 | 1904,40 | 18,08 | 70,33 | 67,83 | 63,32 | 59,37 | 55,89 | 52,79 | 50,01 | 44,21 | 39,61 | — | — |
| | 4,0 | 39,20 | 0,40 | 2086,70 | 19,01 | 74,49 | 71,93 | 67,29 | 63,21 | 59,60 | 56,38 | 53,49 | 47,41 | 42,58 | — | — |
| | 5,0 | 58,80 | 0,60 | 2297,65 | 19,87 | 79,59 | 76,92 | 72,10 | 67,84 | 64,06 | 60,67 | 57,63 | 51,21 | 46,07 | — | — |
| | 5,0 | 98,00 | 1,00 | 2762,25 | 21,68 | 90,03 | 87,19 | 82,01 | 77,41 | 73,30 | 69,61 | 66,27 | 59,17 | 53,45 | 48,73 | — |
| | 5,0 | 147,00 | 1,50 | 3343,05 | 23,53 | 102,78 | 99,72 | 94,10 | 89,09 | 84,58 | 80,51 | 76,81 | 68,89 | 62,46 | 57,12 | — |
| 100 | 4,0 | 25,00 | 0,25 | 1984,05 | 18,46 | 72,26 | 69,72 | 65,14 | 61,13 | 57,58 | 54,42 | 51,59 | 45,66 | 40,95 | — | — |
| | 4,0 | 40,00 | 0,40 | 2174,55 | 19,42 | 76,53 | 73,92 | 69,22 | 65,08 | 61,40 | 58,12 | 55,17 | 48,96 | 44,00 | — | — |
| | 5,0 | 60,00 | 0,60 | 2395,65 | 20,30 | 81,76 | 79,06 | 74,16 | 69,84 | 65,99 | 62,55 | 59,44 | 52,88 | 47,63 | — | — |
| | 5,0 | 100,00 | 1,00 | 2881,65 | 22,17 | 92,46 | 89,59 | 84,34 | 79,68 | 75,50 | 71,74 | 68,34 | 61,10 | 55,24 | 50,41 | — |
| | 5,0 | 150,00 | 1,50 | 3489,15 | 24,06 | 105,53 | 102,43 | 96,75 | 91,67 | 87,09 | 82,95 | 79,19 | 71,12 | 64,54 | 59,08 | 54,46 |

bei Biegung mit Druck im Zustande I



Tafel 111

$d = 105—150$ cm

W = Widerstandsmoment des Verbundquerschnittes in cm^2 auf 1 cm Breite;
 σ_{ba} = größte Betondruckspannung in kg/cm^2 ;
 $\sigma_{bs} = \sigma_{ba} \frac{k-e}{k+e}$ = kleinste Betondruckspannung (wenn positiv) bzw. größte Beton-
 zugspannung (wenn negativ);
 h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.

$e = 12—60$ cm

| | | $e \rightarrow$ | | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | |
|-----|------|-----------------|------|---------|-------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| d | h' | $f_e = f'_e$ | | W | k | ideelle Querschnittsdicke $\frac{P}{b \cdot \sigma_{ba}}$ cm ($= \frac{W}{k+e}$) | | | | | | | | | | |
| | | cm^2 | % | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | 4,0 | 26,25 | 0,25 | 2190,35 | 19,41 | 69,74 | 65,67 | 61,87 | 58,56 | 55,59 | 49,33 | 44,33 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 42,00 | 0,40 | 2402,05 | 20,43 | 74,08 | 69,78 | 65,94 | 62,51 | 59,42 | 52,88 | 47,64 | — | — | — | — |
| | 5,0 | 63,00 | 0,60 | 2649,75 | 21,39 | 79,37 | 74,88 | 70,88 | 67,28 | 64,02 | 57,12 | 51,57 | 46,99 | — | — | — |
| | 5,0 | 105,00 | 1,00 | 3191,25 | 23,38 | 90,20 | 85,38 | 81,04 | 77,12 | 73,57 | 65,96 | 59,78 | 54,66 | — | — | — |
| | 5,0 | 157,50 | 1,50 | 3868,15 | 25,41 | 103,41 | 98,16 | 93,42 | 89,11 | 85,19 | 76,74 | 69,81 | 64,06 | 59,14 | — | — |
| 110 | 4,0 | 27,50 | 0,25 | 2406,80 | 20,35 | 74,39 | 70,06 | 66,21 | 62,75 | 59,64 | 53,07 | 47,80 | — | — | — | — |
| | 4,0 | 44,00 | 0,40 | 2640,90 | 21,44 | 78,98 | 74,53 | 70,54 | 66,97 | 63,73 | 56,87 | 51,34 | 46,79 | — | — | — |
| | 5,0 | 66,00 | 0,60 | 2916,65 | 22,47 | 84,61 | 79,97 | 75,82 | 72,07 | 68,68 | 61,44 | 55,59 | 50,75 | — | — | — |
| | 5,0 | 110,00 | 1,00 | 3516,65 | 24,59 | 96,10 | 91,12 | 86,63 | 82,57 | 78,86 | 70,91 | 64,42 | 59,01 | 54,44 | — | — |
| | 5,0 | 165,00 | 1,50 | 4266,65 | 26,75 | 110,11 | 104,70 | 99,80 | 95,34 | 91,27 | 82,45 | 75,18 | 69,10 | 63,92 | 59,47 | — |
| 115 | 4,0 | 28,75 | 0,25 | 2633,50 | 21,30 | 79,08 | 74,60 | 70,60 | 67,01 | 63,76 | 56,88 | 51,33 | 46,77 | — | — | — |
| | 4,0 | 46,00 | 0,40 | 2891,10 | 22,45 | 83,93 | 79,32 | 75,20 | 71,48 | 68,11 | 60,93 | 55,12 | 50,33 | — | — | — |
| | 5,0 | 69,00 | 0,60 | 3196,40 | 23,56 | 89,90 | 85,11 | 80,81 | 76,92 | 73,39 | 65,83 | 59,68 | 54,59 | — | — | — |
| | 5,0 | 115,00 | 1,00 | 3857,90 | 25,81 | 102,05 | 96,92 | 92,28 | 88,07 | 84,22 | 75,94 | 69,13 | 63,45 | 58,63 | — | — |
| | 5,0 | 172,50 | 1,50 | 4684,80 | 28,09 | 116,84 | 111,29 | 106,24 | 101,63 | 97,41 | 88,23 | 80,64 | 74,25 | 68,80 | 64,09 | — |
| 120 | 4,0 | 30,00 | 0,25 | 2870,40 | 22,25 | 83,80 | 79,18 | 75,04 | 71,31 | 67,94 | 60,75 | 54,93 | 50,14 | — | — | — |
| | 4,0 | 48,00 | 0,40 | 3152,65 | 23,46 | 88,91 | 84,17 | 79,90 | 76,05 | 72,55 | 65,06 | 58,98 | 53,93 | — | — | — |
| | 5,0 | 72,00 | 0,60 | 3489,00 | 24,64 | 95,22 | 90,30 | 85,85 | 81,82 | 78,16 | 70,29 | 63,85 | 58,50 | 53,98 | — | — |
| | 5,0 | 120,00 | 1,00 | 4215,00 | 27,02 | 108,02 | 102,76 | 97,98 | 93,63 | 89,64 | 81,03 | 73,92 | 67,96 | 62,89 | 58,53 | — |
| | 5,0 | 180,00 | 1,50 | 5122,50 | 29,44 | 123,61 | 117,92 | 112,73 | 107,98 | 103,61 | 94,10 | 86,18 | 79,49 | 73,77 | 68,81 | — |
| 125 | 4,0 | 31,25 | 0,25 | 3117,50 | 23,20 | 88,57 | 83,80 | 79,53 | 75,67 | 72,16 | 64,68 | 58,60 | 53,57 | — | — | — |
| | 4,0 | 50,00 | 0,40 | 3425,50 | 24,47 | 93,93 | 89,05 | 84,65 | 80,66 | 77,03 | 69,25 | 62,89 | 57,60 | 53,14 | — | — |
| | 5,0 | 75,00 | 0,60 | 3794,40 | 25,72 | 100,58 | 95,52 | 90,94 | 86,78 | 82,98 | 74,80 | 68,09 | 62,49 | 57,73 | — | — |
| | 5,0 | 125,00 | 1,00 | 4587,90 | 28,23 | 114,03 | 108,63 | 103,72 | 99,23 | 95,12 | 86,19 | 78,79 | 72,56 | 67,24 | 62,65 | — |
| | 5,0 | 187,50 | 1,50 | 5579,80 | 30,79 | 130,41 | 124,59 | 119,26 | 114,38 | 109,87 | 100,02 | 91,80 | 84,82 | 78,83 | 73,63 | 69,07 |
| 130 | 4,0 | 32,50 | 0,25 | 3374,80 | 24,15 | 93,36 | 88,46 | 84,06 | 80,07 | 76,44 | 68,67 | 62,32 | 57,06 | 52,61 | — | — |
| | 4,0 | 52,00 | 0,40 | 3709,70 | 25,48 | 98,73 | 93,70 | 89,16 | 85,04 | 81,29 | 73,20 | 66,58 | 61,06 | 56,38 | — | — |
| | 5,0 | 78,00 | 0,60 | 4112,65 | 26,81 | 105,97 | 100,78 | 96,07 | 91,78 | 87,86 | 79,38 | 72,39 | 66,54 | 61,56 | 57,27 | — |
| | 5,0 | 130,00 | 1,00 | 4976,65 | 29,45 | 120,07 | 114,54 | 109,50 | 104,89 | 100,64 | 91,40 | 83,71 | 77,22 | 71,66 | 66,85 | — |
| | 5,0 | 195,00 | 1,50 | 6056,65 | 32,13 | 137,24 | 131,29 | 125,84 | 120,82 | 116,18 | 106,01 | 97,48 | 90,22 | 83,97 | 78,52 | 73,74 |
| 135 | 4,0 | 33,75 | 0,25 | 3642,35 | 25,10 | 98,18 | 93,16 | 88,63 | 84,51 | 80,77 | 72,70 | 66,11 | 60,61 | 55,95 | — | — |
| | 4,0 | 54,00 | 0,40 | 4005,25 | 26,49 | 103,81 | 98,66 | 93,99 | 89,75 | 85,87 | 77,50 | 70,62 | 64,86 | 59,96 | — | — |
| | 5,0 | 81,00 | 0,60 | 4443,75 | 27,90 | 111,38 | 106,07 | 101,23 | 96,82 | 92,78 | 84,01 | 76,75 | 70,65 | 65,45 | 60,96 | — |
| | 5,0 | 135,00 | 1,00 | 5381,25 | 30,66 | 126,14 | 120,49 | 115,32 | 110,58 | 106,22 | 96,68 | 88,71 | 81,95 | 76,15 | 71,12 | 66,71 |
| | 5,0 | 202,50 | 1,50 | 6553,15 | 33,48 | 144,10 | 138,03 | 132,45 | 127,30 | 122,54 | 112,06 | 103,24 | 95,70 | 89,19 | 83,50 | 78,50 |
| 140 | 4,0 | 35,00 | 0,25 | 3920,05 | 26,05 | 103,03 | 97,89 | 93,23 | 89,00 | 85,13 | 76,79 | 69,94 | 64,21 | 59,35 | — | — |
| | 4,0 | 56,00 | 0,40 | 4312,10 | 27,50 | 108,92 | 103,65 | 98,86 | 94,50 | 90,50 | 81,85 | 74,71 | 68,71 | 63,61 | 59,21 | — |
| | 5,0 | 84,00 | 0,60 | 4787,70 | 28,98 | 116,83 | 111,39 | 106,44 | 101,91 | 97,75 | 88,69 | 81,17 | 74,83 | 69,41 | 64,71 | — |
| | 5,0 | 140,00 | 1,00 | 5801,70 | 31,88 | 132,22 | 126,46 | 121,18 | 116,32 | 111,83 | 102,00 | 93,76 | 86,75 | 80,72 | 75,47 | 70,86 |
| | 5,0 | 210,00 | 1,50 | 7069,20 | 34,82 | 150,97 | 144,79 | 139,09 | 133,83 | 128,94 | 118,17 | 109,05 | 101,24 | 94,48 | 88,56 | 83,34 |
| 145 | 4,0 | 36,25 | 0,25 | 4208,00 | 27,00 | 107,91 | 102,64 | 97,87 | 93,52 | 89,54 | 80,93 | 73,83 | 67,88 | 62,81 | 58,45 | — |
| | 4,0 | 58,00 | 0,40 | 4630,30 | 28,51 | 114,06 | 108,66 | 103,76 | 99,28 | 95,17 | 86,24 | 78,85 | 72,62 | 67,31 | 62,71 | — |
| | 5,0 | 87,00 | 0,60 | 5144,40 | 30,07 | 122,29 | 116,74 | 111,67 | 107,03 | 102,75 | 93,43 | 85,65 | 79,06 | 73,42 | 68,53 | 64,25 |
| | 5,0 | 145,00 | 1,00 | 6237,90 | 33,09 | 138,34 | 132,46 | 127,06 | 122,09 | 117,49 | 107,38 | 98,87 | 91,61 | 85,34 | 79,88 | 75,07 |
| | 5,0 | 217,50 | 1,50 | 7604,80 | 36,17 | 157,87 | 151,58 | 145,77 | 140,39 | 135,39 | 124,32 | 114,93 | 106,85 | 99,84 | 93,69 | 88,25 |
| 150 | 4,0 | 37,50 | 0,25 | 4506,15 | 27,95 | 112,81 | 107,43 | 102,54 | 98,08 | 93,99 | 85,11 | 77,77 | 71,59 | 66,32 | 61,77 | — |
| | 4,0 | 60,00 | 0,40 | 4959,85 | 29,52 | 119,21 | 113,71 | 108,69 | 104,10 | 99,88 | 90,68 | 83,04 | 76,58 | 71,06 | 66,28 | — |
| | 5,0 | 90,00 | 0,60 | 5514,00 | 31,15 | 127,78 | 122,12 | 116,94 | 112,18 | 107,80 | 98,20 | 90,17 | 83,35 | 77,50 | 72,41 | 67,95 |
| | 5,0 | 150,00 | 1,00 | 6690,00 | 34,31 | 144,47 | 138,49 | 132,98 | 127,90 | 123,19 | 112,80 | 104,03 | 96,53 | 90,03 | 84,36 | 79,35 |
| | 5,0 | 225,00 | 1,50 | 8160,00 | 37,52 | 164,79 | 158,39 | 152,47 | 146,98 | 141,87 | 130,52 | 120,86 | 112,52 | 105,27 | 98,89 | 93,24 |

Größte Betondruckspannung in kg/cm²:

kleinste Betondruckspannung (wenn pos.)
bzw. größte Betonzugspannung (wenn neg.):

P = Druckkraft in kg;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in cm;

d = Querschnittsabmessung in der Kraftebene in cm;

b = Querschnittsabmessung normal zur Kraftebene in cm;

$$F_e = \frac{\alpha}{100} \cdot b \cdot d = \text{Bewehrung in cm}^2 \text{ an der Seite von } \sigma_{bz};$$

| | | $\varphi = 0,03$ | | | | | | | $\varphi = 0,05$ | | | | | | |
|-------------|-------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| β | $\alpha =$ | 0,00 | 0,25 | 0,40 | 0,60 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 0,00 | 0,25 | 0,40 | 0,60 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| 0,00 | max $\frac{e}{d}$ | 0,167 | 0,294 | 0,304 | 0,316 | 0,348 | 0,387 | 0,430 | 0,167 | 0,291 | 0,300 | 0,312 | 0,337 | 0,370 | 0,405 |
| | r | 1,000 | 1,060 | 1,090 | 1,123 | 1,176 | 1,225 | 1,261 | 1,000 | 1,056 | 1,085 | 1,117 | 1,168 | 1,216 | 1,251 |
| | s | 6,00 | 5,66 | 5,49 | 5,30 | 5,01 | 4,73 | 4,53 | 6,00 | 5,70 | 5,54 | 5,37 | 5,09 | 4,83 | 4,64 |
| | t | 1,000 | 0,874 | 0,812 | 0,741 | 0,630 | 0,528 | 0,453 | 1,000 | 0,877 | 0,816 | 0,746 | 0,634 | 0,530 | 0,453 |
| | u | 6,00 | 5,29 | 4,94 | 4,56 | 3,91 | 3,34 | 2,92 | 6,00 | 5,34 | 5,01 | 4,63 | 4,02 | 3,46 | 3,05 |
| 0,25 | max $\frac{e}{d}$ | 0,187 | 0,310 | 0,319 | 0,332 | 0,359 | 0,396 | 0,436 | 0,185 | 0,305 | 0,313 | 0,324 | 0,347 | 0,378 | 0,412 |
| | r | 0,874 | 0,930 | 0,958 | 0,990 | 1,040 | 1,086 | 1,121 | 0,877 | 0,930 | 0,956 | 0,987 | 1,036 | 1,082 | 1,116 |
| | s | 5,29 | 5,00 | 4,86 | 4,70 | 4,45 | 4,22 | 4,04 | 5,34 | 5,08 | 4,94 | 4,79 | 4,55 | 4,33 | 4,17 |
| | t | 1,060 | 0,930 | 0,866 | 0,793 | 0,676 | 0,570 | 0,491 | 1,056 | 0,930 | 0,867 | 0,795 | 0,678 | 0,571 | 0,490 |
| | u | 5,66 | 5,00 | 4,68 | 4,31 | 3,72 | 3,18 | 2,78 | 5,70 | 5,08 | 4,77 | 4,41 | 3,84 | 3,31 | 2,91 |
| 0,30 | max $\frac{e}{d}$ | 0,191 | 0,312 | 0,321 | 0,335 | 0,361 | 0,396 | 0,436 | 0,189 | 0,308 | 0,316 | 0,327 | 0,349 | 0,380 | 0,412 |
| | r | 0,852 | 0,908 | 0,935 | 0,967 | 1,017 | 1,062 | 1,096 | 0,856 | 0,908 | 0,935 | 0,965 | 1,013 | 1,058 | 1,092 |
| | s | 5,17 | 4,89 | 4,76 | 4,60 | 4,35 | 4,13 | 3,96 | 5,22 | 4,97 | 4,84 | 4,69 | 4,46 | 4,24 | 4,08 |
| | t | 1,070 | 0,940 | 0,875 | 0,802 | 0,685 | 0,577 | 0,498 | 1,066 | 0,939 | 0,876 | 0,803 | 0,686 | 0,578 | 0,497 |
| | u | 5,60 | 4,96 | 4,64 | 4,27 | 3,69 | 3,16 | 2,76 | 5,64 | 5,03 | 4,72 | 4,37 | 3,81 | 3,28 | 2,89 |
| 0,40 | max $\frac{e}{d}$ | 0,199 | 0,318 | 0,327 | 0,339 | 0,364 | 0,401 | 0,436 | 0,196 | 0,313 | 0,320 | 0,331 | 0,352 | 0,382 | 0,412 |
| | r | 0,812 | 0,866 | 0,893 | 0,924 | 0,972 | 1,017 | 1,050 | 0,816 | 0,867 | 0,893 | 0,922 | 0,970 | 1,014 | 1,047 |
| | s | 4,94 | 4,68 | 4,55 | 4,40 | 4,17 | 3,96 | 3,80 | 5,01 | 4,77 | 4,65 | 4,51 | 4,28 | 4,08 | 3,92 |
| | t | 1,090 | 0,958 | 0,893 | 0,818 | 0,700 | 0,591 | 0,510 | 1,085 | 0,956 | 0,893 | 0,819 | 0,701 | 0,591 | 0,509 |
| | u | 5,49 | 4,86 | 4,55 | 4,19 | 3,63 | 3,10 | 2,72 | 5,54 | 4,94 | 4,65 | 4,30 | 3,75 | 3,23 | 2,85 |
| 0,50 | max $\frac{e}{d}$ | 0,205 | 0,323 | 0,331 | 0,344 | 0,367 | 0,401 | 0,437 | 0,202 | 0,317 | 0,325 | 0,335 | 0,356 | 0,384 | 0,414 |
| | r | 0,775 | 0,828 | 0,854 | 0,888 | 0,932 | 0,975 | 1,008 | 0,779 | 0,829 | 0,854 | 0,883 | 0,930 | 0,973 | 1,006 |
| | s | 4,73 | 4,49 | 4,37 | 4,23 | 4,01 | 3,80 | 3,65 | 4,81 | 4,58 | 4,47 | 4,33 | 4,12 | 3,93 | 3,78 |
| | t | 1,107 | 0,975 | 0,909 | 0,830 | 0,713 | 0,603 | 0,521 | 1,101 | 0,973 | 0,908 | 0,834 | 0,715 | 0,604 | 0,520 |
| | u | 5,40 | 4,78 | 4,48 | 4,12 | 3,58 | 3,06 | 2,68 | 5,45 | 4,87 | 4,57 | 4,23 | 3,69 | 3,19 | 2,81 |
| 0,60 | max $\frac{e}{d}$ | 0,212 | 0,328 | 0,337 | 0,348 | 0,371 | 0,405 | 0,439 | 0,208 | 0,322 | 0,328 | 0,339 | 0,359 | 0,387 | 0,415 |
| | r | 0,741 | 0,793 | 0,818 | 0,847 | 0,894 | 0,937 | 0,969 | 0,746 | 0,795 | 0,819 | 0,847 | 0,893 | 0,935 | 0,967 |
| | s | 4,56 | 4,31 | 4,19 | 4,06 | 3,85 | 3,66 | 3,51 | 4,63 | 4,41 | 4,30 | 4,17 | 3,97 | 3,78 | 3,64 |
| | t | 1,123 | 0,990 | 0,924 | 0,847 | 0,726 | 0,615 | 0,532 | 1,117 | 0,987 | 0,922 | 0,847 | 0,727 | 0,615 | 0,531 |
| | u | 5,30 | 4,70 | 4,40 | 4,06 | 3,52 | 3,01 | 2,64 | 5,37 | 4,79 | 4,51 | 4,17 | 3,64 | 3,14 | 2,77 |
| 0,75 | max $\frac{e}{d}$ | 0,221 | 0,334 | 0,342 | 0,353 | 0,376 | 0,407 | 0,441 | 0,217 | 0,327 | 0,334 | 0,344 | 0,363 | 0,389 | 0,417 |
| | r | 0,695 | 0,745 | 0,770 | 0,798 | 0,843 | 0,885 | 0,916 | 0,700 | 0,747 | 0,771 | 0,798 | 0,842 | 0,884 | 0,915 |
| | s | 4,28 | 4,07 | 3,96 | 3,84 | 3,64 | 3,46 | 3,33 | 4,38 | 4,18 | 4,07 | 3,96 | 3,77 | 3,59 | 3,46 |
| | t | 1,145 | 1,011 | 0,944 | 0,867 | 0,744 | 0,631 | 0,546 | 1,138 | 1,007 | 0,942 | 0,866 | 0,744 | 0,631 | 0,545 |
| | u | 5,18 | 4,60 | 4,31 | 3,98 | 3,45 | 2,96 | 2,59 | 5,25 | 4,70 | 4,42 | 4,09 | 3,57 | 3,09 | 2,72 |
| 1,00 | max $\frac{e}{d}$ | 0,235 | 0,343 | 0,352 | 0,362 | 0,384 | 0,413 | 0,442 | 0,229 | 0,336 | 0,343 | 0,351 | 0,369 | 0,394 | 0,419 |
| | r | 0,630 | 0,676 | 0,700 | 0,726 | 0,769 | 0,809 | 0,838 | 0,634 | 0,678 | 0,701 | 0,727 | 0,769 | 0,809 | 0,838 |
| | s | 3,91 | 3,72 | 3,63 | 3,52 | 3,34 | 3,18 | 3,06 | 4,02 | 3,84 | 3,75 | 3,64 | 3,47 | 3,31 | 3,19 |
| | t | 1,176 | 1,040 | 0,972 | 0,894 | 0,769 | 0,654 | 0,567 | 1,168 | 1,036 | 0,970 | 0,893 | 0,769 | 0,654 | 0,566 |
| | u | 5,01 | 4,45 | 4,17 | 3,85 | 3,34 | 2,87 | 2,52 | 5,09 | 4,55 | 4,28 | 3,97 | 3,47 | 3,00 | 2,65 |
| 1,25 | max $\frac{e}{d}$ | 0,248 | 0,352 | 0,359 | 0,369 | 0,389 | 0,416 | 0,444 | 0,241 | 0,343 | 0,350 | 0,358 | 0,375 | 0,397 | 0,422 |
| | r | 0,575 | 0,619 | 0,641 | 0,669 | 0,707 | 0,745 | 0,773 | 0,578 | 0,620 | 0,642 | 0,667 | 0,707 | 0,745 | 0,773 |
| | s | 3,60 | 3,43 | 3,34 | 3,25 | 3,09 | 2,94 | 2,83 | 3,72 | 3,55 | 3,47 | 3,37 | 3,22 | 3,07 | 2,96 |
| | t | 1,203 | 1,065 | 0,996 | 0,914 | 0,791 | 0,673 | 0,585 | 1,194 | 1,061 | 0,994 | 0,916 | 0,790 | 0,673 | 0,584 |
| | u | 4,86 | 4,32 | 4,06 | 3,74 | 3,26 | 2,80 | 2,46 | 4,95 | 4,43 | 4,17 | 3,87 | 3,38 | 2,93 | 2,58 |
| 1,50 | max $\frac{e}{d}$ | 0,259 | 0,359 | 0,366 | 0,375 | 0,395 | 0,420 | 0,448 | 0,252 | 0,350 | 0,355 | 0,364 | 0,380 | 0,401 | 0,424 |
| | r | 0,528 | 0,570 | 0,591 | 0,615 | 0,654 | 0,690 | 0,717 | 0,530 | 0,571 | 0,591 | 0,615 | 0,654 | 0,690 | 0,717 |
| | s | 3,34 | 3,18 | 3,10 | 3,01 | 2,87 | 2,74 | 2,64 | 3,46 | 3,31 | 3,23 | 3,14 | 3,00 | 2,87 | 2,76 |
| | t | 1,225 | 1,086 | 1,017 | 0,937 | 0,809 | 0,690 | 0,600 | 1,216 | 1,082 | 1,014 | 0,935 | 0,809 | 0,690 | 0,600 |
| | u | 4,73 | 4,22 | 3,96 | 3,66 | 3,18 | 2,74 | 2,40 | 4,83 | 4,33 | 4,08 | 3,78 | 3,31 | 2,87 | 2,53 |
| 1,75 | max $\frac{e}{d}$ | 0,269 | 0,366 | 0,373 | 0,381 | 0,399 | 0,424 | 0,448 | 0,261 | 0,356 | 0,360 | 0,368 | 0,383 | 0,404 | 0,426 |
| | r | 0,488 | 0,528 | 0,548 | 0,571 | 0,608 | 0,642 | 0,668 | 0,489 | 0,528 | 0,547 | 0,570 | 0,607 | 0,642 | 0,668 |
| | s | 3,11 | 2,97 | 2,90 | 2,81 | 2,68 | 2,56 | 2,47 | 3,24 | 3,10 | 3,03 | 2,95 | 2,81 | 2,69 | 2,59 |
| | t | 1,244 | 1,105 | 1,035 | 0,954 | 0,825 | 0,704 | 0,613 | 1,235 | 1,101 | 1,031 | 0,952 | 0,824 | 0,704 | 0,613 |
| | u | 4,62 | 4,12 | 3,87 | 3,58 | 3,12 | 2,68 | 2,36 | 4,73 | 4,24 | 4,00 | 3,71 | 3,25 | 2,81 | 2,48 |
| 2,00 | max $\frac{e}{d}$ | 0,278 | 0,372 | 0,377 | 0,387 | 0,403 | 0,425 | 0,449 | 0,270 | 0,360 | 0,366 | 0,373 | 0,388 | 0,408 | 0,427 |
| | r | 0,453 | 0,491 | 0,510 | 0,532 | 0,567 | 0,600 | 0,625 | 0,453 | 0,490 | 0,509 | 0,531 | 0,566 | 0,600 | 0,625 |
| | s | 2,92 | 2,78 | 2,72 | 2,64 | 2,52 | 2,40 | 2,32 | 3,05 | 2,91 | 2,85 | 2,77 | 2,65 | 2,53 | 2,44 |
| | t | 1,261 | 1,121 | 1,050 | 0,969 | 0,838 | 0,717 | 0,625 | 1,251 | 1,116 | 1,047 | 0,967 | 0,838 | 0,717 | 0,625 |
| | u | 4,53 | 4,04 | 3,80 | 3,51 | 3,06 | 2,64 | 2,32 | 4,64 | 4,17 | 3,92 | 3,64 | 3,19 | 2,76 | 2,44 |

im Zustand I. (Verschiedene Bewehrungen)

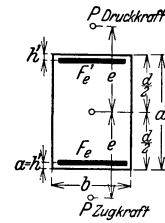
$$\tau_{bd} = \frac{P}{b \cdot d} \cdot (r + s \cdot \frac{e}{d});$$

$$\sigma_{bz} = \frac{P}{b \cdot d} \cdot (t - u \cdot \frac{e}{d});$$

$$F_s^l = \frac{\beta}{100} \cdot b \cdot d = \text{Bewehrung in cm}^2 \text{ an der Seite von } obd;$$

$$k = \frac{t}{u} \cdot d = \text{Kernweite}; \quad \varphi = \frac{h'}{d};$$

h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.



| | | $\varphi = 0,08$ | | | | | | | $\varphi = 0,12$ | | | | | | |
|---------|-------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| β | $\alpha =$ | 0,00 | 0,25 | 0,40 | 0,60 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 0,00 | 0,25 | 0,40 | 0,60 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| 0,00 | max $\frac{e}{d}$ | 0,167 | 0,289 | 0,295 | 0,304 | 0,322 | 0,347 | 0,373 | 1,167 | 0,284 | 0,288 | 0,294 | 0,305 | 0,319 | 0,336 |
| | r | 1,000 | 1,051 | 1,077 | 1,107 | 1,155 | 1,201 | 1,236 | 1,000 | 1,044 | 1,066 | 1,092 | 1,136 | 1,178 | 1,211 |
| | s | 6,00 | 5,74 | 5,61 | 5,46 | 5,22 | 4,99 | 4,81 | 6,00 | 5,80 | 5,70 | 5,58 | 5,38 | 5,19 | 5,04 |
| | t | 1,000 | 0,882 | 0,822 | 0,753 | 0,640 | 0,534 | 0,454 | 1,000 | 0,888 | 0,831 | 0,763 | 0,651 | 0,543 | 0,459 |
| | u | 6,00 | 5,40 | 5,10 | 4,75 | 4,19 | 3,65 | 3,25 | 6,00 | 5,49 | 5,23 | 4,92 | 4,41 | 3,92 | 3,53 |
| 0,25 | max $\frac{e}{d}$ | 0,183 | 0,299 | 0,306 | 0,314 | 0,331 | 0,353 | 0,377 | 0,180 | 0,292 | 0,296 | 0,301 | 0,311 | 0,326 | 0,339 |
| | r | 0,882 | 0,930 | 0,955 | 0,983 | 1,030 | 1,073 | 1,107 | 0,888 | 0,930 | 0,952 | 0,977 | 1,019 | 1,060 | 1,091 |
| | s | 5,40 | 5,18 | 5,06 | 4,93 | 4,71 | 4,51 | 4,35 | 5,49 | 5,31 | 5,22 | 5,11 | 4,92 | 4,75 | 4,61 |
| | t | 1,051 | 0,930 | 0,869 | 0,798 | 0,682 | 0,573 | 0,490 | 1,044 | 0,930 | 0,872 | 0,803 | 0,689 | 0,579 | 0,493 |
| | u | 5,74 | 5,18 | 4,89 | 4,56 | 4,02 | 3,51 | 3,12 | 5,80 | 5,31 | 5,06 | 4,76 | 4,26 | 3,78 | 3,41 |
| 0,30 | max $\frac{e}{d}$ | 0,186 | 0,301 | 0,308 | 0,316 | 0,332 | 0,355 | 0,378 | 0,182 | 0,293 | 0,297 | 0,302 | 0,312 | 0,326 | 0,340 |
| | r | 0,861 | 0,909 | 0,933 | 0,962 | 1,007 | 1,051 | 1,084 | 0,869 | 0,910 | 0,931 | 0,957 | 0,998 | 1,039 | 1,070 |
| | s | 5,30 | 5,08 | 4,97 | 4,84 | 4,62 | 4,42 | 4,27 | 5,40 | 5,22 | 5,13 | 5,02 | 4,84 | 4,67 | 4,53 |
| | t | 1,060 | 0,939 | 0,877 | 0,806 | 0,690 | 0,580 | 0,497 | 1,051 | 0,938 | 0,879 | 0,810 | 0,695 | 0,585 | 0,499 |
| | u | 5,70 | 5,14 | 4,85 | 4,52 | 3,99 | 3,48 | 3,10 | 5,77 | 5,28 | 5,03 | 4,73 | 4,24 | 3,76 | 3,39 |
| 0,40 | max $\frac{e}{d}$ | 0,192 | 0,305 | 0,311 | 0,319 | 0,336 | 0,358 | 0,379 | 0,187 | 0,296 | 0,299 | 0,305 | 0,314 | 0,327 | 0,341 |
| | r | 0,822 | 0,869 | 0,893 | 0,921 | 0,966 | 1,008 | 1,041 | 0,831 | 0,872 | 0,893 | 0,918 | 0,959 | 0,999 | 1,030 |
| | s | 5,10 | 4,80 | 4,78 | 4,66 | 4,46 | 4,27 | 4,12 | 5,23 | 5,06 | 4,97 | 4,86 | 4,69 | 4,52 | 4,39 |
| | t | 1,077 | 0,955 | 0,893 | 0,821 | 0,704 | 0,593 | 0,509 | 1,066 | 0,952 | 0,893 | 0,823 | 0,708 | 0,597 | 0,511 |
| | u | 5,61 | 5,06 | 4,78 | 4,46 | 3,93 | 3,43 | 3,06 | 5,70 | 5,22 | 4,97 | 4,67 | 4,19 | 3,72 | 3,35 |
| 0,50 | max $\frac{e}{d}$ | 0,197 | 0,309 | 0,314 | 0,322 | 0,338 | 0,359 | 0,380 | 0,191 | 0,298 | 0,302 | 0,307 | 0,316 | 0,329 | 0,342 |
| | r | 0,786 | 0,832 | 0,855 | 0,883 | 0,927 | 0,969 | 1,001 | 0,796 | 0,836 | 0,857 | 0,881 | 0,922 | 0,961 | 0,992 |
| | s | 4,92 | 4,72 | 4,62 | 4,50 | 4,30 | 4,12 | 3,98 | 5,07 | 4,90 | 4,82 | 4,71 | 4,54 | 4,38 | 4,25 |
| | t | 1,092 | 0,970 | 0,907 | 0,835 | 0,717 | 0,605 | 0,520 | 1,080 | 0,965 | 0,906 | 0,836 | 0,720 | 0,608 | 0,521 |
| | u | 5,53 | 4,99 | 4,72 | 4,40 | 3,88 | 3,39 | 3,02 | 5,64 | 5,16 | 4,91 | 4,62 | 4,14 | 3,67 | 3,31 |
| 0,60 | max $\frac{e}{d}$ | 0,203 | 0,312 | 0,318 | 0,325 | 0,341 | 0,361 | 0,382 | 0,196 | 0,300 | 0,304 | 0,309 | 0,318 | 0,330 | 0,343 |
| | r | 0,753 | 0,798 | 0,821 | 0,847 | 0,891 | 0,932 | 0,963 | 0,763 | 0,803 | 0,823 | 0,847 | 0,888 | 0,926 | 0,956 |
| | s | 4,75 | 4,56 | 4,46 | 4,34 | 4,16 | 3,98 | 3,85 | 4,92 | 4,76 | 4,67 | 4,57 | 4,41 | 4,25 | 4,13 |
| | t | 1,007 | 0,883 | 0,821 | 0,749 | 0,632 | 0,516 | 0,430 | 1,092 | 0,977 | 0,918 | 0,847 | 0,731 | 0,619 | 0,531 |
| | u | 5,46 | 4,93 | 4,66 | 4,34 | 3,83 | 3,35 | 2,98 | 5,58 | 5,11 | 4,86 | 4,57 | 4,10 | 3,64 | 3,28 |
| 0,75 | max $\frac{e}{d}$ | 0,210 | 0,317 | 0,322 | 0,329 | 0,344 | 0,364 | 0,384 | 0,202 | 0,304 | 0,307 | 0,312 | 0,321 | 0,333 | 0,344 |
| | r | 0,707 | 0,751 | 0,773 | 0,779 | 0,841 | 0,882 | 0,912 | 0,718 | 0,757 | 0,777 | 0,800 | 0,840 | 0,878 | 0,907 |
| | s | 4,52 | 4,34 | 4,25 | 4,14 | 3,96 | 3,79 | 3,66 | 4,71 | 4,56 | 4,48 | 4,38 | 4,22 | 4,07 | 3,95 |
| | t | 1,127 | 1,002 | 0,939 | 0,865 | 0,745 | 0,631 | 0,545 | 1,110 | 0,994 | 0,934 | 0,864 | 0,747 | 0,633 | 0,545 |
| | u | 5,36 | 4,84 | 4,58 | 4,27 | 3,77 | 3,29 | 2,93 | 5,50 | 5,03 | 4,79 | 4,51 | 4,04 | 3,58 | 3,23 |
| 1,00 | max $\frac{e}{d}$ | 0,221 | 0,324 | 0,328 | 0,335 | 0,349 | 0,367 | 0,388 | 0,211 | 0,309 | 0,312 | 0,316 | 0,324 | 0,336 | 0,348 |
| | r | 0,640 | 0,682 | 0,704 | 0,729 | 0,769 | 0,808 | 0,837 | 0,651 | 0,689 | 0,708 | 0,731 | 0,769 | 0,806 | 0,835 |
| | s | 4,19 | 4,02 | 3,93 | 3,83 | 3,67 | 3,52 | 3,40 | 4,41 | 4,26 | 4,19 | 4,10 | 3,95 | 3,80 | 3,69 |
| | t | 1,155 | 1,030 | 0,966 | 0,891 | 0,769 | 0,654 | 0,566 | 1,136 | 1,019 | 0,959 | 0,888 | 0,769 | 0,655 | 0,566 |
| | u | 5,22 | 4,71 | 4,46 | 4,16 | 3,67 | 3,21 | 2,85 | 5,38 | 4,92 | 4,69 | 4,41 | 3,95 | 3,50 | 3,15 |
| 1,25 | max $\frac{e}{d}$ | 0,232 | 0,330 | 0,335 | 0,341 | 0,353 | 0,370 | 0,389 | 0,220 | 0,313 | 0,316 | 0,320 | 0,328 | 0,339 | 0,349 |
| | r | 0,583 | 0,624 | 0,644 | 0,668 | 0,707 | 0,745 | 0,773 | 0,593 | 0,630 | 0,649 | 0,671 | 0,708 | 0,744 | 0,772 |
| | s | 3,90 | 3,74 | 3,67 | 3,57 | 3,42 | 3,28 | 3,17 | 4,15 | 4,01 | 3,94 | 3,85 | 3,71 | 3,57 | 3,47 |
| | t | 1,180 | 1,053 | 0,989 | 0,913 | 0,790 | 0,673 | 0,584 | 1,159 | 1,041 | 0,980 | 0,908 | 0,789 | 0,673 | 0,583 |
| | u | 5,09 | 4,60 | 4,35 | 4,06 | 3,59 | 3,14 | 2,79 | 5,28 | 4,83 | 4,60 | 4,32 | 3,87 | 3,43 | 3,09 |
| 1,50 | max $\frac{e}{d}$ | 0,241 | 0,335 | 0,339 | 0,346 | 0,357 | 0,375 | 0,392 | 0,227 | 0,317 | 0,320 | 0,324 | 0,332 | 0,341 | 0,352 |
| | r | 0,534 | 0,573 | 0,593 | 0,616 | 0,654 | 0,690 | 0,717 | 0,543 | 0,579 | 0,597 | 0,619 | 0,655 | 0,690 | 0,717 |
| | s | 3,65 | 3,51 | 3,43 | 3,35 | 3,21 | 3,07 | 2,97 | 3,92 | 3,78 | 3,72 | 3,64 | 3,50 | 3,37 | 3,27 |
| | t | 1,201 | 1,073 | 1,008 | 0,932 | 0,808 | 0,690 | 0,599 | 1,178 | 1,060 | 0,999 | 0,926 | 0,806 | 0,690 | 0,599 |
| | u | 4,99 | 4,51 | 4,27 | 3,98 | 3,52 | 3,07 | 2,73 | 5,19 | 4,75 | 4,52 | 4,25 | 3,80 | 3,37 | 3,03 |
| 1,75 | max $\frac{e}{d}$ | 0,249 | 0,339 | 0,344 | 0,350 | 0,362 | 0,376 | 0,392 | 0,234 | 0,321 | 0,323 | 0,326 | 0,334 | 0,343 | 0,352 |
| | r | 0,492 | 0,529 | 0,548 | 0,571 | 0,607 | 0,642 | 0,668 | 0,499 | 0,533 | 0,551 | 0,572 | 0,608 | 0,642 | 0,668 |
| | s | 3,44 | 3,30 | 3,23 | 3,15 | 3,02 | 2,89 | 2,80 | 3,71 | 3,59 | 3,52 | 3,45 | 3,32 | 3,19 | 3,10 |
| | t | 1,219 | 1,091 | 1,025 | 0,949 | 0,823 | 0,704 | 0,613 | 1,196 | 1,077 | 1,015 | 0,942 | 0,821 | 0,704 | 0,613 |
| | u | 4,89 | 4,43 | 4,19 | 3,91 | 3,45 | 3,02 | 2,69 | 5,11 | 4,67 | 4,45 | 4,19 | 3,74 | 3,32 | 2,99 |
| 2,00 | max $\frac{e}{d}$ | 0,257 | 0,344 | 0,348 | 0,353 | 0,364 | 0,379 | 0,395 | 0,240 | 0,323 | 0,326 | 0,329 | 0,336 | 0,345 | 0,354 |
| | r | 0,454 | 0,490 | 0,509 | 0,530 | 0,566 | 0,599 | 0,625 | 0,459 | 0,493 | 0,511 | 0,531 | 0,566 | 0,599 | 0,625 |
| | s | 3,25 | 3,12 | 3,06 | 2,98 | 2,85 | 2,73 | 2,64 | 3,53 | 3,41 | 3,35 | 3,28 | 3,15 | 3,03 | 2,94 |
| | t | 1,236 | 1,107 | 1,041 | 0,963 | 0,837 | 0,717 | 0,625 | 1,211 | 1,091 | 1,030 | 0,956 | 0,835 | 0,717 | 0,625 |
| | u | 4,81 | 4,35 | 4,12 | 3,85 | 3,40 | 2,97 | 2,64 | 5,04 | 4,61 | 4,39 | 4,13 | 3,69 | 3,27 | 2,94 |

Größte Betondruckspannung in kg/cm²:

Kleinste Betondruckspannung (wenn positiv)
bzw. größte Betonzugspannung (wenn negativ):

P = Druckkraft in kg;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in cm $\leq \frac{5}{3} k$;

d = Seitenlänge des quadratischen Querschnitts in cm;

| d | $F_e =$ $F'_e =$ 0,25% | | | k | $F_e =$ $F'_e =$ 0,40% | | | k | $F_e =$ $F'_e =$ 0,60% | | | k | $F_e =$ $F'_e =$ 1,00% | | | k | $F_e =$ $F'_e =$ 1,50% | | | k |
|---------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----|------------------------------|-----|-----|-----|
| | W | W | W | | W | W | W | | W | W | W | | W | W | W | | W | W | W | |
| $h' = 3,5$ cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1,00 | 1460 | 3,40 | 1,60 | 1535 | 3,43 | 2,40 | 1640 | 3,47 | 4,00 | 1840 | 3,54 | 6,00 | 2095 | 3,61 | | | | | |
| 21 | 1,10 | 1700 | 3,58 | 1,76 | 1790 | 3,62 | 2,65 | 1915 | 3,68 | 4,41 | 2160 | 3,77 | 6,62 | 2470 | 3,86 | | | | | |
| 22 | 1,21 | 1960 | 3,77 | 1,94 | 2070 | 3,82 | 2,90 | 2220 | 3,89 | 4,84 | 2515 | 4,00 | 7,26 | 2890 | 4,12 | | | | | |
| 23 | 1,32 | 2250 | 3,95 | 2,12 | 2380 | 4,02 | 3,17 | 2560 | 4,10 | 5,29 | 2910 | 4,23 | 7,94 | 3350 | 4,37 | | | | | |
| 24 | 1,44 | 2565 | 4,14 | 2,30 | 2720 | 4,22 | 3,46 | 2930 | 4,31 | 5,76 | 3345 | 4,47 | 8,64 | 3865 | 4,63 | | | | | |
| 25 | 1,56 | 2910 | 4,33 | 2,50 | 3090 | 4,41 | 3,75 | 3335 | 4,52 | 6,25 | 3820 | 4,70 | 9,38 | 4425 | 4,83 | | | | | |
| 26 | 1,69 | 3280 | 4,51 | 2,70 | 3495 | 4,61 | 4,06 | 3775 | 4,72 | 6,76 | 4340 | 4,94 | 10,14 | 5040 | 5,14 | | | | | |
| 27 | 1,82 | 3685 | 4,70 | 2,92 | 3930 | 4,81 | 4,37 | 4255 | 4,94 | 7,29 | 4900 | 5,17 | 10,94 | 5710 | 5,40 | | | | | |
| 28 | 1,96 | 4120 | 4,89 | 3,14 | 4400 | 5,01 | 4,70 | 4770 | 5,16 | 7,84 | 5510 | 5,41 | 11,76 | 6435 | 5,66 | | | | | |
| 29 | 2,10 | 4595 | 5,08 | 3,36 | 4910 | 5,21 | 5,05 | 5330 | 5,37 | 8,41 | 6170 | 5,65 | 12,62 | 7225 | 5,92 | | | | | |
| 30 | 2,25 | 5095 | 5,27 | 3,60 | 5450 | 5,41 | 5,40 | 5930 | 5,58 | 9,00 | 6880 | 5,88 | 13,50 | 8070 | 6,18 | | | | | |
| 31 | 2,40 | 5635 | 5,45 | 3,84 | 6040 | 5,61 | 5,77 | 6570 | 5,80 | 9,61 | 7645 | 6,12 | 14,42 | 8985 | 6,45 | | | | | |
| 32 | 2,56 | 6210 | 5,64 | 4,10 | 6660 | 5,81 | 6,14 | 7260 | 6,01 | 10,24 | 8460 | 6,36 | 15,36 | 9960 | 6,71 | | | | | |
| 33 | 2,72 | 6825 | 5,83 | 4,36 | 7330 | 6,01 | 6,53 | 7995 | 6,22 | 10,89 | 9335 | 6,59 | 16,34 | 11010 | 6,97 | | | | | |
| 34 | 2,89 | 7480 | 6,02 | 4,62 | 8040 | 6,21 | 6,94 | 8780 | 6,44 | 11,56 | 10270 | 6,83 | 17,34 | 12125 | 7,23 | | | | | |
| 35 | 3,06 | 8175 | 6,21 | 4,90 | 8790 | 6,41 | 7,35 | 9615 | 6,65 | 12,25 | 11260 | 7,07 | 18,38 | 13320 | 7,50 | | | | | |
| 36 | 3,24 | 8910 | 6,40 | 5,18 | 9590 | 6,61 | 7,78 | 10500 | 6,87 | 12,96 | 12315 | 7,31 | 19,44 | 14590 | 7,76 | | | | | |
| 37 | 3,42 | 9690 | 6,59 | 5,48 | 10440 | 6,81 | 8,21 | 11440 | 7,08 | 13,69 | 13435 | 7,55 | 20,54 | 15935 | 8,03 | | | | | |
| 38 | 3,61 | 10515 | 6,77 | 5,78 | 11335 | 7,01 | 8,66 | 12430 | 7,30 | 14,44 | 14625 | 7,79 | 21,66 | 17360 | 8,29 | | | | | |
| 39 | 3,80 | 11385 | 6,96 | 6,08 | 12285 | 7,21 | 9,13 | 13480 | 7,51 | 15,21 | 15875 | 8,03 | 22,82 | 18870 | 8,56 | | | | | |
| 40 | 4,00 | 12300 | 7,15 | 6,40 | 13280 | 7,41 | 9,60 | 14590 | 7,73 | 16,00 | 17200 | 8,27 | 24,00 | 20470 | 8,82 | | | | | |
| 41 | 4,20 | 13265 | 7,34 | 6,72 | 14330 | 7,61 | 10,09 | 15755 | 7,94 | 16,81 | 18595 | 8,51 | 25,22 | 22150 | 9,09 | | | | | |
| 42 | 4,41 | 14275 | 7,53 | 7,06 | 15435 | 7,81 | 10,58 | 17000 | 8,17 | 17,64 | 20065 | 8,75 | 26,46 | 23925 | 9,35 | | | | | |
| 43 | 4,62 | 15340 | 7,72 | 7,40 | 16595 | 8,01 | 11,09 | 18265 | 8,37 | 18,49 | 21610 | 8,99 | 27,74 | 25790 | 9,62 | | | | | |
| 44 | 4,84 | 16455 | 7,91 | 7,74 | 17810 | 8,21 | 11,62 | 19620 | 8,59 | 19,36 | 23235 | 9,23 | 29,04 | 27750 | 9,89 | | | | | |
| 45 | 5,06 | 17625 | 8,10 | 8,10 | 19085 | 8,42 | 12,15 | 21035 | 8,80 | 20,25 | 24935 | 9,47 | 30,38 | 29810 | 10,15 | | | | | |
| 46 | 5,29 | 18845 | 8,29 | 8,46 | 20420 | 8,62 | 12,70 | 22520 | 9,02 | 21,16 | 26720 | 9,71 | 31,74 | 31965 | 10,42 | | | | | |
| 47 | 5,52 | 20125 | 8,47 | 8,84 | 21815 | 8,82 | 13,25 | 24070 | 9,23 | 22,09 | 28585 | 9,95 | 33,14 | 34225 | 10,68 | | | | | |
| 48 | 5,76 | 21460 | 8,66 | 9,22 | 23275 | 9,02 | 13,82 | 25695 | 9,45 | 23,04 | 30535 | 10,19 | 34,56 | 36590 | 10,95 | | | | | |
| 49 | 6,00 | 22850 | 8,85 | 9,60 | 24795 | 9,22 | 14,41 | 27390 | 9,67 | 24,01 | 32575 | 10,44 | 36,02 | 39055 | 11,22 | | | | | |
| 50 | 6,25 | 24300 | 9,04 | 10,00 | 26380 | 9,42 | 15,00 | 29155 | 9,88 | 25,00 | 34700 | 10,68 | 37,50 | 41635 | 11,49 | | | | | |
| 51 | 6,50 | 25810 | 9,23 | 10,40 | 28030 | 9,62 | 15,61 | 30995 | 10,10 | 26,01 | 36920 | 10,92 | 39,02 | 44325 | 11,75 | | | | | |
| 52 | 6,76 | 27385 | 9,42 | 10,82 | 29755 | 9,82 | 16,22 | 32910 | 10,31 | 27,04 | 39230 | 11,16 | 40,56 | 47130 | 12,02 | | | | | |
| 53 | 7,02 | 29020 | 9,61 | 11,24 | 31540 | 10,03 | 16,85 | 34905 | 10,53 | 28,09 | 41635 | 11,40 | 42,14 | 50045 | 12,29 | | | | | |
| 54 | 7,29 | 30715 | 9,80 | 11,66 | 33400 | 10,23 | 17,50 | 36980 | 10,75 | 29,16 | 44135 | 11,64 | 43,74 | 53085 | 12,55 | | | | | |
| 55 | 7,56 | 32480 | 9,99 | 12,10 | 35335 | 10,43 | 18,15 | 39135 | 10,96 | 30,25 | 46740 | 11,89 | 45,38 | 56240 | 12,82 | | | | | |
| 56 | 7,84 | 34310 | 10,18 | 12,54 | 37340 | 10,63 | 18,82 | 41370 | 11,18 | 31,36 | 49440 | 12,13 | 47,04 | 59525 | 13,09 | | | | | |
| 57 | 8,12 | 36210 | 10,37 | 13,00 | 39420 | 10,83 | 19,94 | 43690 | 11,40 | 32,49 | 52240 | 12,37 | 48,74 | 62930 | 13,36 | | | | | |
| 58 | 8,41 | 38175 | 10,56 | 13,46 | 41570 | 11,03 | 20,18 | 46095 | 11,61 | 33,64 | 55150 | 12,61 | 50,46 | 66465 | 13,63 | | | | | |
| 59 | 8,70 | 40215 | 10,75 | 13,92 | 43800 | 11,24 | 20,89 | 48590 | 11,83 | 34,81 | 58160 | 12,85 | 52,22 | 70125 | 13,89 | | | | | |
| 60 | 9,00 | 42320 | 10,94 | 14,40 | 46115 | 11,44 | 21,60 | 51170 | 12,05 | 36,00 | 61280 | 13,09 | 54,00 | 73925 | 14,16 | | | | | |

bei Biegung mit Druck im Zustand I

Tafel 113

$$\sigma_{ba} = \frac{P}{W} (k + e);$$

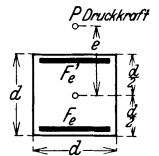
$$\sigma_{bz} = \frac{P}{W} (k - e);$$

$F_e = F'_e =$ Bewehrung in cm^2 ;

$W =$ Widerstandsmoment des Verbundquerschnitts in cm^3 ;

$k =$ Kernweite des Verbundquerschnitts in cm ;

$h' =$ Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.



| d | $F_e = F'_e = 0,25\%$ | | W | k | $F_e = F'_e = 0,40\%$ | | W | k | $F_e = F'_e = 0,60\%$ | | W | k | $F_e = F'_e = 1,00\%$ | | W | k | $F_e = F'_e = 1,50\%$ | | W | k | |
|---|-----------------------|--------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|--------|-----------------------|--------|--------|-------|-----------------------|--------|-------|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| | $F_e = F'_e = 0,25\%$ | W | | | $F_e = F'_e = 0,40\%$ | W | | | $F_e = F'_e = 0,60\%$ | W | | | $F_e = F'_e = 1,00\%$ | W | | | $F_e = F'_e = 1,50\%$ | W | | | k |
| $h' = 4,0 \text{ cm}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | 9,30 | 44255 | 11,06 | 14,88 | 48110 | 11,54 | 22,33 | 53250 | 12,13 | 37,21 | 63535 | 13,13 | 55,82 | 76385 | 14,16 | | | | | | |
| 62 | 9,61 | 46500 | 11,25 | 15,38 | 50670 | 11,77 | 23,06 | 55995 | 12,34 | 38,44 | 66840 | 13,38 | 57,66 | 80400 | 14,42 | | | | | | |
| 63 | 9,92 | 48820 | 11,44 | 15,88 | 53110 | 11,95 | 23,81 | 58830 | 12,56 | 39,69 | 70260 | 13,62 | 59,54 | 84555 | 14,69 | | | | | | |
| 64 | 10,24 | 51215 | 11,63 | 16,38 | 55735 | 12,15 | 24,58 | 61755 | 12,78 | 40,96 | 73795 | 13,86 | 61,44 | 88850 | 14,96 | | | | | | |
| 65 | 10,56 | 53690 | 11,82 | 16,90 | 58445 | 12,35 | 25,35 | 64780 | 12,99 | 42,25 | 77450 | 14,10 | 63,38 | 93290 | 15,23 | | | | | | |
| 66 | 10,89 | 56240 | 12,01 | 17,42 | 61240 | 12,55 | 26,14 | 67900 | 13,21 | 43,56 | 81220 | 14,34 | 65,34 | 97875 | 15,50 | | | | | | |
| 67 | 11,22 | 58875 | 12,20 | 17,96 | 64120 | 12,75 | 26,93 | 71120 | 13,43 | 44,89 | 85115 | 14,58 | 67,34 | 102605 | 15,76 | | | | | | |
| 68 | 11,56 | 61585 | 12,39 | 18,50 | 67095 | 12,96 | 27,74 | 74440 | 13,64 | 46,24 | 89125 | 14,83 | 69,36 | 107485 | 16,03 | | | | | | |
| 69 | 11,90 | 64380 | 12,58 | 19,04 | 70155 | 13,16 | 28,57 | 77860 | 13,86 | 47,61 | 93265 | 15,07 | 71,42 | 112520 | 16,30 | | | | | | |
| 70 | 12,25 | 67255 | 12,77 | 19,60 | 73315 | 13,36 | 29,40 | 81385 | 14,08 | 49,00 | 97530 | 15,31 | 73,50 | 117710 | 16,57 | | | | | | |
| 71 | 12,60 | 70220 | 12,96 | 20,16 | 76560 | 13,56 | 30,25 | 85015 | 14,29 | 50,41 | 101925 | 15,55 | 75,62 | 123060 | 16,84 | | | | | | |
| 72 | 12,96 | 73265 | 13,15 | 20,74 | 79905 | 13,76 | 31,10 | 88750 | 14,51 | 51,84 | 106445 | 15,80 | 77,76 | 128565 | 17,10 | | | | | | |
| 73 | 13,32 | 76400 | 13,34 | 21,32 | 83340 | 13,96 | 31,97 | 92595 | 14,73 | 53,29 | 111100 | 16,04 | 79,94 | 134235 | 17,37 | | | | | | |
| 74 | 13,69 | 79625 | 13,53 | 21,90 | 86880 | 14,17 | 32,86 | 96550 | 14,94 | 54,76 | 115890 | 16,28 | 82,14 | 140065 | 17,64 | | | | | | |
| 75 | 14,06 | 82940 | 13,72 | 22,50 | 90515 | 14,37 | 33,75 | 100615 | 15,16 | 56,25 | 120815 | 16,52 | 84,38 | 146065 | 17,91 | | | | | | |
| 76 | 14,44 | 86340 | 13,91 | 23,10 | 94250 | 14,57 | 34,66 | 104790 | 15,38 | 57,76 | 125880 | 16,76 | 86,64 | 152235 | 18,18 | | | | | | |
| 77 | 14,82 | 89835 | 14,09 | 23,72 | 98085 | 14,77 | 35,57 | 109085 | 15,59 | 59,29 | 131080 | 17,01 | 88,94 | 158575 | 18,45 | | | | | | |
| 78 | 15,21 | 93425 | 14,28 | 24,34 | 102025 | 14,97 | 36,50 | 113490 | 15,81 | 60,84 | 136425 | 17,25 | 91,26 | 165090 | 18,71 | | | | | | |
| 79 | 15,60 | 97105 | 14,47 | 24,96 | 106070 | 15,17 | 37,45 | 118015 | 16,03 | 62,41 | 141910 | 17,49 | 93,62 | 171780 | 18,98 | | | | | | |
| 80 | 16,00 | 100885 | 14,66 | 25,60 | 110220 | 15,38 | 38,40 | 122660 | 16,24 | 64,00 | 147545 | 17,73 | 96,00 | 178645 | 19,25 | | | | | | |
| 81 | 16,40 | 104760 | 14,85 | 26,24 | 114475 | 15,58 | 39,37 | 127425 | 16,46 | 65,61 | 153320 | 17,98 | 98,42 | 185695 | 19,52 | | | | | | |
| 82 | 16,81 | 108735 | 15,04 | 26,90 | 118840 | 15,78 | 40,34 | 132310 | 16,68 | 67,24 | 159250 | 18,22 | 100,86 | 192930 | 19,79 | | | | | | |
| 83 | 17,22 | 112805 | 15,23 | 27,56 | 123310 | 15,98 | 41,33 | 137320 | 16,89 | 68,89 | 165330 | 18,46 | 103,34 | 200345 | 20,06 | | | | | | |
| 84 | 17,64 | 116980 | 15,42 | 28,22 | 127895 | 16,18 | 42,34 | 142450 | 17,11 | 70,56 | 171565 | 18,70 | 105,84 | 207950 | 20,33 | | | | | | |
| 85 | 18,06 | 121255 | 15,61 | 28,90 | 132595 | 16,39 | 43,35 | 147715 | 17,33 | 72,25 | 177950 | 18,95 | 108,38 | 215750 | 20,59 | | | | | | |
| 86 | 18,49 | 125630 | 15,80 | 29,58 | 137405 | 16,59 | 44,38 | 153100 | 17,54 | 73,96 | 184495 | 19,19 | 110,94 | 223735 | 20,86 | | | | | | |
| 87 | 18,92 | 130110 | 15,99 | 30,28 | 142330 | 16,79 | 45,41 | 158620 | 17,76 | 75,69 | 191200 | 19,43 | 113,54 | 231920 | 21,13 | | | | | | |
| 88 | 19,36 | 134700 | 16,18 | 30,98 | 147375 | 16,99 | 46,46 | 164270 | 17,98 | 77,44 | 198060 | 19,67 | 116,16 | 240300 | 21,40 | | | | | | |
| 89 | 19,80 | 139390 | 16,37 | 31,68 | 152535 | 17,19 | 47,53 | 170050 | 18,19 | 79,21 | 205085 | 19,92 | 118,82 | 248880 | 21,67 | | | | | | |
| 90 | 20,25 | 144195 | 16,56 | 32,40 | 157810 | 17,40 | 48,60 | 175965 | 18,41 | 81,00 | 212275 | 20,16 | 121,50 | 257665 | 21,94 | | | | | | |
| 91 | 20,70 | 149105 | 16,75 | 33,12 | 163210 | 17,60 | 49,69 | 182020 | 18,63 | 82,81 | 219630 | 20,40 | 124,22 | 266650 | 22,21 | | | | | | |
| 92 | 21,16 | 154125 | 16,94 | 33,86 | 168735 | 17,80 | 50,78 | 188210 | 18,84 | 84,64 | 227155 | 20,64 | 126,96 | 275845 | 22,48 | | | | | | |
| 93 | 21,62 | 159255 | 17,13 | 34,60 | 174380 | 18,00 | 51,89 | 194535 | 19,06 | 86,49 | 234850 | 20,89 | 129,74 | 285245 | 22,74 | | | | | | |
| 94 | 22,09 | 164500 | 17,32 | 35,34 | 180145 | 18,20 | 53,02 | 201005 | 19,28 | 88,36 | 242715 | 21,13 | 132,54 | 294860 | 23,01 | | | | | | |
| 95 | 22,56 | 169860 | 17,51 | 36,10 | 186040 | 18,41 | 54,15 | 207615 | 19,50 | 90,25 | 250755 | 21,37 | 135,38 | 304685 | 23,28 | | | | | | |
| 96 | 23,04 | 175335 | 17,70 | 36,86 | 192065 | 18,61 | 55,30 | 214365 | 19,71 | 92,16 | 258970 | 21,62 | 138,24 | 314730 | 23,55 | | | | | | |
| 97 | 23,52 | 180925 | 17,89 | 37,64 | 198215 | 18,81 | 56,45 | 221265 | 19,93 | 94,09 | 267365 | 21,86 | 141,14 | 324990 | 23,82 | | | | | | |
| 98 | 24,01 | 186635 | 18,08 | 38,42 | 204495 | 19,01 | 57,62 | 228310 | 20,15 | 96,04 | 275940 | 22,10 | 144,06 | 335475 | 24,09 | | | | | | |
| 99 | 24,50 | 192460 | 18,27 | 39,20 | 210910 | 19,21 | 58,81 | 235505 | 20,39 | 98,01 | 284695 | 22,34 | 147,02 | 346180 | 24,34 | | | | | | |
| 100 | 25,00 | 198405 | 18,46 | 40,00 | 217455 | 19,42 | 60,00 | 242845 | 20,58 | 100,00 | 293630 | 22,59 | 150,00 | 357110 | 24,63 | | | | | | |

11. Biegung mit Längskraft im Zustand II.

Diese Gruppe umfaßt vier Arten von Tafeln.

Die Tafeln 114 und 115 sind die Haupttafeln für Biegung mit Druck. Durch eine feste Wahl des Prozentsatzes der Gesamtbewehrung wird die Bemessung zu einer eindeutig zu lösenden Aufgabe. Die Gesamtbewehrung kann 1, 1,5, 2 und 3% betragen. Die Zuhöhe $a = h'$ kann durch acht verschiedene Möglichkeiten genau berücksichtigt werden. Bei Biegung mit Druck ist im Zustand II zu rechnen, wenn im Beton Zugspannungen in bestimmter Höhe auftreten. Dies ist im allgemeinen der Fall, wenn $e > \frac{1}{3}d$ ist.

Diese Tafeln sind immer zu benutzen bei unbekannter Querschnittsdicke. (Siehe Gang der Bemessung unter Punkt 1a.) Aber auch bei bekannter Querschnittsdicke sind sie zur ersten Prüfung vorteilhaft zu verwenden. Ist in diesem Falle die Druckspannung σ_b wesentlich kleiner als zulässig, so ist die Druckbewehrung entbehrlich und man rechnet mit der

Tafel 116 für einfache Bewehrung weiter. Diese Tafel enthält die Querschnittsdicken von 0,10 bis 1,50 m mit passend gewählten Zuhöhen. Sie gilt auch für Biegung mit Zug. Sind die Querschnittsabmessungen gegeben und werden die Spannungen und die einfache Bewehrung gesucht, so kann eine der Spannungen frei gewählt werden. Bei Biegung mit Druck ist allgemein σ_b^* frei zu wählen und bei Biegung mit Zug σ_e^{**} . Wird in beiden Fällen die andere (mit Hilfe der Tafel errechnete) Spannung größer als zulässig, so rechnet man umgekehrt, also bei Biegung mit Druck mit σ_e und bei Biegung mit Zug mit σ_b . Die errechneten Spannungen σ_b bzw. σ_e werden dann kleiner als zulässig. Bei Biegung mit Zug ist es aber nicht wirtschaftlich, σ_e nicht auszunutzen, und man ordnet dann besser doppelte Bewehrung an. (Siehe Gang der Bemessung unter 1b) und 2b.) Ist bei Benutzung der Tafeln 114 und 115 die Eisenzugspannung größer als zulässig oder weicht bei gegebener Querschnittsdicke der errechnete Wert σ_b vom zulässigen Grenzwerte ab, so benutzt man noch die

Tafeln 117 bis 119. In diesen Fällen ändert man sinngemäß das Verhältnis von F'_e zu F_e und kontrolliert den berechtigten Querschnitt mit Hilfe der Tafeln 117 bis 119 nach. Die Tafel 117 enthält die Zugbewehrungen, die Tafeln 118 und 119 enthalten die entsprechenden Druckbewehrungen. Die Summe $F_e + F'_e$ wird bei Biegung mit Druck in einer ziemlich weiten Umgebung des Minimums vom Verhältnisse F'_e zu F_e nur wenig beeinflußt. So kann man durch eine richtige Verteilung der Bewehrung auf Zug- und Druckbewehrung die Spannungen be-

* (Hilfswert K_b).

** (Hilfswert K_e).

einflussen, ohne die Gesamtbewehrung vergrößern zu müssen. Die genannten Tafeln gelten sowohl für Biegung mit Druck, als auch für Biegung mit Zug. Bei Biegung mit Zug wird man die Bewehrungen stets für $r = \frac{\sigma_e \text{ zul}}{\sigma_b \text{ zul}}$ bestimmen.

Die Tafeln 120 bis 124 dienen zur Bemessung symmetrisch bewehrter Querschnitte, die stets dann in Frage kommen, wenn ein wechselndes Biegemoment auftreten kann. Bei Biegung mit Druck verwendet man sie vorteilhaft in Verbindung mit den Tafeln 114 und 115, bei Biegung mit Zug dagegen in Verbindung mit den Tafeln 91 und 92. Der linke besonders gekennzeichnete Teil dieser Tafeln gilt nicht bei Biegung mit Zug. Die Tafeln 120 bis 124 enthalten die Querschnittsdicken von $d = 0,11$ bis $1,50$ m mit passend gewählten Zuhöhen. (Siehe Gang der Bemessung 1d) und 2d.) Es ist im allgemeinen nicht nötig zu interpolieren. Will man aber doch interpolieren, dann interpoliert man besser die Resultate als die Tafelwerte. (Siehe Gang der Bemessung 2d.)

Endlich sei noch bemerkt, daß nach A, § 27, 2c) der Bestimmungen die Sicherheit gegen Knicken nachzuweisen ist.

Gang der Bemessung.

1. Biegung mit Druck.

a) Die Querschnittsdicke d wird gesucht.

Die Querschnittsbreite b und der Bewehrungsprozentsatz μ werden angenommen und $\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b}$ berechnet. Dann suchen wir in der Tafelgruppe des gewählten μ (Tafel 114 und 115) diejenige Spalte, in der die nächsten α -Werte stehen, bestimmen erst den ungefähren Wert von d mit Hilfe des im Kopfe dieser Spalte stehenden $\frac{d}{e}$ -Wertes, wählen den hierzu passenden $\varphi = \frac{h'}{d}$ -Wert und berichtigen evtl. durch eine auch nur grobe Interpolation den d -Wert. Dann ermittelt man $F_e = \frac{\beta}{100} \cdot b \cdot d$, ferner $F'_e = \frac{\mu - \beta}{100} \cdot b \cdot d$ und $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$. (Siehe Zahlenbeispiele 66 bis 69.) Ist σ_e größer als zulässig, so muß eine stärkere Zugbewehrung oder eine größere Querschnittsdicke gewählt werden (siehe unter b)). Ist eine symmetrische Bewehrung erwünscht, so verfährt man wie unter c).

b) Die Querschnittsdicke d ist gegeben.

Wir rechnen $\frac{d}{e}$ aus, wählen einen passenden Wert $\varphi = \frac{h'}{d}$ und suchen in der Tafel 114 bzw. 115 für einen angenommenen μ -Wert die Zahl α . Alsdann rechnen wir $\sigma_b = \frac{P}{b \cdot e \cdot \alpha}$ und $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$.

Ist hierbei:

$\sigma_b > \sigma_b \text{ zul}$, $\sigma_e \leq \sigma_e \text{ zul}$, so ist μ größer zu wählen. Über $\mu = 3\%$ sind die Tafeln 117 bis 119 zu benutzen. (Siehe Zahlenbeispiele 70 bis 73.)

$\sigma_b \leq \sigma_b \text{ zul}$, $\sigma_e > \sigma_e \text{ zul}$, so benutzt man die Tafeln 117 bis 119 mit $r = \frac{\sigma_e \text{ zul}}{\sigma_b \text{ zul}}$.

Ist hierbei $F'_e < 0$, so ist keine Druckbewehrung nötig und man benutzt die Tafel 116 mit K_e . (Siehe Zahlenbeispiele 69, sowie 74 und 75.)

$\sigma_b \leq \sigma_{b\ zul}$, $\sigma_e = \sigma_{e\ zul}$, so ist die Aufgabe gelöst. Ist σ_b sehr klein, so ist keine Druckbewehrung nötig und man benutzt die Tafel 116 mit K_b . (Siehe Zahlenbeispiele 76, sowie 79.)

$\sigma_b < \sigma_{b\ zul}$, $\sigma_e < \sigma_{e\ zul}$, so ist μ kleiner zu wählen. Unter $\mu = 1\%$ benutzt man die Tafeln 117 bis 119 mit $r = \frac{\sigma_{e\ zul}}{\sigma_{b\ zul}}$, wenn bei $\mu = 1\%$ der Wert $r \leq \frac{\sigma_{e\ zul}}{\sigma_{b\ zul}}$ war; war dagegen $r > \frac{\sigma_{e\ zul}}{\sigma_{b\ zul}}$, so ist keine Druckbewehrung nötig und man benutzt die Tafel 116 mit K_e bzw. mit K_b . (Siehe Zahlenbeispiele 77 bis 81.)

Benutzung der Tafel 116. Mit Hilfe der Tafeln 114 und 115 oder 117 bis 119 hat man ermittelt, daß eine Druckbewehrung nicht nötig ist und hat festgestellt, ob nach K_e oder K_b zu rechnen ist. Man liest dann auf der linken Seite der Tafel die zum gegebenen d gehörigen Werte α und β ab und rechnet: $K_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{b \cdot \sigma_b}$ bzw. $K_e = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{b \cdot \sigma_e}$, sucht auf der rechten Tafelseite die zu K_b bzw. K_e gehörigen Werte γ und r und rechnet $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$ bzw. $\sigma_b = \frac{\sigma_e}{r}$ und $F'_e = \gamma \cdot b \cdot h - \frac{P}{\sigma_e}$ (die einzusetzende Nutzhöhe h steht neben dem jeweiligen d -Werte auf der linken Tafelseite). Wird bei Benutzung der Formel K_b $\sigma_e > \sigma_{e\ zul}$, so kann man die Formel K_e mit $\sigma_{e\ zul}$ benutzen. Ebenso, wenn bei Benutzung der Formel K_e $\sigma_b > \sigma_{b\ zul}$ wird, kann die Formel K_b mit $\sigma_{b\ zul}$ benutzt werden. (Siehe Zahlenbeispiele 74, 75, 79, 81, 89, 90 und 91.)

Benutzung der Tafeln 117 bis 119. Die Tafeln dienen zur Bemessung der Bewehrung bei gegebenen Querschnittsabmessungen, insbesondere in den Fällen, die oben angeführt sind. Das günstigste r wählt man nach Tafel 114 bzw. 115. Wenn $\sigma_{b\ zul}$ ausgenutzt werden soll, darf natürlich r nicht größer als $\frac{\sigma_{e\ zul}}{\sigma_{b\ zul}}$ sein. Man liest in der Spalte von r und in der Zeile des passend gewählten $\varphi = \frac{h'}{d}$ -Wertes die Zahlen α , β und γ ab (in Tafel 117 ist α für alle φ -Werte gleich und steht oben in der ersten Zeile) und rechnet:

nach Tafel 117:

$$F_e = \left(-\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d} \right) \frac{P}{100\sigma_b} + \gamma \cdot b \cdot d$$

und nach Tafel 118 bzw. 119:

$$F'_e = \left(\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d} \right) \cdot \frac{P}{100\sigma_b} - \gamma \cdot b \cdot d.$$

(Siehe Zahlenbeispiele 69, 71, 73, 74, 78, 80 und 81.)

c) Die Querschnittsdicke und die symmetrische Bewehrung werden gesucht.

Man bestimmt den Querschnitt für asymmetrische Bewehrung wie unter a). Da bei symmetrischer Bewehrung der Prozentsatz der Zugbewehrung $\frac{\mu}{2}$ statt β sein soll, korrigieren wir den abgelesenen r -Wert durch Multiplikation mit $\frac{2 \cdot \beta}{\mu}$

und bestimmen $F_e = F'_e$ und σ_b mit diesem neuen (nur annähernden) r -Wert aus den Tafeln 120 bis 124. Wäre dieser korrigierte r -Wert größer als $\frac{\sigma_{e\text{zul}}}{\sigma_{b\text{zul}}}$, so ist er durch letzteren Wert zu ersetzen. (Es ist darauf zu achten, ob die Ausmitte e innerhalb der in diesen Tafeln angegebenen Grenzen bleibt bzw. das angegebene Minimum nicht unterschreitet.) Ist σ_b $\frac{\text{kleiner}}{\text{größer}}$ als zulässig, so wiederholen wir die Rechnung mit einem $\frac{\text{größerem}}{\text{kleinerem}}$ r -Wert. (Siehe Zahlenbeispiele 82 bis 86.)

d) Die Querschnittsdicke ist gegeben, die symmetrische Bewehrung wird gesucht.

Wir bestimmen zuerst die asymmetrische Bewehrung und die zugehörigen Spannungen wie unter b), dann rechnen wir wie unter c) weiter. Oder wir bestimmen den richtigen r -Wert direkt aus den Tafeln 120 bis 124, indem wir durch einige Vergleichsrechnungen den r -Wert ermitteln, bei dem $\sigma_b = \sigma_{b\text{zul}}$ wird, der aber höchstens $\frac{\sigma_{e\text{zul}}}{\sigma_{b\text{zul}}}$ sein darf. Für diesen r -Wert berechnen wir dann die Bewehrung (siehe Zahlenbeispiele 87 u. 88).

2. Biegung mit Zug.

Vorbemerkung: Liegt der Angriffspunkt der Zugkraft zwischen den Bewehrungen, so treten im ganzen Querschnitt nur Zugspannungen auf, die ohne Mitwirkung des Betons von der Bewehrung aufzunehmen sind. Die Tafeln gelten für diesen Fall nicht. Sie haben nur Geltung, wenn die Ausmitte (Exzentrizität) der Kraft so groß ist, daß im Beton nennenswerte Druckspannungen auftreten.

a) Die Querschnittsdicke wird gesucht.

Hier gibt es viele Lösungen. Eine praktisch brauchbare Lösung ist die, wenn man zunächst die Längskraft nicht berücksichtigt und den Querschnitt wie für reine Biegung aus den Tafeln 3 bis 10 für das gegebene Biegemoment und für die zulässigen Spannungen ermittelt. Weiter verfährt man wie unter b). Auf diese Weise erhält man zwar die auftretende Betondruckspannung etwas kleiner als zulässig, aber das Bewehrungsverhältnis wird günstiger und der Querschnitt wird nicht zu sehr gedrückt. Wenn nötig, kann natürlich auch eine kleinere Querschnittsdicke gewählt werden und die weitere Rechnung wie unter b) für diesen Fall durchgeführt werden (siehe Zahlenbeispiele 89 und 90).

b) Die Querschnittsdicke ist gegeben.

Wir lesen auf der linken Seite der Tafel 116 die Werte von α und β ab und rechnen: $K_e = (-\alpha + \beta \cdot e) \frac{P}{b \cdot \sigma_s}$ und lesen auf der rechten Seite der Tafel die zugehörigen Werte r und γ ab und rechnen $\sigma_b = \frac{\sigma_s}{r}$. Ist σ_b kleiner als zulässig, so berechnen wir noch $F_e = \gamma \cdot b \cdot h + \frac{P}{\sigma_s}$. Ist jedoch σ_b größer als zulässig, so rechnen wir mit Hilfe der Tafel 117: $F_e = \left(\alpha + \beta \frac{e}{d}\right) \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_s} + \gamma \cdot b \cdot d$ und mit Hilfe der Tafel 118 bzw. 119: $F'_e = \left(-\alpha + \beta \frac{e}{d}\right) \frac{P}{100 \cdot \sigma_s} - \gamma \cdot b \cdot d$ (siehe Zahlenbeispiele 91, sowie 89 und 90).

c) Die Querschnittsdicke und die symmetrische Bewehrung werden gesucht.

Wir bestimmen die Querschnittsdicke nur für das Biegemoment wie unter a), jedoch besser mit symmetrischer Bewehrung nach Tafel 91 bzw. 92. Weiter verfahren wir wie unter d) (siehe Zahlenbeispiele 92 bis 94).

d) Die Querschnittsdicke ist gegeben, die symmetrische Bewehrung wird gesucht.

Mit den zur gegebenen Querschnittsdicke gehörigen α - und β -Werten der Tafelgruppe 120 bis 124 rechnen wir für einige r -Werte $\sigma_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$ aus und suchen jenes σ_b , für welches $r \cdot \sigma_b = \sigma_{e\text{zul}}$ ist. (Die Werte von e_{\min} sind zu beachten.) Mit den zu diesem r -Wert (der natürlich nicht kleiner als $\frac{\sigma_{e\text{zul}}}{\sigma_{b\text{zul}}}$ sein darf, da sonst σ_b größer als zulässig wäre) gehörigen γ - und δ -Werten rechnen wir dann: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b + \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$. Da die Intervalle der Werte $r \cdot \sigma_b$ ziemlich groß sind, wird man eine genügend genaue Bewehrung oft nur durch Interpolation erreichen. Ist $\sigma_{e1} = r_1 \cdot \sigma_{b1}$ der dem $\sigma_{e\text{zul}}$ nächst kleinere Wert und $\sigma_{e2} = r_2 \cdot \sigma_{b2}$ der nächst größere und F_{e1} und F_{e2} die zugehörigen Bewehrungen, so wird die gesuchte Bewehrung:

$$F_e = F_{e2} + (F_{e1} - F_{e2}) \cdot \frac{\sigma_{e2} - \sigma_{e\text{zul}}}{\sigma_{e2} - \sigma_{e1}}.$$

(Siehe Zahlenbeispiel 95.)

Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte

bei gegebener Verhältniszahl μ der

$$\frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \alpha;$$

- P = Druckkraft in kg;
- e = Ausmitte (Exzentrizität) in m;
- d = Querschnittsabmessung in der Kraftebene (Dicke);
- b = Querschnittsabmessung normal zur Kraftebene in m (Breite);
- h' = Abstand des Schwerpunktes der Zug- bzw. Druckbewehrung vom entsprechenden Querschnittsrand;

| φ | $d =$ | 2,75e | 2,5e | 2,25e | 2e | 1,75e | 1,5e | 1,4e | 1,3e | 1,2e | 1,1e | 1,0e | 0,95e | 0,9e |
|-------------|-----------|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | $\mu = 1$ | | | | | | | | | | | | |
| 0,03 | α | 11 762 | 9496 | 7600 | 5984 | 4596 | 3407 | 2984 | 2588 | 2221 | 1880 | 1567 | 1421 | 1282 |
| | $\beta\%$ | 0,046 | 0,162 | 0,253 | 0,326 | 0,386 | 0,437 | 0,456 | 0,473 | 0,489 | 0,504 | 0,518 | 0,524 | 0,531 |
| | r | 9,55 | 11,08 | 12,58 | 14,10 | 15,70 | 17,40 | 18,12 | 18,87 | 19,66 | 20,47 | 21,33 | 21,78 | 22,24 |
| 0,04 | α | 11 524 | 9314 | 7458 | 5873 | 4510 | 3343 | 2926 | 2538 | 2177 | 1843 | 1536 | 1392 | 1256 |
| | $\beta\%$ | 0,066 | 0,179 | 0,269 | 0,342 | 0,403 | 0,455 | 0,474 | 0,491 | 0,508 | 0,523 | 0,538 | 0,545 | 0,551 |
| | r | 9,44 | 10,91 | 12,34 | 13,80 | 15,32 | 16,94 | 17,62 | 18,33 | 19,07 | 19,83 | 20,63 | 21,05 | 21,47 |
| 0,05 | α | 11 293 | 9135 | 7318 | 5763 | 4426 | 3279 | 2871 | 2489 | 2134 | 1807 | 1505 | 1364 | 1230 |
| | $\beta\%$ | 0,085 | 0,197 | 0,286 | 0,359 | 0,421 | 0,473 | 0,492 | 0,510 | 0,527 | 0,543 | 0,558 | 0,565 | 0,572 |
| | r | 9,31 | 10,73 | 12,10 | 13,50 | 14,95 | 16,48 | 17,14 | 17,80 | 18,50 | 19,21 | 19,96 | 20,35 | 20,75 |
| 0,06 | α | 11 067 | 8961 | 7182 | 5657 | 4343 | 3217 | 2816 | 2441 | 2093 | 1771 | 1475 | 1337 | 1205 |
| | $\beta\%$ | 0,104 | 0,215 | 0,304 | 0,376 | 0,438 | 0,491 | 0,511 | 0,529 | 0,547 | 0,563 | 0,579 | 0,586 | 0,594 |
| | r | 9,19 | 10,53 | 11,86 | 13,20 | 14,58 | 16,04 | 16,66 | 17,30 | 17,94 | 18,62 | 19,32 | 19,69 | 20,07 |
| 0,07 | α | 10 849 | 8792 | 7048 | 5552 | 4263 | 3157 | 2763 | 2395 | 2053 | 1737 | 1446 | 1310 | 1181 |
| | $\beta\%$ | 0,124 | 0,233 | 0,322 | 0,393 | 0,456 | 0,510 | 0,530 | 0,548 | 0,566 | 0,583 | 0,599 | 0,607 | 0,615 |
| | r | 9,04 | 10,33 | 11,62 | 12,90 | 14,23 | 15,61 | 16,20 | 16,80 | 17,42 | 18,06 | 18,73 | 19,06 | 19,42 |
| 0,08 | α | 10 637 | 8626 | 6918 | 5450 | 4184 | 3098 | 2711 | 2349 | 2013 | 1703 | 1418 | 1285 | 1158 |
| | $\beta\%$ | 0,143 | 0,251 | 0,339 | 0,411 | 0,473 | 0,529 | 0,549 | 0,568 | 0,586 | 0,604 | 0,621 | 0,629 | 0,637 |
| | r | 8,90 | 10,13 | 11,37 | 12,60 | 13,87 | 15,20 | 15,75 | 16,31 | 16,90 | 17,50 | 18,13 | 18,45 | 18,78 |
| 0,10 | α | 10 229 | 8307 | 6667 | 5253 | 4032 | 2984 | 2610 | 2262 | 1938 | 1639 | 1364 | 1235 | 1113 |
| | $\beta\%$ | 0,181 | 0,287 | 0,376 | 0,447 | 0,511 | 0,568 | 0,589 | 0,609 | 0,628 | 0,646 | 0,664 | 0,673 | 0,681 |
| | r | 8,58 | 9,74 | 10,68 | 12,00 | 12,95 | 14,37 | 14,65 | 15,38 | 15,91 | 16,45 | 17,01 | 17,30 | 17,59 |
| 0,12 | α | 9844 | 8005 | 6428 | 5066 | 3888 | 2876 | 2515 | 2179 | 1866 | 1577 | 1312 | 1188 | 1071 |
| | $\beta\%$ | 0,221 | 0,325 | 0,414 | 0,486 | 0,551 | 0,609 | 0,631 | 0,651 | 0,671 | 0,691 | 0,709 | 0,719 | 0,727 |
| | r | 8,24 | 9,30 | 10,32 | 11,40 | 12,47 | 13,57 | 14,03 | 14,50 | 14,98 | 15,46 | 15,96 | 16,22 | 16,48 |
| $\mu = 1,5$ | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,03 | α | — | 11 642 | 9291 | 7310 | 5617 | 4171 | 3655 | 3174 | 2726 | 2311 | 1929 | 1750 | 1579 |
| | $\beta\%$ | — | 0,133 | 0,250 | 0,341 | 0,414 | 0,473 | 0,494 | 0,514 | 0,531 | 0,548 | 0,563 | 0,570 | 0,577 |
| | r | — | 10,50 | 12,29 | 14,10 | 16,00 | 18,06 | 18,93 | 19,85 | 20,81 | 21,82 | 22,87 | 23,42 | 24,00 |
| 0,04 | α | 14 151 | 11 364 | 9077 | 7142 | 5488 | 4073 | 3568 | 3097 | 2659 | 2254 | 1880 | 1705 | 1539 |
| | $\beta\%$ | 0,002 | 0,157 | 0,272 | 0,362 | 0,435 | 0,496 | 0,518 | 0,538 | 0,556 | 0,574 | 0,590 | 0,598 | 0,605 |
| | r | 8,62 | 10,38 | 12,08 | 13,80 | 15,59 | 17,51 | 18,33 | 19,17 | 20,05 | 20,97 | 21,93 | 22,43 | 22,95 |
| 0,05 | α | 13 790 | 11 093 | 8867 | 6978 | 5361 | 3977 | 3484 | 3023 | 2595 | 2198 | 1833 | 1662 | 1500 |
| | $\beta\%$ | 0,032 | 0,182 | 0,294 | 0,384 | 0,457 | 0,519 | 0,541 | 0,562 | 0,582 | 0,599 | 0,617 | 0,625 | 0,633 |
| | r | 8,58 | 10,26 | 11,87 | 13,50 | 15,19 | 16,99 | 17,74 | 18,53 | 19,34 | 20,19 | 21,07 | 21,52 | 21,99 |
| 0,06 | α | 13 440 | 10 829 | 8662 | 6818 | 5237 | 3884 | 3401 | 2951 | 2532 | 2144 | 1787 | 1621 | 1462 |
| | $\beta\%$ | 0,061 | 0,206 | 0,317 | 0,406 | 0,480 | 0,543 | 0,565 | 0,586 | 0,607 | 0,626 | 0,643 | 0,652 | 0,660 |
| | r | 8,53 | 10,12 | 11,65 | 13,20 | 14,80 | 16,48 | 17,19 | 17,92 | 18,67 | 19,45 | 20,27 | 20,69 | 21,12 |
| 0,07 | α | 13 102 | 10 572 | 8461 | 6662 | 5116 | 3792 | 3321 | 2880 | 2470 | 2092 | 1743 | 1580 | 1425 |
| | $\beta\%$ | 0,090 | 0,230 | 0,339 | 0,428 | 0,502 | 0,566 | 0,589 | 0,611 | 0,632 | 0,651 | 0,670 | 0,679 | 0,688 |
| | r | 8,46 | 9,97 | 11,44 | 12,90 | 14,41 | 15,99 | 16,65 | 17,34 | 18,03 | 18,76 | 19,51 | 19,89 | 20,29 |
| 0,08 | α | 12 775 | 10 321 | 8266 | 6509 | 4998 | 3704 | 3242 | 2811 | 2411 | 2041 | 1700 | 1541 | 1389 |
| | $\beta\%$ | 0,118 | 0,255 | 0,363 | 0,451 | 0,525 | 0,590 | 0,614 | 0,636 | 0,657 | 0,678 | 0,697 | 0,706 | 0,715 |
| | r | 8,38 | 9,82 | 11,21 | 12,60 | 14,03 | 15,52 | 16,14 | 16,78 | 17,43 | 18,10 | 18,80 | 19,16 | 19,53 |
| 0,10 | α | 12 151 | 9841 | 7888 | 6213 | 4770 | 3533 | 3091 | 2679 | 2297 | 1943 | 1618 | 1466 | 1321 |
| | $\beta\%$ | 0,173 | 0,305 | 0,409 | 0,497 | 0,572 | 0,639 | 0,663 | 0,687 | 0,709 | 0,730 | 0,751 | 0,761 | 0,771 |
| | r | 8,18 | 9,48 | 10,74 | 12,00 | 13,28 | 14,61 | 15,16 | 15,72 | 16,29 | 16,88 | 17,49 | 17,80 | 18,11 |
| 0,12 | α | 11 565 | 9385 | 7530 | 5933 | 4554 | 3370 | 2948 | 2555 | 2189 | 1851 | 1540 | 1395 | 1257 |
| | $\beta\%$ | 0,229 | 0,355 | 0,458 | 0,545 | 0,622 | 0,690 | 0,715 | 0,739 | 0,762 | 0,785 | 0,807 | 0,817 | 0,827 |
| | r | 7,94 | 9,12 | 10,26 | 11,40 | 12,55 | 13,74 | 14,23 | 14,73 | 15,23 | 15,75 | 16,29 | 16,56 | 16,84 |

bei Biegung mit Druck im Zustand II

Gesamtbewehrung zum Betonquerschnitt

$$F_e + F'_e = \mu\% \text{ des Betonquerschnittes;}$$

$$\varphi = \frac{h'}{d};$$

σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;

$\sigma_e = r \cdot \sigma_b$ = Eisenzugspannung in kg/cm²;

F_e = Zugbewehrung = $\beta\%$ des Betonquerschnittes;

F'_e = Druckbewehrung = $(\mu - \beta)\%$ des Betonquerschnittes.

| 0,85e | 0,8e | 0,75e | 0,7e | 0,65e | 0,6e | 0,55e | 0,5e | 0,45e | 0,4e | 0,35e | 0,3e | 0,25e | 0,2e | =d | φ |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|
| $\mu = 1$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1149 | 1023 | 904,5 | 792,4 | 687,4 | 589,4 | 498,5 | 414,8 | 338,4 | 269,3 | 207,8 | 153,9 | 107,7 | 69,53 | α | 0,03 |
| 0,537 | 0,543 | 0,548 | 0,554 | 0,559 | 0,563 | 0,568 | 0,573 | 0,577 | 0,581 | 0,584 | 0,588 | 0,591 | 0,594 | $\beta\%$ | |
| 22,70 | 23,18 | 23,69 | 24,20 | 24,73 | 25,27 | 25,84 | 26,42 | 27,03 | 27,66 | 28,28 | 28,97 | 29,67 | 30,40 | r | |
| 1125 | 1002 | 885,5 | 775,6 | 672,7 | 576,6 | 487,6 | 405,6 | 330,8 | 263,2 | 203,0 | 150,3 | 105,2 | 67,87 | α | 0,04 |
| 0,558 | 0,564 | 0,570 | 0,576 | 0,582 | 0,587 | 0,592 | 0,597 | 0,602 | 0,606 | 0,611 | 0,615 | 0,619 | 0,623 | $\beta\%$ | |
| 21,90 | 22,35 | 22,82 | 23,29 | 23,77 | 24,27 | 24,78 | 25,36 | 25,86 | 26,54 | 27,01 | 27,62 | 28,24 | 28,89 | r | |
| 1102 | 981,3 | 867,0 | 759,3 | 658,4 | 564,3 | 477,1 | 396,8 | 323,5 | 257,3 | 198,4 | 146,9 | 102,8 | 66,28 | α | 0,05 |
| 0,572 | 0,586 | 0,592 | 0,598 | 0,604 | 0,610 | 0,616 | 0,621 | 0,627 | 0,632 | 0,637 | 0,641 | 0,646 | 0,650 | $\beta\%$ | |
| 21,15 | 21,57 | 21,99 | 22,43 | 22,88 | 23,34 | 23,81 | 24,30 | 24,79 | 25,31 | 25,84 | 26,39 | 26,95 | 27,54 | r | |
| 1080 | 961,3 | 849,2 | 743,5 | 644,6 | 552,4 | 466,9 | 388,2 | 316,4 | 251,7 | 194,0 | 143,5 | 100,4 | 64,75 | α | 0,06 |
| 0,601 | 0,608 | 0,614 | 0,621 | 0,627 | 0,633 | 0,640 | 0,646 | 0,651 | 0,657 | 0,662 | 0,667 | 0,672 | 0,677 | $\beta\%$ | |
| 20,44 | 20,82 | 21,22 | 21,63 | 22,04 | 22,47 | 22,90 | 23,35 | 23,81 | 24,29 | 24,77 | 25,26 | 25,79 | 26,31 | r | |
| 1058 | 941,8 | 831,8 | 728,3 | 631,2 | 540,8 | 457,0 | 379,9 | 309,6 | 246,2 | 189,7 | 140,4 | 98,15 | 63,28 | α | 0,07 |
| 0,622 | 0,630 | 0,637 | 0,643 | 0,650 | 0,657 | 0,663 | 0,670 | 0,676 | 0,681 | 0,687 | 0,693 | 0,699 | 0,704 | $\beta\%$ | |
| 19,76 | 20,12 | 20,49 | 20,87 | 21,27 | 21,65 | 22,05 | 22,47 | 22,90 | 23,33 | 23,77 | 24,24 | 24,71 | 25,20 | r | |
| 1037 | 922,9 | 815,0 | 713,4 | 618,2 | 529,6 | 447,5 | 371,9 | 303,0 | 240,9 | 185,6 | 137,3 | 95,98 | 61,86 | α | 0,08 |
| 0,644 | 0,652 | 0,659 | 0,666 | 0,673 | 0,681 | 0,687 | 0,694 | 0,700 | 0,707 | 0,713 | 0,719 | 0,725 | 0,731 | $\beta\%$ | |
| 19,11 | 19,45 | 19,80 | 20,15 | 20,50 | 20,91 | 21,25 | 21,63 | 22,04 | 22,44 | 22,85 | 23,28 | 23,71 | 24,16 | r | |
| 996,5 | 886,7 | 782,8 | 685,0 | 593,5 | 508,2 | 429,2 | 356,7 | 290,5 | 230,9 | 177,8 | 131,4 | 91,87 | 59,18 | α | 0,10 |
| 0,689 | 0,697 | 0,705 | 0,713 | 0,721 | 0,728 | 0,736 | 0,743 | 0,750 | 0,758 | 0,765 | 0,771 | 0,777 | 0,784 | $\beta\%$ | |
| 17,89 | 18,19 | 18,49 | 18,80 | 19,13 | 19,45 | 19,78 | 20,11 | 20,44 | 20,80 | 21,16 | 21,53 | 21,92 | 22,29 | r | |
| 958,6 | 852,6 | 752,5 | 658,3 | 570,2 | 488,2 | 412,2 | 342,4 | 278,8 | 221,5 | 170,5 | 126,0 | 88,04 | 56,70 | α | 0,12 |
| 0,736 | 0,745 | 0,753 | 0,762 | 0,770 | 0,778 | 0,786 | 0,794 | 0,802 | 0,809 | 0,817 | 0,824 | 0,832 | 0,839 | $\beta\%$ | |
| 16,75 | 17,02 | 17,29 | 17,57 | 17,85 | 18,13 | 18,43 | 18,73 | 19,03 | 19,34 | 19,65 | 19,98 | 20,30 | 20,64 | r | |
| $\mu = 1,5$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1417 | 1263 | 1117 | 979,4 | 850,4 | 729,8 | 617,8 | 514,5 | 420,1 | 334,7 | 258,5 | 191,6 | 134,3 | 86,81 | α | 0,03 |
| 0,583 | 0,590 | 0,596 | 0,601 | 0,606 | 0,611 | 0,616 | 0,620 | 0,625 | 0,628 | 0,632 | 0,635 | 0,638 | 0,641 | $\beta\%$ | |
| 24,58 | 25,18 | 25,80 | 26,45 | 27,11 | 27,79 | 28,51 | 29,25 | 30,00 | 30,80 | 31,62 | 32,47 | 33,37 | 34,29 | r | |
| 1380 | 1230 | 1087 | 953,2 | 827,3 | 709,8 | 600,6 | 500,1 | 408,2 | 325,1 | 250,9 | 185,9 | 130,3 | 84,10 | α | 0,04 |
| 0,612 | 0,619 | 0,626 | 0,632 | 0,638 | 0,644 | 0,650 | 0,655 | 0,660 | 0,665 | 0,670 | 0,674 | 0,678 | 0,682 | $\beta\%$ | |
| 23,47 | 24,01 | 24,57 | 25,14 | 25,72 | 26,33 | 26,96 | 27,60 | 28,27 | 28,96 | 29,67 | 30,40 | 31,17 | 31,95 | r | |
| 1345 | 1198 | 1059 | 927,9 | 805,2 | 690,5 | 584,2 | 486,2 | 396,7 | 315,8 | 243,7 | 180,5 | 126,4 | 81,60 | α | 0,05 |
| 0,641 | 0,648 | 0,655 | 0,662 | 0,669 | 0,676 | 0,682 | 0,688 | 0,694 | 0,699 | 0,705 | 0,711 | 0,716 | 0,720 | $\beta\%$ | |
| 22,47 | 22,96 | 23,46 | 23,98 | 24,50 | 25,04 | 25,60 | 26,17 | 26,76 | 27,37 | 27,99 | 28,63 | 29,30 | 30,00 | r | |
| 1310 | 1167 | 1031 | 903,6 | 783,8 | 672,0 | 568,4 | 472,9 | 385,7 | 307,0 | 236,8 | 175,3 | 122,7 | 79,19 | α | 0,06 |
| 0,669 | 0,676 | 0,684 | 0,692 | 0,699 | 0,706 | 0,713 | 0,720 | 0,727 | 0,733 | 0,739 | 0,745 | 0,751 | 0,757 | $\beta\%$ | |
| 21,55 | 22,00 | 22,45 | 22,91 | 23,39 | 23,89 | 24,39 | 24,90 | 25,42 | 25,96 | 26,52 | 27,10 | 27,69 | 28,29 | r | |
| 1277 | 1137 | 1005 | 880,1 | 763,2 | 654,2 | 553,1 | 460,1 | 375,2 | 298,5 | 230,2 | 170,3 | 119,2 | 76,90 | α | 0,07 |
| 0,697 | 0,706 | 0,713 | 0,721 | 0,729 | 0,737 | 0,744 | 0,751 | 0,759 | 0,766 | 0,773 | 0,779 | 0,786 | 0,792 | $\beta\%$ | |
| 20,69 | 21,10 | 21,52 | 21,94 | 22,38 | 22,83 | 23,28 | 23,75 | 24,18 | 24,71 | 25,21 | 25,73 | 26,26 | 26,80 | r | |
| 1245 | 1108 | 979,0 | 857,3 | 743,3 | 637,0 | 538,5 | 447,6 | 365,0 | 290,3 | 223,8 | 165,6 | 115,8 | 74,70 | α | 0,08 |
| 0,724 | 0,733 | 0,742 | 0,750 | 0,758 | 0,767 | 0,775 | 0,783 | 0,790 | 0,798 | 0,805 | 0,812 | 0,819 | 0,826 | $\beta\%$ | |
| 19,89 | 20,27 | 20,65 | 21,05 | 21,45 | 21,86 | 22,27 | 22,69 | 23,13 | 23,58 | 24,03 | 24,50 | 24,98 | 25,47 | r | |
| 1183 | 1053 | 930,0 | 814,0 | 705,5 | 604,4 | 510,6 | 424,4 | 345,8 | 274,9 | 211,8 | 156,6 | 109,5 | 70,58 | α | 0,10 |
| 0,781 | 0,790 | 0,800 | 0,809 | 0,818 | 0,827 | 0,836 | 0,844 | 0,853 | 0,861 | 0,870 | 0,878 | 0,886 | 0,894 | $\beta\%$ | |
| 18,43 | 18,76 | 19,08 | 19,42 | 19,76 | 20,11 | 20,46 | 20,82 | 21,18 | 21,57 | 21,95 | 22,33 | 22,73 | 23,14 | r | |
| 1126 | 1001 | 891,0 | 778,6 | 670,2 | 573,9 | 484,7 | 402,7 | 328,0 | 260,6 | 200,7 | 148,4 | 103,7 | 66,78 | α | 0,12 |
| 0,838 | 0,848 | 0,858 | 0,868 | 0,878 | 0,887 | 0,897 | 0,907 | 0,916 | 0,925 | 0,934 | 0,943 | 0,952 | 0,961 | $\beta\%$ | |
| 17,11 | 17,39 | 17,68 | 17,98 | 18,27 | 18,57 | 18,87 | 19,18 | 19,50 | 19,82 | 20,14 | 20,47 | 20,81 | 21,16 | r | |

Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte

bei gegebener Verhältniszahl μ der

$$\frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \alpha;$$

P = Druckkraft in kg;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m;

d = Querschnittsabmessung in der Kräfteebene (Dicke);

b = Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in m (Breite);

h' = Abstand des Schwerpunktes der Zug- bzw. Druckbewehrung vom entsprechenden Querschnittsrand;

| φ | | $d=$ | 2,75e | 2,5e | 2,25e | 2e | 1,75e | 1,5e | 1,4e | 1,3e | 1,2e | 1,1e | 1,0e | 0,95e | 0,9e |
|-------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | | $\mu = 2$ | | | | | | | | | | | | | |
| 0,03 | α | — | 13804 | 10984 | 8635 | 6639 | 4939 | 4329 | 3762 | 3234 | 2745 | 2293 | 2082 | 1880 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,100 | 0,246 | 0,356 | 0,441 | 0,508 | 0,532 | 0,553 | 0,572 | 0,590 | 0,607 | 0,614 | 0,621 | |
| | r | — | 9,94 | 12,01 | 14,10 | 16,30 | 18,69 | 19,71 | 20,78 | 21,91 | 23,09 | 24,33 | 24,99 | 25,67 | |
| 0,04 | α | — | 13428 | 10697 | 8412 | 6466 | 4805 | 4212 | 3659 | 3144 | 2667 | 2227 | 2021 | 1825 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,132 | 0,274 | 0,382 | 0,467 | 0,537 | 0,561 | 0,583 | 0,604 | 0,623 | 0,641 | 0,650 | 0,658 | |
| | r | — | 9,88 | 11,84 | 13,80 | 15,85 | 18,04 | 18,97 | 19,95 | 20,96 | 22,03 | 23,14 | 23,71 | 24,30 | |
| 0,05 | α | — | 13062 | 10416 | 8193 | 6297 | 4676 | 4098 | 3559 | 3057 | 2592 | 2163 | 1962 | 1771 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,164 | 0,302 | 0,409 | 0,494 | 0,565 | 0,590 | 0,614 | 0,635 | 0,656 | 0,675 | 0,684 | 0,693 | |
| | r | — | 9,81 | 11,66 | 13,50 | 15,41 | 17,44 | 18,30 | 19,19 | 20,11 | 21,06 | 22,05 | 22,57 | 23,10 | |
| 0,06 | α | 15854 | 12706 | 10142 | 7980 | 6132 | 4551 | 3988 | 3461 | 2972 | 2518 | 2101 | 1906 | 1719 | |
| | $\beta\%$ | 0,010 | 0,195 | 0,330 | 0,436 | 0,522 | 0,594 | 0,619 | 0,643 | 0,666 | 0,687 | 0,708 | 0,718 | 0,728 | |
| | r | 7,90 | 9,73 | 11,46 | 13,20 | 14,99 | 16,87 | 17,66 | 18,48 | 19,31 | 20,19 | 21,09 | 21,55 | 22,02 | |
| 0,07 | α | 15387 | 12360 | 9874 | 7771 | 5970 | 4429 | 3880 | 3367 | 2889 | 2448 | 2041 | 1851 | 1670 | |
| | $\beta\%$ | 0,050 | 0,227 | 0,359 | 0,463 | 0,549 | 0,622 | 0,648 | 0,673 | 0,697 | 0,719 | 0,741 | 0,751 | 0,761 | |
| | r | 7,90 | 9,63 | 11,27 | 12,90 | 14,57 | 16,33 | 17,05 | 17,81 | 18,58 | 19,38 | 20,20 | 20,62 | 21,06 | |
| 0,08 | α | 14938 | 12023 | 9613 | 7567 | 5813 | 4310 | 3775 | 3274 | 2809 | 2379 | 1983 | 1798 | 1621 | |
| | $\beta\%$ | 0,088 | 0,258 | 0,387 | 0,491 | 0,577 | 0,651 | 0,678 | 0,703 | 0,728 | 0,751 | 0,773 | 0,784 | 0,795 | |
| | r | 7,87 | 9,52 | 11,06 | 12,60 | 14,17 | 15,80 | 16,48 | 17,18 | 17,89 | 18,62 | 19,37 | 19,75 | 20,15 | |
| 0,10 | α | 14087 | 11377 | 9109 | 7173 | 5508 | 4082 | 3573 | 3098 | 2656 | 2248 | 1872 | 1697 | 1530 | |
| | $\beta\%$ | 0,163 | 0,312 | 0,446 | 0,547 | 0,634 | 0,710 | 0,738 | 0,764 | 0,790 | 0,814 | 0,838 | 0,850 | 0,861 | |
| | r | 7,80 | 9,25 | 10,63 | 12,00 | 13,39 | 14,81 | 15,40 | 16,00 | 16,61 | 17,24 | 17,88 | 18,20 | 18,54 | |
| 0,12 | α | 13294 | 10766 | 8631 | 6799 | 5220 | 3865 | 3381 | 2931 | 2512 | 2124 | 1768 | 1602 | 1444 | |
| | $\beta\%$ | 0,235 | 0,385 | 0,498 | 0,605 | 0,693 | 0,770 | 0,799 | 0,827 | 0,853 | 0,879 | 0,904 | 0,916 | 0,928 | |
| | r | 7,66 | 8,95 | 10,27 | 11,40 | 12,63 | 13,88 | 14,40 | 14,91 | 15,45 | 15,99 | 16,55 | 16,83 | 17,12 | |
| $\mu = 3$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,03 | α | — | 18187 | 14376 | 11286 | 8686 | 6473 | 5684 | 4946 | 4258 | 3620 | 3030 | 2753 | 2488 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,022 | 0,238 | 0,386 | 0,494 | 0,577 | 0,605 | 0,630 | 0,652 | 0,673 | 0,691 | 0,700 | 0,708 | |
| | r | — | 8,87 | 11,49 | 14,10 | 16,85 | 19,85 | 21,14 | 22,49 | 23,91 | 25,42 | 26,99 | 27,81 | 28,65 | |
| 0,04 | α | — | 17600 | 13943 | 10951 | 8425 | 6273 | 5506 | 4788 | 4120 | 3499 | 2926 | 2658 | 2401 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,073 | 0,278 | 0,422 | 0,531 | 0,617 | 0,646 | 0,673 | 0,698 | 0,721 | 0,743 | 0,753 | 0,762 | |
| | r | — | 8,95 | 11,38 | 13,80 | 16,64 | 19,01 | 20,15 | 21,35 | 22,58 | 23,87 | 25,21 | 25,91 | 26,63 | |
| 0,05 | α | — | 17034 | 13520 | 10623 | 8171 | 6079 | 5332 | 4635 | 3985 | 3383 | 2827 | 2567 | 2318 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,122 | 0,317 | 0,459 | 0,568 | 0,656 | 0,687 | 0,715 | 0,742 | 0,767 | 0,791 | 0,802 | 0,813 | |
| | r | — | 8,99 | 11,26 | 13,50 | 15,80 | 18,24 | 19,26 | 20,32 | 21,42 | 22,55 | 23,73 | 24,33 | 24,95 | |
| 0,06 | α | — | 16486 | 13107 | 10303 | 7922 | 5889 | 5164 | 4486 | 3856 | 3271 | 2732 | 2479 | 2238 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,170 | 0,357 | 0,496 | 0,605 | 0,695 | 0,727 | 0,757 | 0,785 | 0,812 | 0,837 | 0,850 | 0,862 | |
| | r | — | 9,01 | 11,12 | 13,20 | 15,32 | 17,54 | 18,46 | 19,42 | 20,39 | 21,40 | 22,44 | 22,96 | 23,51 | |
| 0,07 | α | — | 15955 | 12704 | 9990 | 7679 | 5705 | 5000 | 4342 | 3730 | 3163 | 2640 | 2395 | 2162 | |
| | $\beta\%$ | — | 0,217 | 0,397 | 0,533 | 0,642 | 0,734 | 0,767 | 0,798 | 0,828 | 0,856 | 0,882 | 0,896 | 0,908 | |
| | r | — | 9,00 | 10,97 | 12,90 | 14,86 | 16,89 | 17,72 | 18,58 | 19,46 | 20,37 | 21,30 | 21,77 | 22,26 | |
| 0,08 | α | 19343 | 15441 | 12311 | 9684 | 7442 | 5525 | 4841 | 4203 | 3609 | 3058 | 2551 | 2314 | 2088 | |
| | $\beta\%$ | 0,017 | 0,264 | 0,437 | 0,571 | 0,680 | 0,773 | 0,807 | 0,839 | 0,869 | 0,898 | 0,927 | 0,940 | 0,953 | |
| | r | 6,97 | 8,97 | 10,80 | 12,60 | 14,41 | 16,27 | 17,04 | 17,82 | 18,62 | 19,44 | 20,28 | 20,71 | 21,14 | |
| 0,10 | α | 18002 | 14459 | 11533 | 9093 | 6955 | 5180 | 4536 | 3935 | 3376 | 2858 | 2383 | 2160 | 1948 | |
| | $\beta\%$ | 0,135 | 0,355 | 0,521 | 0,647 | 0,757 | 0,851 | 0,887 | 0,920 | 0,952 | 0,984 | 1,013 | 1,028 | 1,042 | |
| | r | 7,13 | 8,85 | 10,45 | 12,00 | 13,55 | 15,14 | 15,79 | 16,45 | 17,11 | 17,79 | 18,49 | 18,84 | 19,20 | |
| 0,12 | α | 16775 | 13535 | 10835 | 8532 | 6552 | 4854 | 4248 | 3683 | 3158 | 2672 | 2225 | 2016 | 1818 | |
| | $\beta\%$ | 0,246 | 0,445 | 0,599 | 0,726 | 0,834 | 0,931 | 0,967 | 1,002 | 1,036 | 1,068 | 1,100 | 1,115 | 1,130 | |
| | r | 7,17 | 8,66 | 10,05 | 11,40 | 12,75 | 14,11 | 14,66 | 15,22 | 15,78 | 16,36 | 16,95 | 17,24 | 17,54 | |

bei Biegung mit Druck im Zustand II

Gesamtbewehrung zum Betonquerschnitt

$$F_e + F'_e = \mu \% \text{ des Betonquerschnittes;}$$

$$\varphi = \frac{h'}{d};$$

- σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;
- σ_e = $r \cdot \sigma_b$ = Eisenzugspannung in kg/cm²;
- F_e = Zugbewehrung = $\beta\%$ des Betonquerschnittes;
- F'_e = Druckbewehrung = $(\mu - \beta)\%$ des Betonquerschnittes.

| 0,85e | 0,8e | 0,75e | 0,7e | 0,65e | 0,6e | 0,55e | 0,5e | 0,45e | 0,4e | 0,35e | 0,3e | 0,25e | 0,2e | =d | φ |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|
| $\mu = 2$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1688 | 1505 | 1332 | 1169 | 1016 | 872,2 | 738,9 | 615,9 | 503,3 | 401,3 | 310,2 | 230,2 | 161,5 | 104,4 | α | 0,03 |
| 0,628 | 0,635 | 0,641 | 0,647 | 0,652 | 0,657 | 0,662 | 0,667 | 0,671 | 0,676 | 0,679 | 0,683 | 0,686 | 0,689 | $\beta\%$ | |
| 26,36 | 27,06 | 27,81 | 28,56 | 29,36 | 30,17 | 31,02 | 31,86 | 32,78 | 33,71 | 34,69 | 35,70 | 36,74 | 37,81 | r | 0,04 |
| 1637 | 1460 | 1291 | 1133 | 983,7 | 844,5 | 715,1 | 595,7 | 486,6 | 387,8 | 299,5 | 222,1 | 155,7 | 100,7 | α | |
| 0,665 | 0,673 | 0,680 | 0,687 | 0,694 | 0,700 | 0,707 | 0,713 | 0,718 | 0,724 | 0,729 | 0,734 | 0,739 | 0,744 | $\beta\%$ | |
| 24,91 | 25,53 | 26,17 | 26,82 | 27,50 | 28,20 | 28,92 | 29,65 | 30,41 | 31,20 | 32,01 | 32,86 | 33,71 | 34,60 | r | 0,05 |
| 1589 | 1416 | 1252 | 1098 | 953,3 | 818,0 | 692,4 | 576,6 | 470,7 | 374,9 | 289,5 | 214,5 | 150,3 | 97,12 | α | |
| 0,702 | 0,710 | 0,718 | 0,726 | 0,733 | 0,741 | 0,748 | 0,755 | 0,762 | 0,768 | 0,774 | 0,781 | 0,787 | 0,793 | $\beta\%$ | |
| 23,64 | 24,19 | 24,76 | 25,33 | 25,92 | 26,53 | 27,16 | 27,81 | 28,46 | 29,13 | 29,84 | 30,56 | 31,28 | 32,05 | r | 0,06 |
| 1542 | 1374 | 1215 | 1065 | 924,1 | 792,6 | 670,7 | 558,3 | 455,6 | 362,7 | 280,0 | 207,4 | 145,2 | 93,78 | α | |
| 0,737 | 0,746 | 0,755 | 0,763 | 0,771 | 0,780 | 0,787 | 0,795 | 0,803 | 0,810 | 0,818 | 0,825 | 0,832 | 0,839 | $\beta\%$ | |
| 22,50 | 23,00 | 23,50 | 24,03 | 24,55 | 25,09 | 25,65 | 26,22 | 26,79 | 27,38 | 27,99 | 28,61 | 29,26 | 29,92 | r | 0,07 |
| 1497 | 1333 | 1179 | 1033 | 896,0 | 768,3 | 649,9 | 540,8 | 441,1 | 351,1 | 270,9 | 200,6 | 140,4 | 90,62 | α | |
| 0,771 | 0,781 | 0,790 | 0,799 | 0,808 | 0,817 | 0,826 | 0,834 | 0,843 | 0,851 | 0,859 | 0,867 | 0,875 | 0,882 | $\beta\%$ | |
| 21,49 | 21,93 | 22,39 | 22,86 | 23,32 | 23,81 | 24,31 | 24,81 | 25,33 | 25,85 | 26,39 | 26,94 | 27,50 | 28,10 | r | 0,08 |
| 1454 | 1294 | 1144 | 1002 | 869,0 | 744,9 | 629,9 | 524,0 | 427,3 | 340,0 | 262,2 | 194,1 | 135,8 | 87,62 | α | |
| 0,805 | 0,815 | 0,825 | 0,835 | 0,845 | 0,854 | 0,863 | 0,872 | 0,882 | 0,890 | 0,899 | 0,908 | 0,916 | 0,925 | $\beta\%$ | |
| 20,55 | 20,96 | 21,36 | 21,79 | 22,22 | 22,66 | 23,10 | 23,56 | 24,02 | 24,50 | 24,98 | 25,47 | 25,93 | 26,49 | r | 0,10 |
| 1370 | 1220 | 1078 | 943,5 | 817,9 | 700,8 | 592,3 | 492,4 | 401,3 | 319,1 | 245,9 | 181,9 | 127,2 | 82,02 | α | |
| 0,872 | 0,883 | 0,895 | 0,905 | 0,916 | 0,926 | 0,936 | 0,947 | 0,957 | 0,967 | 0,977 | 0,986 | 0,996 | 1,006 | $\beta\%$ | |
| 18,88 | 19,22 | 19,56 | 19,92 | 20,28 | 20,64 | 21,01 | 21,39 | 21,76 | 22,16 | 22,55 | 22,96 | 23,37 | 23,79 | r | 0,12 |
| 1293 | 1151 | 1016 | 889,1 | 770,4 | 659,8 | 557,3 | 463,1 | 377,3 | 299,8 | 231,0 | 170,7 | 119,3 | 76,89 | α | |
| 0,941 | 0,952 | 0,963 | 0,975 | 0,983 | 0,998 | 1,009 | 1,020 | 1,031 | 1,042 | 1,053 | 1,063 | 1,074 | 1,085 | $\beta\%$ | |
| 17,39 | 17,71 | 18,00 | 18,30 | 18,66 | 18,91 | 19,22 | 19,54 | 19,87 | 20,19 | 20,52 | 20,86 | 21,20 | 21,55 | r | |
| $\mu = 3$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2236 | 1996 | 1769 | 1553 | 1351 | 1162 | 985,1 | 822,0 | 672,5 | 536,9 | 415,4 | 308,6 | 216,8 | 140,4 | α | 0,03 |
| 0,716 | 0,724 | 0,731 | 0,738 | 0,744 | 0,751 | 0,756 | 0,762 | 0,768 | 0,774 | 0,777 | 0,784 | 0,789 | 0,794 | $\beta\%$ | |
| 29,52 | 30,43 | 31,34 | 32,29 | 33,26 | 34,27 | 35,31 | 36,38 | 37,47 | 38,59 | 39,84 | 40,96 | 42,22 | 43,48 | r | 0,04 |
| 2157 | 1924 | 1704 | 1496 | 1300 | 1117 | 946,9 | 789,6 | 645,5 | 514,9 | 398,1 | 295,5 | 207,4 | 134,2 | α | |
| 0,772 | 0,781 | 0,790 | 0,798 | 0,807 | 0,815 | 0,823 | 0,831 | 0,838 | 0,845 | 0,853 | 0,860 | 0,867 | 0,874 | $\beta\%$ | |
| 27,35 | 28,11 | 28,88 | 29,66 | 30,45 | 31,29 | 32,12 | 33,00 | 33,90 | 34,81 | 35,74 | 36,71 | 37,69 | 38,71 | r | 0,05 |
| 2081 | 1856 | 1643 | 1441 | 1252 | 1075 | 910,9 | 759,1 | 620,2 | 494,5 | 382,1 | 283,4 | 198,8 | 128,5 | α | |
| 0,824 | 0,834 | 0,845 | 0,854 | 0,864 | 0,873 | 0,883 | 0,892 | 0,912 | 0,910 | 0,919 | 0,927 | 0,936 | 0,945 | $\beta\%$ | |
| 25,58 | 26,22 | 26,87 | 27,55 | 28,23 | 28,94 | 29,64 | 30,38 | 31,12 | 31,89 | 32,67 | 33,49 | 34,31 | 35,14 | r | 0,06 |
| 2009 | 1791 | 1584 | 1389 | 1207 | 1036 | 876,9 | 730,1 | 596,5 | 476,4 | 367,1 | 272,1 | 190,7 | 123,2 | α | |
| 0,874 | 0,885 | 0,896 | 0,907 | 0,918 | 0,928 | 0,939 | 0,948 | 0,960 | 0,969 | 0,979 | 0,989 | 0,999 | 1,009 | $\beta\%$ | |
| 24,06 | 24,63 | 25,19 | 25,79 | 26,37 | 26,99 | 27,60 | 28,24 | 28,87 | 29,54 | 30,21 | 30,90 | 31,60 | 32,32 | r | 0,07 |
| 1939 | 1728 | 1528 | 1340 | 1163 | 998,0 | 844,6 | 703,2 | 574,0 | 457,1 | 352,9 | 261,5 | 183,2 | 118,3 | α | |
| 0,921 | 0,933 | 0,945 | 0,957 | 0,969 | 0,980 | 0,992 | 1,003 | 1,014 | 1,025 | 1,036 | 1,047 | 1,058 | 1,069 | $\beta\%$ | |
| 22,74 | 23,25 | 23,75 | 24,27 | 24,79 | 25,33 | 25,87 | 26,43 | 26,99 | 27,57 | 28,15 | 28,74 | 29,36 | 29,97 | r | 0,08 |
| 1872 | 1668 | 1475 | 1292 | 1122 | 961,9 | 813,8 | 677,3 | 552,6 | 439,9 | 339,4 | 251,4 | 176,0 | 113,6 | α | |
| 0,967 | 0,980 | 0,993 | 1,005 | 1,018 | 1,030 | 1,043 | 1,055 | 1,067 | 1,078 | 1,090 | 1,102 | 1,114 | 1,126 | $\beta\%$ | |
| 21,58 | 22,03 | 22,48 | 22,94 | 23,41 | 23,88 | 24,36 | 24,85 | 25,35 | 25,86 | 26,38 | 26,91 | 27,44 | 27,98 | r | 0,10 |
| 1746 | 1555 | 1374 | 1203 | 1043 | 894,2 | 756,0 | 628,8 | 512,6 | 407,8 | 313,4 | 232,6 | 162,8 | 105,0 | α | |
| 1,057 | 1,071 | 1,085 | 1,099 | 1,113 | 1,126 | 1,140 | 1,153 | 1,167 | 1,180 | 1,193 | 1,206 | 1,219 | 1,232 | $\beta\%$ | |
| 19,56 | 19,93 | 20,29 | 20,67 | 21,05 | 21,44 | 21,82 | 22,22 | 22,61 | 23,03 | 23,44 | 23,86 | 24,29 | 24,73 | r | 0,12 |
| 1628 | 1449 | 1290 | 1120 | 971,0 | 831,8 | 702,9 | 584,2 | 476,0 | 378,4 | 291,2 | 215,6 | 150,7 | 97,13 | α | |
| 1,146 | 1,161 | 1,174 | 1,190 | 1,205 | 1,219 | 1,234 | 1,248 | 1,263 | 1,277 | 1,292 | 1,305 | 1,320 | 1,334 | $\beta\%$ | |
| 17,84 | 18,15 | 18,49 | 18,78 | 19,09 | 19,41 | 19,73 | 20,06 | 20,39 | 20,72 | 21,06 | 21,41 | 21,76 | 22,11 | r | |

Tafel 116

Einfach bewehrte Rechteckquerschnitte

Hilfswert: bei Biegung mit Druck: $K_e = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{b \cdot \sigma_e}$ bzw. $K_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{b \cdot \sigma_b}$;

bei Biegung mit Zug: $K_e = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{b \cdot \sigma_e}$ bzw. $K_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{b \cdot \sigma_b}$;

Betondruckspannung

P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m;

d = Querschnittsabmessung in der Kraftebene in m;

σ_e = Eisenzugspannung in kg/cm².

| d | h | φ | α | β | d | h | φ | α | β | d | h | φ | α | β |
|-------------|-------|--------------|----------|---------|-------------|-------|--------------|----------|---------|-------------|-------|--------------|----------|---------|
| 0,10 | 0,080 | <i>0,200</i> | 46,88 | 1562 | 0,45 | 0,414 | <i>0,080</i> | 11,03 | 58,34 | 0,80 | 0,760 | <i>0,050</i> | 6,23 | 17,31 |
| 0,11 | 0,090 | <i>0,180</i> | 43,26 | 1229 | 0,46 | 0,426 | <i>0,075</i> | 10,80 | 55,23 | 0,81 | 0,774 | <i>0,045</i> | 6,16 | 16,71 |
| 0,12 | 0,101 | <i>0,160</i> | 40,16 | 984,2 | 0,47 | 0,435 | <i>0,075</i> | 10,57 | 52,90 | 0,82 | 0,783 | <i>0,045</i> | 6,09 | 16,31 |
| 0,13 | 0,109 | <i>0,160</i> | 37,07 | 838,6 | 0,48 | 0,444 | <i>0,075</i> | 10,35 | 50,73 | 0,83 | 0,793 | <i>0,045</i> | 6,01 | 15,91 |
| 0,14 | 0,120 | <i>0,140</i> | 34,77 | 689,8 | 0,49 | 0,453 | <i>0,075</i> | 10,09 | 48,67 | 0,84 | 0,802 | <i>0,045</i> | 5,94 | 15,54 |
| 0,15 | 0,129 | <i>0,140</i> | 32,45 | 600,9 | 0,50 | 0,462 | <i>0,075</i> | 9,93 | 46,75 | 0,85 | 0,812 | <i>0,045</i> | 5,87 | 15,17 |
| 0,16 | 0,141 | <i>0,120</i> | 30,07 | 504,4 | 0,51 | 0,474 | <i>0,070</i> | 9,75 | 44,45 | 0,86 | 0,821 | <i>0,045</i> | 5,80 | 14,82 |
| 0,17 | 0,150 | <i>0,120</i> | 28,86 | 446,8 | 0,52 | 0,484 | <i>0,070</i> | 9,56 | 42,76 | 0,87 | 0,831 | <i>0,045</i> | 5,73 | 14,48 |
| 0,18 | 0,160 | <i>0,110</i> | 27,35 | 389,6 | 0,53 | 0,493 | <i>0,070</i> | 9,38 | 41,16 | 0,88 | 0,840 | <i>0,045</i> | 5,67 | 14,16 |
| 0,19 | 0,169 | <i>0,110</i> | 25,91 | 349,7 | 0,54 | 0,502 | <i>0,070</i> | 9,21 | 39,65 | 0,89 | 0,850 | <i>0,045</i> | 5,60 | 13,84 |
| 0,20 | 0,180 | <i>0,100</i> | 24,69 | 308,6 | 0,55 | 0,512 | <i>0,070</i> | 9,04 | 38,22 | 0,90 | 0,860 | <i>0,045</i> | 5,54 | 13,54 |
| 0,21 | 0,189 | <i>0,100</i> | 23,52 | 279,9 | 0,56 | 0,524 | <i>0,065</i> | 8,88 | 36,48 | 0,91 | 0,869 | <i>0,045</i> | 5,48 | 13,24 |
| 0,22 | 0,200 | <i>0,090</i> | 22,50 | 249,5 | 0,57 | 0,533 | <i>0,065</i> | 8,73 | 35,20 | 0,92 | 0,879 | <i>0,045</i> | 5,42 | 12,95 |
| 0,23 | 0,209 | <i>0,090</i> | 21,53 | 228,3 | 0,58 | 0,542 | <i>0,065</i> | 8,58 | 34,00 | 0,93 | 0,888 | <i>0,045</i> | 5,36 | 12,68 |
| 0,24 | 0,218 | <i>0,090</i> | 20,63 | 209,6 | 0,59 | 0,552 | <i>0,065</i> | 8,43 | 32,85 | 0,94 | 0,898 | <i>0,045</i> | 5,31 | 12,41 |
| 0,25 | 0,220 | <i>0,120</i> | 19,63 | 206,6 | 0,60 | 0,561 | <i>0,065</i> | 8,29 | 31,77 | 0,95 | 0,907 | <i>0,045</i> | 5,25 | 12,15 |
| 0,26 | 0,229 | <i>0,120</i> | 18,87 | 191,0 | 0,61 | 0,573 | <i>0,060</i> | 8,16 | 30,41 | 0,96 | 0,917 | <i>0,045</i> | 5,20 | 11,90 |
| 0,27 | 0,238 | <i>0,120</i> | 18,17 | 177,1 | 0,62 | 0,583 | <i>0,060</i> | 8,03 | 29,44 | 0,97 | 0,926 | <i>0,045</i> | 5,14 | 11,65 |
| 0,28 | 0,246 | <i>0,110</i> | 17,52 | 164,7 | 0,63 | 0,592 | <i>0,060</i> | 7,90 | 28,51 | 0,98 | 0,936 | <i>0,045</i> | 5,09 | 11,42 |
| 0,29 | 0,255 | <i>0,120</i> | 16,92 | 153,5 | 0,64 | 0,602 | <i>0,060</i> | 7,78 | 27,63 | 0,99 | 0,945 | <i>0,045</i> | 5,04 | 11,19 |
| 0,30 | 0,267 | <i>0,110</i> | 16,41 | 140,3 | 0,65 | 0,611 | <i>0,060</i> | 7,66 | 26,79 | 1,00 | 0,955 | <i>0,045</i> | 4,99 | 10,96 |
| 0,31 | 0,276 | <i>0,110</i> | 15,75 | 131,4 | 0,66 | 0,624 | <i>0,055</i> | 7,55 | 25,71 | 1,01 | 0,970 | <i>0,040</i> | 4,94 | 10,64 |
| 0,32 | 0,285 | <i>0,110</i> | 15,39 | 123,3 | 0,67 | 0,633 | <i>0,055</i> | 7,44 | 24,94 | 1,02 | 0,979 | <i>0,040</i> | 4,89 | 10,43 |
| 0,33 | 0,294 | <i>0,110</i> | 14,92 | 115,9 | 0,68 | 0,643 | <i>0,055</i> | 7,30 | 24,22 | 1,03 | 0,989 | <i>0,040</i> | 4,84 | 10,23 |
| 0,34 | 0,306 | <i>0,100</i> | 14,52 | 106,8 | 0,69 | 0,652 | <i>0,055</i> | 7,22 | 23,52 | 1,04 | 0,998 | <i>0,040</i> | 4,80 | 10,03 |
| 0,35 | 0,315 | <i>0,100</i> | 14,11 | 100,8 | 0,70 | 0,662 | <i>0,055</i> | 7,12 | 22,85 | 1,05 | 1,008 | <i>0,040</i> | 4,75 | 9,84 |
| 0,36 | 0,324 | <i>0,100</i> | 13,72 | 95,26 | 0,71 | 0,674 | <i>0,050</i> | 7,02 | 21,98 | 1,10 | 1,056 | <i>0,040</i> | 4,54 | 8,97 |
| 0,37 | 0,333 | <i>0,100</i> | 13,35 | 90,18 | 0,72 | 0,684 | <i>0,050</i> | 6,92 | 21,37 | 1,15 | 1,104 | <i>0,040</i> | 4,34 | 8,20 |
| 0,38 | 0,346 | <i>0,090</i> | 13,03 | 83,63 | 0,73 | 0,694 | <i>0,050</i> | 6,83 | 20,79 | 1,20 | 1,152 | <i>0,040</i> | 4,16 | 7,54 |
| 0,39 | 0,355 | <i>0,090</i> | 12,70 | 79,39 | 0,74 | 0,703 | <i>0,050</i> | 6,74 | 20,23 | 1,25 | 1,206 | <i>0,035</i> | 3,99 | 6,87 |
| 0,40 | 0,364 | <i>0,090</i> | 12,38 | 75,47 | 0,75 | 0,712 | <i>0,050</i> | 6,65 | 19,70 | 1,30 | 1,254 | <i>0,035</i> | 3,84 | 6,35 |
| 0,41 | 0,373 | <i>0,090</i> | 12,08 | 71,84 | 0,76 | 0,722 | <i>0,050</i> | 6,56 | 19,18 | 1,35 | 1,303 | <i>0,035</i> | 3,70 | 5,89 |
| 0,42 | 0,386 | <i>0,080</i> | 11,81 | 66,98 | 0,77 | 0,732 | <i>0,050</i> | 6,48 | 18,69 | 1,40 | 1,351 | <i>0,035</i> | 3,57 | 5,48 |
| 0,43 | 0,396 | <i>0,080</i> | 11,54 | 63,90 | 0,78 | 0,741 | <i>0,050</i> | 6,39 | 18,21 | 1,45 | 1,399 | <i>0,035</i> | 3,44 | 5,11 |
| 0,44 | 0,405 | <i>0,080</i> | 11,28 | 61,03 | 0,79 | 0,750 | <i>0,050</i> | 6,31 | 17,75 | 1,50 | 1,448 | <i>0,035</i> | 3,33 | 4,77 |

bei Biegung mit Längskraft im Zustand II

Tafel 116

Zugbewehrung in cm²: bei Biegung mit Druck: $F_e = \gamma \cdot b \cdot h - \frac{P}{\sigma_e}$;

bei Biegung mit Zug: $F_e = \gamma \cdot b \cdot h + \frac{P}{\sigma_e}$;

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e}{r};$$

b = Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in m;
 h = Abstand des Schwerpunktes der Zugbewehrung vom Druckrand in m;
 $\varphi = \frac{h}{d}$.

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| r | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 |
| K_e | 5029 | 4535 | 4119 | 3763 | 3457 | 3190 | 2956 | 2749 | 2565 | 2400 |
| K_b | 27660 | 27210 | 26775 | 26340 | 25930 | 25520 | 25125 | 24740 | 24370 | 24000 |
| γ | 665,2 | 595,2 | 536,7 | 487,0 | 444,4 | 407,6 | 375,5 | 347,2 | 322,2 | 300,0 |
| r | 10,5 | 11,0 | 11,5 | 12,0 | 12,5 | 13,0 | 13,5 | 14,0 | 14,5 | 15,0 |
| K_e | 2252 | 2118 | 1997 | 1886 | 1785 | 1692 | 1607 | 1529 | 1456 | 1389 |
| K_b | 23645 | 23300 | 22965 | 22630 | 22315 | 21995 | 21695 | 21405 | 21110 | 20835 |
| γ | 280,1 | 262,2 | 246,1 | 231,5 | 218,2 | 206,0 | 194,9 | 184,7 | 175,3 | 166,7 |
| r | 15,5 | 16,0 | 16,5 | 17,0 | 17,5 | 18,0 | 18,5 | 19,0 | 19,5 | 20,0 |
| K_e | 1326 | 1268 | 1214 | 1163 | 1116 | 1071 | 1030 | 990,2 | 953,3 | 918,4 |
| K_b | 20555 | 20290 | 20030 | 19770 | 19530 | 19280 | 19055 | 18815 | 18590 | 18370 |
| γ | 158,6 | 151,2 | 144,3 | 137,9 | 131,9 | 126,3 | 121,0 | 116,1 | 111,5 | 107,1 |
| r | 20,5 | 21,0 | 21,5 | 22,0 | 22,5 | 23,0 | 23,5 | 24,0 | 24,5 | 25,0 |
| K_e | 885,4 | 854,3 | 824,8 | 796,9 | 770,4 | 745,2 | 721,3 | 698,6 | 676,9 | 656,2 |
| K_b | 18150 | 17940 | 17735 | 17530 | 17335 | 17140 | 16950 | 16765 | 16585 | 16405 |
| γ | 103,0 | 99,21 | 95,57 | 92,14 | 88,89 | 85,81 | 82,90 | 80,13 | 77,50 | 75,00 |
| r | 25,5 | 26,0 | 26,5 | 27,0 | 27,5 | 28,0 | 28,5 | 29,0 | 29,5 | 30,0 |
| K_e | 636,6 | 617,8 | 599,8 | 582,6 | 566,2 | 550,5 | 535,4 | 521,0 | 507,1 | 493,8 |
| K_b | 16235 | 16065 | 15895 | 15730 | 15570 | 15415 | 15260 | 15110 | 14960 | 14815 |
| γ | 72,62 | 70,36 | 68,20 | 66,14 | 64,17 | 62,29 | 60,50 | 58,78 | 57,13 | 55,56 |
| r | 30,5 | 31,0 | 31,5 | 32,0 | 32,5 | 33,0 | 33,5 | 34,0 | 34,5 | 35,0 |
| K_e | 481,1 | 468,8 | 457,0 | 445,6 | 434,7 | 424,2 | 414,0 | 404,2 | 394,8 | 385,7 |
| K_b | 14675 | 14535 | 14395 | 14260 | 14128 | 14000 | 13870 | 13745 | 13620 | 13500 |
| γ | 54,04 | 52,59 | 51,20 | 49,87 | 48,58 | 47,35 | 46,16 | 45,02 | 43,92 | 42,86 |
| r | 35,5 | 36,0 | 36,5 | 37,0 | 37,5 | 38,0 | 38,5 | 39,0 | 39,5 | 40,0 |
| K_e | 376,9 | 368,4 | 360,3 | 352,3 | 344,7 | 337,3 | 330,1 | 323,2 | 316,4 | 309,9 |
| K_b | 13380 | 13260 | 13150 | 13035 | 12925 | 12815 | 12710 | 12605 | 12500 | 12395 |
| γ | 41,84 | 40,85 | 39,90 | 38,98 | 38,10 | 37,24 | 36,41 | 35,61 | 34,84 | 34,09 |
| r | 41,0 | 42,0 | 43,0 | 44,0 | 45,0 | 46,0 | 47,0 | 48,0 | 49,0 | 50,0 |
| K_e | 297,5 | 285,8 | 274,8 | 268,1 | 254,6 | 245,4 | 236,6 | 228,3 | 220,5 | 213,0 |
| K_b | 12200 | 12005 | 11815 | 11795 | 11455 | 11290 | 11120 | 10960 | 10805 | 10650 |
| γ | 32,66 | 31,33 | 30,07 | 29,30 | 27,78 | 26,73 | 25,74 | 24,80 | 23,92 | 23,08 |
| r | 51,0 | 52,0 | 53,0 | 54,0 | 55,0 | 56,0 | 57,0 | 58,0 | 59,0 | 60,0 |
| K_e | 205,9 | 199,2 | 192,8 | 186,7 | 180,9 | 175,3 | 170,0 | 165,0 | 160,2 | 155,6 |
| K_b | 10500 | 10360 | 10220 | 10080 | 9950 | 9817 | 9690 | 9570 | 9452 | 9336 |
| γ | 22,28 | 21,53 | 20,81 | 20,13 | 19,48 | 18,86 | 18,27 | 17,71 | 17,18 | 16,67 |
| r | 61,0 | 62,0 | 63,0 | 64,0 | 65,0 | 66,0 | 67,0 | 68,0 | 69,0 | 70,0 |
| K_e | 151,1 | 146,9 | 142,8 | 139,0 | 135,2 | 131,6 | 128,2 | 124,9 | 121,7 | 118,6 |
| K_b | 9217 | 9108 | 8996 | 8896 | 8788 | 8686 | 8589 | 8493 | 8397 | 8302 |
| γ | 16,18 | 15,71 | 15,26 | 14,83 | 14,42 | 14,03 | 13,65 | 13,29 | 12,94 | 12,60 |
| r | 71,0 | 72,0 | 73,0 | 74,0 | 75,0 | 76,0 | 77,0 | 78,0 | 79,0 | 80,0 |
| K_e | 115,7 | 112,8 | 110,1 | 107,5 | 104,9 | 102,5 | 100,1 | 97,83 | 95,62 | 94,90 |
| K_b | 8214 | 8122 | 8037 | 7955 | 7868 | 7790 | 7708 | 7631 | 7554 | 7481 |
| γ | 12,28 | 11,97 | 11,68 | 11,39 | 11,11 | 10,84 | 10,59 | 10,34 | 10,10 | 9,87 |
| r | 81,0 | 82,0 | 83,0 | 84,0 | 85,0 | 86,0 | 87,0 | 88,0 | 89,0 | 90,0 |
| K_e | 91,43 | 89,43 | 87,50 | 85,63 | 83,82 | 82,07 | 80,37 | 78,73 | 77,13 | 75,58 |
| K_b | 7406 | 7333 | 7263 | 7193 | 7125 | 7058 | 6992 | 6918 | 6865 | 6802 |
| γ | 9,64 | 9,43 | 9,22 | 9,02 | 8,82 | 8,63 | 8,45 | 8,27 | 8,10 | 7,94 |
| r | 91,0 | 92,0 | 93,0 | 94,0 | 95,0 | 96,0 | 97,0 | 98,0 | 99,0 | 100,0 |
| K_e | 74,08 | 72,63 | 71,21 | 69,84 | 68,51 | 67,21 | 65,95 | 64,73 | 63,54 | 62,38 |
| K_b | 6741 | 6682 | 6623 | 6565 | 6508 | 6452 | 6397 | 6344 | 6290 | 6238 |
| γ | 7,78 | 7,62 | 7,47 | 7,32 | 7,18 | 7,04 | 6,90 | 6,77 | 6,64 | 6,52 |

Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte

Die Zugbewehrung in cm² ist: bei Biegung mit Druck:

bei Biegung mit Zug:

Druckbewehrung siehe Tafel 118 und 119

- P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;
- e = Ausmitte (Exzentrizität) in m;
- d = Querschnittsabmessung in der Kraftebene in m;
- b = Querschnittsabmessung normal zur Kraftebene in m;

Negative Vorzeichen beachten!

| φ ↓ | $r = 6$ | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|----------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | α | 8,33 | 7,14 | 6,25 | 5,56 | 5,00 | 4,55 | 4,17 | 3,85 | 3,57 | 3,33 | 3,13 | 2,78 | 2,50 | 2,27 | 2,08 |
| 0,025 | β | 17,54 | 15,04 | 13,16 | 11,70 | 10,53 | 9,75 | 8,77 | 8,10 | 7,52 | 7,02 | 6,58 | 5,85 | 5,26 | 4,78 | 4,39 |
| | γ | 126,5 | 98,3 | 78,2 | 63,5 | 52,3 | 43,7 | 37,0 | 31,5 | 27,1 | 23,5 | 20,5 | 15,9 | 12,6 | 10,1 | 8,22 |
| 0,030 | β | 17,73 | 15,20 | 13,30 | 11,82 | 10,64 | 9,67 | 8,87 | 8,18 | 7,60 | 7,09 | 6,65 | 5,91 | 5,32 | 4,84 | 4,43 |
| | γ | 123,4 | 95,7 | 76,1 | 61,7 | 50,8 | 42,4 | 35,7 | 30,5 | 26,2 | 22,6 | 19,7 | 15,2 | 12,0 | 9,61 | 7,80 |
| 0,035 | β | 17,92 | 15,36 | 13,44 | 11,95 | 10,75 | 9,78 | 8,96 | 8,27 | 7,68 | 7,17 | 6,72 | 5,97 | 5,38 | 4,89 | 4,48 |
| | γ | 120,3 | 93,1 | 73,9 | 59,8 | 49,2 | 41,0 | 34,5 | 29,4 | 25,2 | 21,8 | 18,9 | 14,6 | 11,4 | 9,12 | 7,38 |
| 0,040 | β | 18,12 | 15,53 | 13,59 | 12,08 | 10,87 | 9,88 | 9,06 | 8,36 | 7,76 | 7,25 | 6,79 | 6,04 | 5,43 | 4,94 | 4,53 |
| | γ | 117,1 | 90,6 | 71,8 | 58,0 | 47,6 | 39,6 | 33,3 | 28,3 | 24,2 | 20,9 | 18,1 | 13,9 | 10,9 | 8,63 | 6,95 |
| 0,045 | β | 18,32 | 15,70 | 13,74 | 12,21 | 10,99 | 9,99 | 9,16 | 8,45 | 7,85 | 7,33 | 6,87 | 6,11 | 5,49 | 5,00 | 4,58 |
| | γ | 113,9 | 87,9 | 69,6 | 56,1 | 46,0 | 38,2 | 32,0 | 27,1 | 23,2 | 20,0 | 17,3 | 13,2 | 10,3 | 8,13 | 6,51 |
| 0,050 | β | 18,52 | 15,87 | 13,89 | 12,35 | 11,11 | 10,10 | 9,26 | 8,55 | 7,94 | 7,41 | 6,94 | 6,17 | 5,56 | 5,05 | 4,63 |
| | γ | 110,7 | 85,3 | 67,3 | 55,1 | 44,3 | 36,7 | 30,8 | 26,0 | 22,2 | 19,1 | 16,5 | 12,5 | 9,69 | 7,62 | 6,07 |
| 0,055 | β | 18,73 | 16,05 | 14,04 | 12,48 | 11,24 | 10,21 | 9,36 | 8,64 | 8,03 | 7,49 | 7,02 | 6,24 | 5,62 | 5,11 | 4,68 |
| | γ | 107,4 | 82,6 | 65,1 | 53,2 | 42,7 | 35,3 | 29,5 | 24,9 | 21,2 | 18,1 | 15,6 | 11,8 | 9,10 | 7,11 | 5,63 |
| 0,060 | β | 18,94 | 16,23 | 14,20 | 12,63 | 11,36 | 10,33 | 9,47 | 8,74 | 8,12 | 7,58 | 7,10 | 6,31 | 5,68 | 5,17 | 4,73 |
| | γ | 104,2 | 79,9 | 62,8 | 51,3 | 41,0 | 33,8 | 28,2 | 23,7 | 20,1 | 17,2 | 14,8 | 11,1 | 8,50 | 6,60 | 5,18 |
| 0,065 | β | 19,16 | 16,42 | 14,37 | 12,77 | 11,49 | 10,45 | 9,58 | 8,84 | 8,21 | 7,66 | 7,18 | 6,39 | 5,75 | 5,22 | 4,79 |
| | γ | 100,8 | 77,2 | 60,6 | 49,3 | 39,3 | 32,4 | 26,9 | 22,6 | 19,1 | 16,3 | 13,9 | 10,4 | 7,90 | 6,08 | 4,73 |
| 0,070 | β | 19,38 | 16,61 | 14,53 | 12,92 | 11,63 | 10,57 | 9,69 | 8,94 | 8,31 | 7,75 | 7,27 | 6,46 | 5,81 | 5,29 | 4,84 |
| | γ | 97,5 | 74,5 | 58,3 | 47,4 | 37,6 | 30,9 | 25,6 | 21,4 | 18,0 | 15,3 | 13,1 | 9,68 | 7,28 | 5,55 | 4,27 |
| 0,075 | β | 19,61 | 16,81 | 14,71 | 13,07 | 11,76 | 10,70 | 9,80 | 9,05 | 8,40 | 7,84 | 7,35 | 6,54 | 5,88 | 5,35 | 4,90 |
| | γ | 94,1 | 71,1 | 55,9 | 45,4 | 35,9 | 29,4 | 24,3 | 20,2 | 17,0 | 14,4 | 12,2 | 8,95 | 6,66 | 5,01 | 3,80 |
| 0,080 | β | 19,84 | 17,01 | 14,88 | 13,23 | 11,90 | 10,82 | 9,92 | 9,16 | 8,50 | 7,94 | 7,44 | 6,61 | 5,95 | 5,41 | 4,96 |
| | γ | 90,6 | 68,9 | 53,6 | 43,4 | 34,2 | 27,8 | 22,9 | 19,0 | 15,9 | 13,4 | 11,3 | 8,21 | 6,04 | 4,47 | 3,33 |
| 0,090 | β | 20,33 | 17,42 | 15,24 | 13,55 | 12,20 | 11,09 | 10,16 | 9,38 | 8,71 | 8,13 | 7,62 | 6,78 | 6,10 | 5,54 | 5,08 |
| | γ | 83,7 | 63,1 | 48,8 | 39,3 | 30,6 | 24,7 | 20,2 | 16,6 | 13,7 | 11,4 | 9,53 | 6,71 | 4,76 | 3,37 | 2,37 |
| 0,100 | β | 20,83 | 17,86 | 15,63 | 13,89 | 12,50 | 11,36 | 10,42 | 9,62 | 8,93 | 8,33 | 7,81 | 6,94 | 6,25 | 5,68 | 5,21 |
| | γ | 76,5 | 57,3 | 43,9 | 35,1 | 27,0 | 21,6 | 17,4 | 14,1 | 11,5 | 9,38 | 7,68 | 5,17 | 3,44 | 2,24 | 1,39 |
| 0,110 | β | 21,37 | 18,32 | 16,03 | 14,25 | 12,82 | 11,66 | 10,68 | 9,86 | 9,16 | 8,55 | 8,01 | 7,12 | 6,41 | 5,83 | 5,34 |
| | γ | 69,2 | 51,3 | 38,8 | 30,8 | 23,3 | 18,3 | 14,5 | 11,5 | 9,16 | 7,29 | 5,79 | 3,58 | 2,10 | 1,08 | 0,38 |
| 0,120 | β | 21,93 | 18,80 | 16,45 | 14,62 | 13,16 | 11,96 | 10,96 | 10,12 | 9,40 | 8,77 | 8,22 | 7,31 | 6,58 | 5,98 | 5,48 |
| | γ | 61,7 | 45,1 | 33,7 | 26,4 | 19,5 | 14,9 | 11,5 | 8,86 | 6,79 | 5,15 | 3,84 | 1,95 | 0,71 | -0,12 | -0,67 |
| 0,140 | β | 23,15 | 19,84 | 17,36 | 15,43 | 13,89 | 12,63 | 11,57 | 10,68 | 9,92 | 9,26 | 8,68 | 7,72 | 6,94 | 6,31 | 5,79 |
| | γ | 46,0 | 32,3 | 22,9 | 17,2 | 11,5 | 8,00 | 5,33 | 3,34 | 1,83 | 0,66 | -0,22 | -1,46 | -2,19 | -2,62 | -2,85 |
| 0,160 | β | 24,51 | 21,01 | 18,38 | 16,34 | 14,71 | 13,37 | 12,25 | 11,31 | 10,50 | 9,80 | 9,19 | 8,17 | 7,35 | 6,68 | 6,13 |
| | γ | 29,4 | 18,6 | 11,4 | 7,47 | 2,97 | 0,50 | -1,27 | -2,55 | -3,46 | -4,12 | -4,58 | -5,10 | -5,29 | -5,29 | -5,18 |
| 0,180 | β | 26,04 | 22,32 | 19,53 | 17,36 | 15,63 | 14,20 | 13,02 | 12,02 | 11,16 | 10,42 | 9,77 | 8,68 | 7,81 | 7,10 | 6,51 |
| | γ | 11,6 | 3,97 | -0,91 | -4,08 | -6,15 | -7,50 | -8,35 | -8,86 | -9,14 | -9,25 | -9,25 | -9,02 | -8,63 | -8,17 | -7,69 |
| 0,200 | β | 27,78 | 23,81 | 20,83 | 18,52 | 16,67 | 15,15 | 13,89 | 12,82 | 11,90 | 11,11 | 10,42 | 9,26 | 8,33 | 7,58 | 6,94 |
| | γ | -7,56 | -11,8 | -14,2 | -14,3 | -16,0 | -16,1 | -16,0 | -15,7 | -15,3 | -14,8 | -14,3 | -13,3 | -12,2 | -11,3 | -10,4 |

bei Biegung mit Längskraft im Zustand II

Tafel 117

$$F_e = \left(-\alpha + \beta \frac{e}{d}\right) \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b} + \gamma \cdot b \cdot d;$$

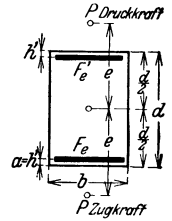
$$F_e = \left(\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d}\right) \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b} + \gamma \cdot b \cdot d;$$

σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b};$$

$$\varphi = \frac{h'}{d};$$

h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.



| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | = r | φ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| 1,92 | 1,79 | 1,67 | 1,56 | 1,47 | 1,39 | 1,32 | 1,25 | 1,11 | 1,00 | 0,91 | 0,83 | 0,77 | 0,71 | 0,67 | α | ↓ |
| 4,05 | 3,76 | 3,51 | 3,29 | 3,10 | 2,92 | 2,77 | 2,63 | 2,34 | 2,11 | 1,91 | 1,75 | 1,62 | 1,50 | 1,40 | β | 0,025 |
| 6,78 | 5,65 | 4,75 | 4,03 | 3,44 | 2,96 | 2,56 | 2,23 | 1,60 | 1,18 | 0,89 | 0,68 | 0,53 | 0,42 | 0,33 | γ | |
| 4,09 | 3,80 | 3,55 | 3,32 | 3,13 | 2,96 | 2,80 | 2,66 | 2,36 | 2,13 | 1,93 | 1,77 | 1,64 | 1,52 | 1,42 | β | 0,030 |
| 6,41 | 5,32 | 4,46 | 3,77 | 3,20 | 2,74 | 2,36 | 2,05 | 1,46 | 1,06 | 0,79 | 0,60 | 0,46 | 0,35 | 0,27 | γ | |
| 4,14 | 3,84 | 3,58 | 3,36 | 3,16 | 2,99 | 2,83 | 2,69 | 2,39 | 2,15 | 1,96 | 1,79 | 1,65 | 1,54 | 1,44 | β | 0,035 |
| 6,04 | 4,99 | 4,16 | 3,50 | 2,97 | 2,53 | 2,17 | 1,87 | 1,31 | 0,94 | 0,69 | 0,51 | 0,38 | 0,29 | 0,22 | γ | |
| 4,18 | 3,88 | 3,62 | 3,40 | 3,20 | 3,02 | 2,86 | 2,72 | 2,42 | 2,17 | 1,98 | 1,81 | 1,67 | 1,55 | 1,45 | β | 0,040 |
| 5,66 | 4,66 | 3,87 | 3,23 | 2,72 | 2,31 | 1,97 | 1,68 | 1,16 | 0,82 | 0,58 | 0,42 | 0,30 | 0,22 | 0,16 | γ | |
| 4,23 | 3,92 | 3,66 | 3,43 | 3,23 | 3,05 | 2,89 | 2,75 | 2,44 | 2,20 | 2,00 | 1,83 | 1,69 | 1,57 | 1,47 | β | 0,045 |
| 5,28 | 4,32 | 3,56 | 2,96 | 2,48 | 2,09 | 1,76 | 1,50 | 1,01 | 0,69 | 0,48 | 0,33 | 0,22 | 0,15 | 0,09 | γ | |
| 4,27 | 3,97 | 3,70 | 3,47 | 3,27 | 3,09 | 2,92 | 2,78 | 2,47 | 2,22 | 2,02 | 1,85 | 1,71 | 1,59 | 1,48 | β | 0,050 |
| 4,89 | 3,98 | 3,26 | 2,69 | 2,23 | 1,86 | 1,56 | 1,31 | 0,86 | 0,56 | 0,37 | 0,24 | 0,14 | 0,08 | 0,03 | γ | |
| 4,32 | 4,01 | 3,75 | 3,51 | 3,30 | 3,12 | 2,96 | 2,81 | 2,50 | 2,25 | 2,04 | 1,87 | 1,73 | 1,61 | 1,50 | β | 0,055 |
| 4,51 | 3,63 | 2,95 | 2,41 | 1,98 | 1,63 | 1,35 | 1,12 | 0,70 | 0,43 | 0,26 | 0,14 | 0,06 | 0,01 | -0,04 | γ | |
| 4,37 | 4,06 | 3,79 | 3,55 | 3,34 | 3,16 | 2,99 | 2,84 | 2,53 | 2,27 | 2,07 | 1,89 | 1,75 | 1,62 | 1,52 | β | 0,060 |
| 4,11 | 3,28 | 2,64 | 2,13 | 1,73 | 1,40 | 1,14 | 0,93 | 0,54 | 0,30 | 0,15 | 0,05 | 0,02 | -0,06 | -0,11 | γ | |
| 4,42 | 4,11 | 3,83 | 3,59 | 3,38 | 3,19 | 3,02 | 2,87 | 2,55 | 2,30 | 2,09 | 1,92 | 1,77 | 1,64 | 1,53 | β | 0,065 |
| 3,71 | 2,93 | 2,32 | 1,85 | 1,47 | 1,17 | 0,93 | 0,73 | 0,39 | 0,17 | 0,04 | -0,05 | -0,10 | -0,14 | -0,17 | γ | |
| 4,47 | 4,15 | 3,88 | 3,63 | 3,42 | 3,23 | 3,06 | 2,91 | 2,58 | 2,33 | 2,11 | 1,94 | 1,79 | 1,66 | 1,55 | β | 0,070 |
| 3,30 | 2,57 | 2,00 | 1,56 | 1,21 | 0,94 | 0,71 | 0,54 | 0,23 | 0,04 | -0,08 | -0,14 | -0,19 | -0,21 | -0,23 | γ | |
| 4,52 | 4,20 | 3,92 | 3,68 | 3,46 | 3,27 | 3,10 | 2,94 | 2,61 | 2,35 | 2,14 | 1,96 | 1,81 | 1,68 | 1,57 | β | 0,075 |
| 2,90 | 2,21 | 1,68 | 1,27 | 0,95 | 0,70 | 0,50 | 0,34 | 0,06 | -0,10 | -0,19 | -0,24 | -0,27 | -0,28 | -0,30 | γ | |
| 4,58 | 4,25 | 3,97 | 3,72 | 3,50 | 3,31 | 3,13 | 2,98 | 2,65 | 2,38 | 2,16 | 1,98 | 1,83 | 1,70 | 1,59 | β | 0,080 |
| 2,48 | 1,84 | 1,35 | 0,98 | 0,68 | 0,46 | 0,28 | 0,27 | -0,10 | -0,23 | -0,31 | -0,34 | -0,36 | -0,36 | -0,36 | γ | |
| 4,69 | 4,36 | 4,07 | 3,81 | 3,59 | 3,39 | 3,21 | 3,05 | 2,71 | 2,44 | 2,22 | 2,03 | 1,88 | 1,74 | 1,63 | β | 0,090 |
| 1,64 | 1,09 | 0,69 | 0,38 | 0,14 | -0,04 | -0,17 | -0,28 | -0,44 | -0,51 | -0,54 | -0,54 | -0,53 | -0,51 | -0,50 | γ | |
| 4,81 | 4,46 | 4,17 | 3,91 | 3,68 | 3,47 | 3,29 | 3,13 | 2,78 | 2,50 | 2,27 | 2,08 | 1,92 | 1,79 | 1,67 | β | 0,100 |
| 0,77 | 0,33 | 0,00 | -0,24 | -0,41 | -0,54 | -0,63 | -0,70 | -0,78 | -0,80 | -0,78 | -0,75 | -0,71 | -0,67 | -0,64 | γ | |
| 4,93 | 4,58 | 4,27 | 4,01 | 3,77 | 3,56 | 3,37 | 3,21 | 2,85 | 2,56 | 2,33 | 2,14 | 1,97 | 1,83 | 1,71 | β | 0,110 |
| -0,12 | -0,46 | -0,70 | -0,87 | -0,99 | -1,06 | -1,11 | -1,13 | -1,14 | -1,09 | -1,03 | -0,96 | -0,90 | -0,83 | -0,78 | γ | |
| 5,06 | 4,70 | 4,39 | 4,11 | 3,87 | 3,65 | 3,46 | 3,29 | 2,92 | 2,63 | 2,36 | 2,19 | 2,02 | 1,88 | 1,75 | β | 0,120 |
| -1,03 | -1,28 | -1,43 | -1,52 | -1,57 | -1,60 | -1,60 | -1,58 | -1,50 | -1,40 | -1,29 | -1,18 | -1,09 | -1,00 | -0,93 | γ | |
| 5,34 | 4,96 | 4,63 | 4,34 | 4,08 | 3,86 | 3,65 | 3,47 | 3,09 | 2,78 | 2,53 | 2,31 | 2,14 | 1,98 | 1,85 | β | 0,140 |
| -2,95 | -2,98 | -2,95 | -2,89 | -2,81 | -2,72 | -2,62 | -2,52 | -2,27 | -2,04 | -1,83 | -1,65 | -1,49 | -1,35 | -1,24 | γ | |
| 5,66 | 5,25 | 4,90 | 4,60 | 4,33 | 4,08 | 3,87 | 3,68 | 3,27 | 2,94 | 2,67 | 2,45 | | | | β | 0,160 |
| -5,00 | -4,80 | -4,58 | -4,35 | -4,13 | -3,92 | -3,72 | -3,52 | -3,09 | -2,72 | -2,41 | -2,14 | | | | γ | |
| 6,01 | 5,58 | 5,21 | 4,88 | 4,60 | 4,34 | 4,11 | 3,91 | 3,47 | 3,13 | | | | | | β | 0,180 |
| -7,21 | -6,76 | -6,33 | -5,93 | -5,56 | -5,21 | -4,90 | -4,61 | -3,97 | -3,46 | | | | | | γ | |
| 6,41 | 5,95 | 5,56 | 5,21 | 4,90 | 4,63 | 4,39 | 4,17 | | | | | | | | β | 0,200 |
| -9,61 | -8,89 | -8,23 | -7,64 | -7,11 | -6,62 | -6,18 | -5,79 | | | | | | | | γ | |

Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte

Die Druckbewehrung in cm^2 ist: bei Biegung mit Druck:

bei Biegung mit Zug:

Zugbewehrung s. Tafel 117

P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m;

d = Querschnittsabmessung in der Kraftebene in m;

b = Querschnittsabmessung normal zur Kraftebene in m;

| φ | $r =$ | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|--------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,025 | α | 3,46 | 3,46 | 3,47 | 3,48 | 3,48 | 3,49 | 3,49 | 3,50 | 3,51 | 3,51 | 3,52 | 3,53 | 3,54 | 3,56 | 3,57 |
| | β | 7,28 | 7,29 | 7,30 | 7,32 | 7,33 | 7,34 | 7,36 | 7,37 | 7,38 | 7,40 | 7,41 | 7,44 | 7,46 | 7,49 | 7,52 |
| | γ | 188,3 | 182,6 | 177,2 | 172,1 | 167,2 | 162,6 | 158,3 | 154,2 | 150,2 | 146,5 | 142,9 | 136,3 | 130,3 | 124,8 | 119,8 |
| 0,030 | α | 3,48 | 3,49 | 3,50 | 3,51 | 3,51 | 3,52 | 3,53 | 3,54 | 3,54 | 3,55 | 3,56 | 3,58 | 3,59 | 3,61 | 3,62 |
| | β | 7,41 | 7,43 | 7,44 | 7,46 | 7,48 | 7,49 | 7,51 | 7,53 | 7,54 | 7,56 | 7,58 | 7,61 | 7,64 | 7,68 | 7,71 |
| | γ | 189,8 | 184,1 | 178,8 | 173,7 | 168,8 | 164,3 | 159,9 | 155,8 | 151,9 | 148,2 | 144,6 | 138,1 | 132,1 | 126,6 | 121,6 |
| 0,035 | α | 3,51 | 3,52 | 3,53 | 3,54 | 3,55 | 3,56 | 3,57 | 3,58 | 3,58 | 3,59 | 3,60 | 3,62 | 3,64 | 3,66 | 3,68 |
| | β | 7,55 | 7,57 | 7,59 | 7,61 | 7,63 | 7,65 | 7,67 | 7,69 | 7,71 | 7,73 | 7,75 | 7,79 | 7,83 | 7,87 | 7,91 |
| | γ | 191,4 | 185,7 | 180,4 | 175,3 | 170,5 | 166,0 | 161,4 | 157,5 | 153,6 | 149,9 | 146,4 | 139,9 | 133,9 | 128,5 | 123,6 |
| 0,040 | α | 3,54 | 3,55 | 3,56 | 3,57 | 3,58 | 3,59 | 3,60 | 3,61 | 3,62 | 3,64 | 3,65 | 3,67 | 3,69 | 3,72 | 3,74 |
| | β | 7,70 | 7,72 | 7,74 | 7,76 | 7,79 | 7,81 | 7,83 | 7,86 | 7,88 | 7,92 | 7,93 | 7,98 | 8,03 | 8,08 | 8,13 |
| | γ | 193,0 | 187,4 | 182,0 | 177,0 | 172,2 | 167,7 | 163,4 | 159,3 | 155,4 | 152,0 | 148,3 | 141,8 | 135,9 | 130,5 | 125,6 |
| 0,045 | α | 3,57 | 3,58 | 3,59 | 3,60 | 3,62 | 3,63 | 3,64 | 3,65 | 3,67 | 3,68 | 3,69 | 3,72 | 3,74 | 3,77 | 3,80 |
| | β | 7,84 | 7,87 | 7,90 | 7,92 | 7,95 | 7,98 | 8,00 | 8,03 | 8,06 | 8,09 | 8,12 | 8,17 | 8,23 | 8,29 | 8,35 |
| | γ | 194,6 | 189,1 | 183,8 | 178,8 | 174,0 | 169,5 | 165,2 | 161,2 | 157,3 | 153,7 | 150,2 | 143,7 | 137,9 | 132,5 | 127,6 |
| 0,050 | α | 3,60 | 3,61 | 3,62 | 3,64 | 3,65 | 3,67 | 3,68 | 3,70 | 3,71 | 3,72 | 3,74 | 3,77 | 3,80 | 3,83 | 3,86 |
| | β | 8,00 | 8,03 | 8,06 | 8,09 | 8,12 | 8,15 | 8,18 | 8,21 | 8,25 | 8,28 | 8,31 | 8,38 | 8,44 | 8,51 | 8,58 |
| | γ | 196,4 | 190,8 | 185,5 | 180,6 | 175,9 | 171,4 | 167,1 | 163,1 | 159,3 | 155,6 | 152,2 | 145,8 | 140,0 | 134,7 | 129,8 |
| 0,055 | α | 3,63 | 3,64 | 3,66 | 3,68 | 3,69 | 3,71 | 3,72 | 3,74 | 3,76 | 3,77 | 3,79 | 3,82 | 3,86 | 3,89 | 3,93 |
| | β | 8,16 | 8,19 | 8,22 | 8,26 | 8,30 | 8,33 | 8,37 | 8,40 | 8,44 | 8,48 | 8,51 | 8,59 | 8,67 | 8,75 | 8,83 |
| | γ | 198,2 | 192,7 | 187,4 | 182,5 | 177,8 | 173,3 | 169,1 | 165,1 | 161,3 | 157,7 | 154,3 | 147,9 | 142,2 | 136,9 | 132,1 |
| 0,060 | α | 3,66 | 3,68 | 3,69 | 3,71 | 3,73 | 3,75 | 3,77 | 3,78 | 3,80 | 3,82 | 3,84 | 3,88 | 3,92 | 3,96 | 4,00 |
| | β | 8,32 | 8,36 | 8,40 | 8,44 | 8,48 | 8,52 | 8,56 | 8,60 | 8,64 | 8,68 | 8,73 | 8,81 | 8,90 | 8,99 | 9,08 |
| | γ | 200,0 | 194,6 | 189,4 | 184,4 | 179,8 | 175,4 | 171,2 | 167,2 | 163,4 | 159,9 | 156,5 | 150,2 | 144,4 | 139,3 | 134,6 |
| 0,065 | α | 3,69 | 3,71 | 3,73 | 3,75 | 3,77 | 3,79 | 3,81 | 3,83 | 3,85 | 3,87 | 3,89 | 3,94 | 3,98 | 4,02 | 4,07 |
| | β | 8,49 | 8,53 | 8,58 | 8,62 | 8,67 | 8,71 | 8,76 | 8,80 | 8,85 | 8,90 | 8,95 | 9,05 | 9,15 | 9,25 | 9,35 |
| | γ | 201,9 | 196,5 | 191,4 | 186,5 | 181,8 | 177,5 | 173,3 | 169,4 | 165,6 | 162,1 | 158,7 | 152,5 | 146,9 | 141,7 | 137,1 |
| 0,070 | α | 3,72 | 3,75 | 3,77 | 3,79 | 3,81 | 3,83 | 3,86 | 3,88 | 3,90 | 3,92 | 3,95 | 3,99 | 4,04 | 4,09 | 4,14 |
| | β | 8,66 | 8,71 | 8,76 | 8,81 | 8,86 | 8,92 | 8,97 | 9,02 | 9,07 | 9,12 | 9,18 | 9,29 | 9,40 | 9,52 | 9,64 |
| | γ | 203,9 | 198,5 | 193,4 | 188,6 | 184,0 | 179,6 | 175,5 | 171,6 | 167,9 | 164,4 | 161,1 | 154,9 | 149,4 | 144,3 | 139,8 |

bei Biegung mit Längskraft im Zustand II

$$F'_e = \left(\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d} \right) \frac{P}{100 \cdot \sigma_b} - \gamma \cdot b \cdot d;$$

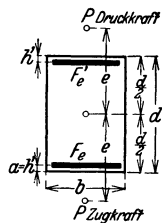
$$F'_e = \left(-\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d} \right) \frac{P}{100 \cdot \sigma_b} - \gamma \cdot b \cdot d;$$

σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b};$$

$$\varphi = \frac{h'}{d};$$

h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.



| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | φ |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|
| 3,58 7,55 115,2 | 3,60 7,57 111,0 | 3,61 7,60 107,1 | 3,62 7,63 103,4 | 3,64 7,66 100,1 | 3,65 7,69 96,94 | 3,66 7,72 94,01 | 3,68 7,74 91,28 | 3,71 7,82 85,17 | 3,75 7,89 79,93 | 3,79 7,97 75,39 | 3,82 8,05 71,42 | 3,86 8,13 67,92 | 3,90 8,21 64,82 | 3,94 8,29 62,05 | α β γ 0,025 |
| 3,64 7,75 117,1 | 3,66 7,78 112,8 | 3,67 7,82 109,0 | 3,69 7,85 105,4 | 3,71 7,89 102,0 | 3,72 7,92 98,90 | 3,74 7,96 96,00 | 3,76 8,00 93,29 | 3,80 8,09 87,24 | 3,85 8,17 81,85 | 3,90 8,29 77,58 | 3,94 8,39 72,66 | 3,99 8,49 70,22 | 4,04 8,60 67,18 | 4,09 8,71 64,47 | α β γ 0,030 |
| 3,70 7,96 119,0 | 3,72 8,00 114,8 | 3,74 8,04 111,0 | 3,76 8,09 107,4 | 3,78 8,13 104,1 | 3,80 8,18 101,0 | 3,82 8,22 98,13 | 3,84 8,27 95,45 | 3,90 8,38 89,47 | 3,95 8,50 84,36 | 4,01 8,63 79,94 | 4,07 8,76 76,10 | 4,13 8,89 72,74 | 4,20 9,02 69,78 | 4,25 9,14 66,99 | α β γ 0,035 |
| 3,76 8,18 121,0 | 3,78 8,23 116,9 | 3,81 8,28 113,1 | 3,83 8,33 109,5 | 3,86 8,39 106,2 | 3,88 8,44 103,2 | 3,91 8,50 100,4 | 3,93 8,55 97,72 | 4,00 8,70 91,82 | 4,07 8,84 86,80 | 4,14 9,00 82,48 | 4,21 9,15 78,73 | 4,28 9,32 75,46 | 4,36 9,49 72,60 | 4,44 9,66 70,08 | α β γ 0,040 |
| 3,83 8,41 123,2 | 3,85 8,47 119,1 | 3,88 8,53 115,3 | 3,91 8,60 111,8 | 3,94 8,66 108,5 | 3,97 8,72 105,5 | 4,00 8,79 102,7 | 4,03 8,86 100,1 | 4,11 9,03 94,34 | 4,19 9,20 89,42 | 4,27 9,39 85,21 | 4,36 9,58 81,58 | 4,45 9,78 78,44 | 4,55 9,99 75,70 | 4,65 10,21 73,31 | α β γ 0,045 |
| 3,89 8,65 125,4 | 3,92 8,72 121,4 | 3,96 8,80 117,6 | 3,99 8,87 114,2 | 4,02 8,94 111,0 | 4,06 9,02 108,0 | 4,09 9,10 105,2 | 4,13 9,18 102,7 | 4,22 9,38 97,03 | 4,32 9,60 92,24 | 4,42 9,82 88,16 | 4,52 10,05 84,68 | 4,63 10,30 81,69 | 4,75 10,56 79,11 | 4,87 10,83 76,90 | α β γ 0,050 |
| 3,96 8,91 127,8 | 4,00 8,99 123,8 | 4,04 9,08 120,1 | 4,08 9,16 116,7 | 4,12 9,25 113,5 | 4,16 9,34 110,6 | 4,20 9,43 107,9 | 4,24 9,52 105,4 | 4,34 9,76 99,91 | 4,46 10,02 95,28 | 4,58 10,28 91,37 | 4,70 10,56 88,06 | 4,83 10,86 85,26 | 4,97 11,18 82,89 | 5,12 11,51 80,80 | α β γ 0,055 |
| 4,04 9,18 130,2 | 4,08 9,27 126,3 | 4,12 9,37 122,6 | 4,17 9,47 119,3 | 4,21 9,57 116,2 | 4,26 9,68 113,4 | 4,30 9,78 110,8 | 4,35 9,89 108,3 | 4,48 10,17 103,0 | 4,61 10,47 98,56 | 4,75 10,79 94,85 | 4,90 11,13 91,76 | 5,05 11,48 89,20 | 5,22 11,87 87,09 | 5,40 12,28 85,38 | α β γ 0,060 |
| 4,12 9,46 132,8 | 4,16 9,57 129,0 | 4,21 9,68 125,4 | 4,26 9,80 122,1 | 4,31 9,91 119,1 | 4,36 10,03 116,4 | 4,42 10,16 113,8 | 4,47 10,28 111,4 | 4,62 10,61 106,3 | 4,77 10,97 102,1 | 4,93 11,34 98,65 | 5,11 11,74 95,84 | 5,30 12,18 93,57 | 5,50 12,54 91,79 | 5,72 13,15 90,45 | α β γ 0,065 |
| 4,20 9,76 135,6 | 4,25 9,88 131,8 | 4,30 10,01 128,3 | 4,36 10,14 125,1 | 4,42 10,28 122,2 | 4,48 10,42 119,5 | 4,54 10,56 117,0 | 4,60 10,71 114,8 | 4,77 11,09 109,9 | 4,95 11,50 106,0 | 5,14 11,95 102,8 | 5,34 12,43 100,3 | 5,57 12,95 98,45 | 5,81 13,52 97,09 | 6,08 14,14 96,22 | α β γ 0,070 |

Doppelt bewehrte Rechteckquerschnitte

Die Druckbewehrung in cm^2 ist: bei Biegung mit Druck:

bei Biegung mit Zug:

Zugbewehrung s. Tafel 117

P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m;

d = Querschnittsabmessung in der Kraftebene in m;

b = Querschnittsabmessung normal zur Kraftebene in m;

| φ | $r =$ | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|--------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,075 | α | 3,76 | 3,78 | 3,81 | 3,83 | 3,85 | 3,88 | 3,90 | 3,93 | 3,95 | 3,98 | 4,00 | 4,06 | 4,11 | 4,17 | 4,22 |
| | β | 8,85 | 8,90 | 8,96 | 9,01 | 9,07 | 9,12 | 9,18 | 9,24 | 9,30 | 9,36 | 9,42 | 9,54 | 9,67 | 9,80 | 9,94 |
| | γ | 206,0 | 200,6 | 195,6 | 190,8 | 186,2 | 181,9 | 177,8 | 174,0 | 170,3 | 166,9 | 163,6 | 157,5 | 152,0 | 147,0 | 142,6 |
| 0,080 | α | 3,80 | 3,82 | 3,85 | 3,87 | 3,90 | 3,92 | 3,95 | 3,98 | 4,01 | 4,04 | 4,06 | 4,12 | 4,18 | 4,24 | 4,31 |
| | β | 9,04 | 9,10 | 9,16 | 9,22 | 9,28 | 9,34 | 9,41 | 9,47 | 9,54 | 9,61 | 9,68 | 9,81 | 9,96 | 10,10 | 10,26 |
| | γ | 208,1 | 202,8 | 197,8 | 193,0 | 188,5 | 184,3 | 180,2 | 176,4 | 172,8 | 169,4 | 166,2 | 160,2 | 154,8 | 149,9 | 145,5 |
| 0,090 | α | 3,87 | 3,90 | 3,93 | 3,96 | 3,99 | 4,02 | 4,06 | 4,09 | 4,12 | 4,16 | 4,19 | 4,26 | 4,33 | 4,41 | 4,49 |
| | β | 9,44 | 9,51 | 9,58 | 9,66 | 9,73 | 9,81 | 9,89 | 9,97 | 10,05 | 10,13 | 10,22 | 10,39 | 10,59 | 10,75 | 10,94 |
| | γ | 212,6 | 207,4 | 202,5 | 197,9 | 193,5 | 189,3 | 185,4 | 181,7 | 178,2 | 174,8 | 171,7 | 165,9 | 160,8 | 156,1 | 151,9 |
| 0,100 | α | 3,95 | 3,98 | 4,02 | 4,05 | 4,09 | 4,13 | 4,17 | 4,20 | 4,24 | 4,28 | 4,33 | 4,41 | 4,50 | 4,59 | 4,69 |
| | β | 9,87 | 9,96 | 10,04 | 10,14 | 10,23 | 10,32 | 10,42 | 10,51 | 10,61 | 10,71 | 10,82 | 11,03 | 11,25 | 11,48 | 11,72 |
| | γ | 217,5 | 212,4 | 207,6 | 203,1 | 198,8 | 194,8 | 191,0 | 187,4 | 184,0 | 180,8 | 177,8 | 172,3 | 167,4 | 163,0 | 159,1 |
| 0,110 | α | 4,03 | 4,07 | 4,11 | 4,16 | 4,20 | 4,24 | 4,29 | 4,33 | 4,38 | 4,43 | 4,48 | 4,58 | 4,68 | 4,80 | 4,91 |
| | β | 10,34 | 10,44 | 10,54 | 10,65 | 10,76 | 10,88 | 10,99 | 11,11 | 11,23 | 11,35 | 11,48 | 11,74 | 12,01 | 12,30 | 12,59 |
| | γ | 222,8 | 217,8 | 213,2 | 208,8 | 204,6 | 200,7 | 197,1 | 193,6 | 190,4 | 187,4 | 184,5 | 179,3 | 174,7 | 170,7 | 167,2 |
| 0,120 | α | 4,12 | 4,17 | 4,21 | 4,26 | 4,31 | 4,36 | 4,42 | 4,47 | 4,53 | 4,58 | 4,64 | 4,76 | 4,89 | 5,02 | 5,16 |
| | β | 10,84 | 10,96 | 11,09 | 11,22 | 11,35 | 11,49 | 11,62 | 11,77 | 11,91 | 12,06 | 12,21 | 12,53 | 12,86 | 13,22 | 13,59 |
| | γ | 228,4 | 223,7 | 219,2 | 215,0 | 210,0 | 207,2 | 203,8 | 200,5 | 197,4 | 194,6 | 191,9 | 187,1 | 183,0 | 179,4 | 176,4 |
| 0,140 | α | 4,32 | 4,38 | 4,44 | 4,51 | 4,57 | 4,64 | 4,71 | 4,79 | 4,86 | 4,94 | 5,02 | 5,19 | 5,38 | 5,57 | 5,78 |
| | β | 11,99 | 12,16 | 12,34 | 12,52 | 12,71 | 12,90 | 13,10 | 13,30 | 13,51 | 13,73 | 13,95 | 14,42 | 14,93 | 15,47 | 16,05 |
| | γ | 241,3 | 237,0 | 232,9 | 229,1 | 225,6 | 222,3 | 219,2 | 216,4 | 213,9 | 211,5 | 209,4 | 205,7 | 202,8 | 200,6 | 199,1 |
| 0,160 | α | 4,54 | 4,62 | 4,71 | 4,79 | 4,88 | 4,98 | 5,07 | 5,17 | 5,28 | 5,38 | 5,50 | 5,74 | 6,00 | 6,29 | 6,60 |
| | β | 13,37 | 13,60 | 13,85 | 14,10 | 14,36 | 14,64 | 14,92 | 15,21 | 15,52 | 15,84 | 16,17 | 16,88 | 17,65 | 18,49 | 19,42 |
| | γ | 256,7 | 252,9 | 249,4 | 243,2 | 246,2 | 240,6 | 238,3 | 236,2 | 234,4 | 232,8 | 231,5 | 229,6 | 228,7 | 228,8 | 229,8 |
| 0,180 | α | 4,81 | 4,92 | 5,02 | 5,14 | 5,26 | 5,38 | 5,51 | 5,64 | 5,79 | 5,94 | 6,10 | 6,45 | 6,83 | 7,27 | 7,76 |
| | β | 15,04 | 15,36 | 15,70 | 16,06 | 16,43 | 16,81 | 17,22 | 17,62 | 18,10 | 18,57 | 19,07 | 20,14 | 21,35 | 22,72 | 24,27 |
| | γ | 275,1 | 272,1 | 269,4 | 267,0 | 265,1 | 263,4 | 262,1 | 260,6 | 260,4 | 260,1 | 260,1 | 261,2 | 263,7 | 267,8 | 273,5 |
| 0,200 | α | 5,13 | 5,26 | 5,40 | 5,56 | 5,71 | 5,88 | 6,06 | 6,25 | 6,45 | 6,67 | 6,90 | 7,41 | 8,00 | 8,70 | 9,52 |
| | β | 17,09 | 17,54 | 18,02 | 18,52 | 19,05 | 19,61 | 20,20 | 20,83 | 21,50 | 22,22 | 22,99 | 24,69 | 26,67 | 28,98 | 31,75 |
| | γ | 297,7 | 295,8 | 294,3 | 293,2 | 292,6 | 292,4 | 292,6 | 293,4 | 294,6 | 296,3 | 298,5 | 304,7 | 313,5 | 325,2 | 340,6 |

bei Biegung mit Längskraft im Zustand II

Tafel 119

$$F'_e = \left(\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d} \right) \frac{P}{100 \cdot \sigma_b} - \gamma \cdot b \cdot d;$$

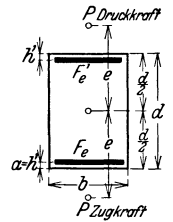
$$F'_e = \left(-\alpha + \beta \cdot \frac{e}{d} \right) \frac{P}{100 \cdot \sigma_b} - \gamma \cdot b \cdot d;$$

σ_b = Betondruckspannung in kg/cm²;

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b};$$

$$\varphi = \frac{h'}{d};$$

h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand.



| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | = r | φ |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| 4,28 10,08 138,5 | 4,34 10,22 133,1 | 4,40 10,36 131,1 | 4,47 10,51 128,3 | 4,53 10,67 125,5 | 4,60 10,83 122,9 | 4,67 10,99 120,5 | 4,74 11,16 118,4 | 4,93 11,60 113,8 | 5,14 12,09 110,2 | 5,36 12,62 107,4 | 5,61 13,19 105,3 | 5,87 13,82 103,9 | 6,17 14,51 103,1 | 6,49 15,27 102,8 | α β γ | 0,075 |
| 4,37 10,41 141,5 | 4,44 10,57 137,9 | 4,51 10,74 134,6 | 4,58 10,91 131,7 | 4,66 11,08 129,0 | 4,73 11,27 126,5 | 4,81 11,46 124,3 | 4,89 11,65 122,2 | 5,11 12,17 118,0 | 5,35 12,74 114,8 | 5,61 13,36 112,5 | 5,90 14,04 110,9 | 6,22 14,80 110,1 | 6,57 15,65 110,0 | 6,97 16,59 110,5 | α β γ | 0,080 |
| 4,57 11,14 148,2 | 4,65 11,35 144,8 | 4,74 11,56 141,8 | 4,83 11,78 139,1 | 4,92 12,01 136,7 | 5,02 12,25 134,5 | 5,12 12,50 132,6 | 5,23 12,76 130,9 | 5,52 13,45 127,6 | 5,83 14,23 125,5 | 6,19 15,10 124,4 | 6,59 16,08 124,3 | 7,05 17,20 125,2 | 7,58 18,50 127,2 | 8,20 20,00 130,3 | α β γ | 0,090 |
| 4,79 11,97 155,7 | 4,89 12,23 152,7 | 5,00 12,50 150,0 | 5,11 12,78 147,7 | 5,23 13,08 145,6 | 5,36 13,39 143,9 | 5,49 13,72 142,4 | 5,62 14,06 141,2 | 6,00 15,00 139,2 | 6,43 16,07 138,6 | 6,92 17,31 139,5 | 7,50 18,75 141,8 | 8,18 20,45 145,6 | 9,00 22,50 151,4 | 10,00 25,00 159,4 | α β γ | 0,100 |
| 5,03 12,91 164,2 | 5,16 13,24 161,6 | 5,30 13,58 159,4 | 5,44 13,95 157,6 | 5,59 14,33 156,0 | 5,75 14,74 154,9 | 5,92 15,17 154,0 | 6,10 15,63 153,5 | 6,59 16,90 153,4 | 7,18 18,40 155,3 | 7,88 20,20 159,1 | 8,73 22,37 165,4 | 9,78 25,08 174,6 | 11,12 28,52 187,6 | 12,90 33,07 206,2 | α β γ | 0,110 |
| 5,31 13,98 173,9 | 5,47 14,40 171,9 | 5,64 14,84 170,3 | 5,82 15,32 169,1 | 6,01 15,82 168,4 | 6,21 16,35 168,0 | 6,43 16,93 168,0 | 6,67 17,54 168,4 | 7,33 19,30 171,2 | 8,15 21,44 176,8 | 9,17 24,12 183,6 | 10,48 27,57 199,3 | 12,22 32,16 218,9 | 14,67 38,60 248,2 | 18,33 48,25 294,0 | α β γ | 0,120 |
| 6,01 16,68 198,2 | 6,25 17,36 197,9 | 6,52 18,10 198,3 | 6,80 18,90 199,3 | 7,12 19,78 201,0 | 7,46 20,74 203,4 | 7,85 21,80 206,6 | 8,27 22,97 210,6 | 9,56 26,54 224,9 | 11,32 31,43 247,6 | 13,87 38,53 283,5 | 17,92 49,77 343,5 | 25,29 70,26 456,7 | 43,00 119,4 733,6 | 123,3 398,2 2318 | α β γ | 0,140 |
| 6,95 20,45 231,8 | 7,34 21,60 234,9 | 7,78 22,88 239,1 | 8,27 24,32 244,7 | 8,82 25,95 251,7 | 9,46 27,82 260,4 | 10,19 29,98 271,1 | 11,05 32,51 284,4 | 14,00 41,18 332,9 | 19,09 56,15 422,0 | 30,00 88,24 619,4 | 70,00 205,9 1356 | | | | α β γ | 0,160 |
| 8,33 26,04 281,2 | 8,99 28,10 291,2 | 9,76 30,51 303,9 | 10,68 33,36 319,9 | 11,78 36,82 340,2 | 13,14 41,06 366,2 | 14,86 46,42 400,0 | 17,08 53,38 445,0 | 27,33 85,42 658,1 | 68,33 213,5 1529 | | | | | | α β γ | 0,180 |
| 10,53 35,09 360,7 | 11,76 39,22 386,8 | 13,33 44,44 421,4 | 15,38 51,28 468,0 | 18,18 60,61 533,1 | 22,22 74,07 628,8 | 28,57 95,24 781,2 | 40,00 133,3 1058 | | | | | | | | α β γ | 0,200 |

Tafel 120

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte bei

Die Betondruckspannung in kg/cm² ist: bei Biegung mit Druck: $\sigma_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

bei Biegung mit Zug: $\sigma_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

Die Eisenzugspannung ist: $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m; man beachte die Grenzwerte.

Bedeutung der Schriftarten: es gelten die Ziffern

12345 bei Biegung mit Druck oder Biegung mit Zug;

12345 nur bei Biegung mit Druck;

12345 nur bei Biegung mit Zug.

Die e-Werte links der starken Linien sind die Größt- bzw. Kleinstwerte der Kleinstwerte, und zwar die oberen bei Biegung

| d | φ | r = 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | | |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0,11 | e | 0,131 | 0,191 | 0,324 | r = 9,60 | | 0,418 | <i>0,253</i> | <i>0,186</i> | <i>0,148</i> | <i>0,125</i> | <i>0,109</i> | <i>0,089</i> | <i>0,076</i> | <i>0,067</i> | <i>0,061</i> | | |
| | α | 0,034 | 0,035 | 0,035 | 0,037 | 0,037 | 0,038 | 0,038 | 0,039 | 0,039 | 0,040 | 0,040 | 0,041 | 0,042 | 0,043 | 0,043 | | |
| | β | 41,67 | 39,71 | 38,17 | 36,36 | 36,36 | 35,26 | <i>34,22</i> | <i>33,87</i> | <i>33,61</i> | <i>33,43</i> | <i>33,25</i> | <i>33,25</i> | <i>33,26</i> | <i>33,41</i> | <i>33,68</i> | | |
| | γ | -317,1 | -208,3 | -117,9 | 0 | 0 | 84,28 | <i>184,4</i> | <i>228,1</i> | <i>268,6</i> | <i>306,4</i> | <i>375,7</i> | <i>438,7</i> | <i>497,1</i> | <i>551,9</i> | <i>551,9</i> | <i>551,9</i> | |
| | δ | -73,38 | -96,98 | -150,7 | κ = 406,9 | κ = 406,9 | 152,4 | <i>85,61</i> | <i>58,27</i> | <i>43,47</i> | <i>34,24</i> | <i>27,96</i> | <i>20,01</i> | <i>15,24</i> | <i>12,09</i> | <i>9,88</i> | <i>9,88</i> | |
| 0,180 | δ | -22,78 | -31,54 | -51,25 | λ = 14,92 | λ = 14,92 | 58,57 | <i>34,17</i> | <i>24,12</i> | <i>18,64</i> | <i>15,18</i> | <i>12,81</i> | <i>9,76</i> | <i>7,88</i> | <i>6,61</i> | <i>5,69</i> | | |
| | 0,12 | e | 0,139 | 0,191 | 0,290 | r = 10,20 | | 0,416 | <i>0,277</i> | <i>0,212</i> | <i>0,173</i> | <i>0,148</i> | <i>0,117</i> | <i>0,099</i> | <i>0,087</i> | <i>0,087</i> | <i>0,078</i> | |
| | | α | 0,036 | 0,037 | 0,038 | 0,039 | 0,040 | 0,041 | 0,042 | 0,043 | 0,043 | 0,044 | 0,045 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,047 | |
| | | β | 37,51 | 36,12 | 35,02 | 34,14 | 33,33 | 32,49 | <i>32,17</i> | <i>31,93</i> | <i>31,77</i> | <i>31,66</i> | <i>31,61</i> | <i>31,70</i> | <i>31,92</i> | <i>32,23</i> | <i>32,23</i> | <i>32,23</i> |
| | | γ | -270,4 | -180,4 | -120,7 | -61,54 | 0 | 78,06 | <i>115,9</i> | <i>150,8</i> | <i>183,2</i> | <i>213,5</i> | <i>269,3</i> | <i>320,0</i> | <i>367,0</i> | <i>411,1</i> | <i>411,1</i> | <i>411,1</i> |
| δ | | -72,00 | -90,20 | -125,5 | κ = 360,4 | κ = 360,4 | 130,7 | <i>81,00</i> | <i>57,63</i> | <i>44,10</i> | <i>35,32</i> | <i>24,67</i> | <i>18,51</i> | <i>14,55</i> | <i>11,80</i> | <i>11,80</i> | <i>11,80</i> | |
| 0,160 | δ | -20,00 | -26,25 | -38,18 | λ = 14,42 | λ = 14,42 | 46,67 | <i>30,00</i> | <i>22,10</i> | <i>17,50</i> | <i>14,48</i> | <i>10,77</i> | <i>8,57</i> | <i>7,12</i> | <i>6,09</i> | <i>6,09</i> | | |
| | 0,13 | e | 0,150 | 0,207 | 0,314 | r = 10,20 | | 0,451 | <i>0,301</i> | <i>0,229</i> | <i>0,188</i> | <i>0,161</i> | <i>0,127</i> | <i>0,107</i> | <i>0,094</i> | <i>0,085</i> | <i>0,085</i> | |
| | | α | 0,039 | 0,040 | 0,041 | 0,042 | 0,043 | 0,045 | 0,046 | 0,046 | 0,047 | 0,047 | 0,048 | 0,049 | 0,050 | 0,050 | 0,051 | |
| | | β | 34,63 | 33,35 | 32,33 | 31,52 | 30,77 | 29,69 | <i>29,69</i> | <i>29,48</i> | <i>29,32</i> | <i>29,27</i> | <i>29,23</i> | <i>29,27</i> | <i>29,47</i> | <i>29,47</i> | <i>29,75</i> | <i>29,75</i> |
| | | γ | -230,4 | -161,4 | -102,9 | -52,43 | 0 | 66,52 | <i>98,79</i> | <i>128,5</i> | <i>156,1</i> | <i>181,9</i> | <i>229,4</i> | <i>272,6</i> | <i>312,7</i> | <i>350,3</i> | <i>350,3</i> | <i>350,3</i> |
| δ | | -78,00 | -97,72 | -136,0 | κ = 360,4 | κ = 360,4 | 141,6 | <i>87,75</i> | <i>62,43</i> | <i>47,78</i> | <i>38,26</i> | <i>26,73</i> | <i>20,06</i> | <i>15,76</i> | <i>12,78</i> | <i>12,78</i> | <i>12,78</i> | |
| 0,160 | δ | -20,00 | -26,25 | -38,18 | λ = 15,62 | λ = 15,62 | 46,67 | <i>30,00</i> | <i>22,10</i> | <i>17,50</i> | <i>14,48</i> | <i>10,77</i> | <i>8,57</i> | <i>7,12</i> | <i>6,09</i> | <i>6,09</i> | | |
| | 0,14 | e | 0,159 | 0,210 | 0,298 | r = 10,80 | | 0,816 | <i>0,462</i> | <i>0,329</i> | <i>0,259</i> | <i>0,216</i> | <i>0,166</i> | <i>0,138</i> | <i>0,120</i> | <i>0,107</i> | <i>0,107</i> | |
| | | α | 0,041 | 0,043 | 0,044 | 0,045 | 0,047 | 0,048 | 0,049 | 0,049 | 0,050 | 0,051 | 0,052 | 0,053 | 0,054 | 0,055 | 0,055 | |
| | | β | 31,44 | 30,57 | 29,86 | 29,30 | 28,57 | 28,25 | <i>28,06</i> | <i>27,93</i> | <i>27,86</i> | <i>27,82</i> | <i>27,82</i> | <i>27,87</i> | <i>28,04</i> | <i>28,29</i> | <i>28,62</i> | <i>28,62</i> |
| | | γ | -198,0 | -145,5 | -100,2 | -60,55 | 0 | 34,60 | <i>60,76</i> | <i>84,94</i> | <i>107,5</i> | <i>128,6</i> | <i>167,6</i> | <i>203,1</i> | <i>236,0</i> | <i>267,0</i> | <i>267,0</i> | <i>267,0</i> |
| δ | | -77,04 | -92,89 | -120,6 | κ = 321,5 | κ = 321,5 | 239,7 | <i>126,1</i> | <i>83,68</i> | <i>61,63</i> | <i>48,18</i> | <i>32,68</i> | <i>24,12</i> | <i>18,74</i> | <i>15,08</i> | <i>15,08</i> | <i>15,08</i> | |
| 0,140 | δ | -17,92 | -22,63 | -30,71 | λ = 15,00 | λ = 15,00 | 71,67 | <i>39,09</i> | <i>26,87</i> | <i>20,48</i> | <i>16,54</i> | <i>11,94</i> | <i>9,35</i> | <i>7,68</i> | <i>6,52</i> | <i>6,52</i> | | |
| | 0,15 | e | 0,170 | 0,225 | 0,319 | r = 10,80 | | 0,875 | <i>0,495</i> | <i>0,352</i> | <i>0,278</i> | <i>0,232</i> | <i>0,178</i> | <i>0,148</i> | <i>0,128</i> | <i>0,115</i> | <i>0,115</i> | |
| | | α | 0,044 | 0,046 | 0,047 | 0,048 | 0,050 | 0,051 | 0,052 | 0,053 | 0,054 | 0,054 | 0,055 | 0,057 | 0,058 | 0,058 | 0,058 | |
| | | β | 29,34 | 28,53 | 27,87 | 27,34 | 26,67 | 26,37 | <i>26,19</i> | <i>26,07</i> | <i>26,00</i> | <i>25,97</i> | <i>26,01</i> | <i>26,17</i> | <i>26,41</i> | <i>26,71</i> | <i>27,06</i> | <i>27,62</i> |
| | | γ | -172,5 | -126,7 | -87,27 | -52,75 | 0 | 30,14 | <i>52,93</i> | <i>73,99</i> | <i>93,62</i> | <i>112,0</i> | <i>146,0</i> | <i>176,9</i> | <i>205,6</i> | <i>232,6</i> | <i>262,6</i> | <i>262,6</i> |
| δ | | -82,54 | -99,53 | -129,2 | κ = 321,5 | κ = 321,5 | 256,8 | <i>135,1</i> | <i>89,66</i> | <i>66,04</i> | <i>51,62</i> | <i>35,02</i> | <i>25,84</i> | <i>20,08</i> | <i>16,16</i> | <i>16,16</i> | <i>16,16</i> | |
| 0,140 | δ | -17,92 | -22,63 | -30,71 | λ = 16,08 | λ = 16,08 | 71,67 | <i>39,09</i> | <i>26,87</i> | <i>20,48</i> | <i>16,54</i> | <i>11,94</i> | <i>9,35</i> | <i>7,68</i> | <i>6,52</i> | <i>6,52</i> | | |
| | 0,16 | e | 0,180 | 0,231 | 0,313 | r = 11,40 | | 0,809 | <i>0,515</i> | <i>0,385</i> | <i>0,311</i> | <i>0,231</i> | <i>0,188</i> | <i>0,161</i> | <i>0,143</i> | <i>0,143</i> | <i>0,143</i> | |
| | | α | 0,047 | 0,048 | 0,049 | 0,051 | 0,052 | 0,053 | 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,057 | 0,059 | 0,060 | 0,060 | 0,062 | 0,062 | |
| | | β | 26,82 | 26,30 | 25,87 | 25,52 | 25,26 | 25,00 | <i>24,83</i> | <i>24,78</i> | <i>24,77</i> | <i>24,79</i> | <i>24,92</i> | <i>25,14</i> | <i>25,42</i> | <i>25,77</i> | <i>25,77</i> | |
| | | γ | -149,3 | -113,8 | -82,75 | -52,24 | -30,62 | 0 | 30,71 | <i>48,08</i> | <i>64,33</i> | <i>79,62</i> | <i>107,9</i> | <i>133,7</i> | <i>157,6</i> | <i>180,2</i> | <i>180,2</i> | <i>180,2</i> |
| δ | | -81,95 | -96,00 | -118,8 | κ = 288,6 | κ = 288,6 | 207,4 | <i>123,2</i> | <i>86,04</i> | <i>65,17</i> | <i>42,67</i> | <i>30,87</i> | <i>23,69</i> | <i>18,91</i> | <i>15,61</i> | <i>15,61</i> | | |
| 0,120 | δ | -16,30 | -20,00 | -25,88 | λ = 15,39 | λ = 15,39 | 55,00 | <i>33,85</i> | <i>24,44</i> | <i>19,13</i> | <i>14,48</i> | <i>10,77</i> | <i>8,57</i> | <i>7,12</i> | <i>6,09</i> | <i>6,09</i> | | |
| | 0,17 | e | 0,191 | 0,245 | 0,332 | r = 11,40 | | 0,859 | <i>0,548</i> | <i>0,409</i> | <i>0,331</i> | <i>0,245</i> | <i>0,200</i> | <i>0,171</i> | <i>0,152</i> | <i>0,152</i> | <i>0,152</i> | |
| | | α | 0,049 | 0,051 | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,057 | 0,058 | 0,059 | 0,060 | 0,061 | 0,062 | 0,064 | 0,065 | 0,066 | 0,066 | |
| | | β | 25,25 | 24,75 | 24,34 | 24,02 | 23,78 | 23,53 | <i>23,37</i> | <i>23,32</i> | <i>23,31</i> | <i>23,34</i> | <i>23,46</i> | <i>23,66</i> | <i>23,93</i> | <i>24,25</i> | <i>24,25</i> | |
| | | γ | -132,2 | -100,8 | -73,30 | -48,93 | -27,12 | 0 | 27,20 | <i>42,59</i> | <i>56,99</i> | <i>70,53</i> | <i>95,55</i> | <i>118,4</i> | <i>139,6</i> | <i>159,6</i> | <i>159,6</i> | |
| δ | | -87,07 | -102,0 | -126,3 | κ = 288,6 | κ = 288,6 | 220,4 | <i>131,0</i> | <i>91,42</i> | <i>69,24</i> | <i>45,33</i> | <i>32,80</i> | <i>25,18</i> | <i>20,09</i> | <i>20,09</i> | <i>20,09</i> | | |
| 0,120 | δ | -16,30 | -20,00 | -25,88 | λ = 16,35 | λ = 16,35 | 55,00 | <i>33,85</i> | <i>24,44</i> | <i>19,13</i> | <i>14,48</i> | <i>10,77</i> | <i>8,57</i> | <i>7,12</i> | <i>6,09</i> | <i>6,09</i> | | |
| | 0,18 | e | 0,202 | 0,256 | 0,340 | r = 11,70 | | 1,18 | <i>0,690</i> | <i>0,498</i> | <i>0,395</i> | <i>0,287</i> | <i>0,231</i> | <i>0,197</i> | <i>0,174</i> | <i>0,174</i> | <i>0,174</i> | |
| | | α | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,057 | 0,058 | 0,060 | 0,061 | 0,062 | 0,063 | 0,064 | 0,066 | 0,067 | 0,068 | 0,070 | 0,070 | |
| | | β | 23,52 | 23,15 | 22,85 | 22,60 | 22,42 | 22,22 | <i>22,15</i> | <i>22,14</i> | <i>22,15</i> | <i>22,19</i> | <i>22,34</i> | <i>22,57</i> | <i>22,85</i> | <i>23,18</i> | <i>23,18</i> | |
| | | γ | -116,6 | -90,33 | -67,12 | -46,44 | -27,84 | 0 | 18,78 | <i>32,06</i> | <i>44,50</i> | <i>56,22</i> | <i>77,91</i> | <i>97,75</i> | <i>116,2</i> | <i>133,5</i> | <i>133,5</i> | |
| δ | | -89,33 | -103,4 | -125,6 | κ = 273,9 | κ = 273,9 | 293,8 | <i>160,3</i> | <i>108,0</i> | <i>80,22</i> | <i>51,44</i> | <i>36,81</i> | <i>28,06</i> | <i>22,29</i> | <i>22,29</i> | <i>22,29</i> | | |
| 0,110 | δ | -15,61 | -18,94 | -24,05 | λ = 16,44 | λ = 16,44 | 68,46 | <i>38,70</i> | <i>26,97</i> | <i>20,70</i> | <i>14,13</i> | <i>10,72</i> | <i>8,64</i> | <i>7,24</i> | <i>7,24</i> | <i>7,24</i> | | |
| | 0,19 | e | 0,213 | 0,271 | 0,359 | r = 11,70 | | 1,24 | <i>0,729</i> | <i>0,525</i> | <i>0,417</i> | <i>0,303</i> | <i>0,244</i> | <i>0,208</i> | <i>0,183</i> | <i>0,183</i> | <i>0,183</i> | |
| | | α | 0,055 | 0,057 | 0,058 | 0,060 | 0,061 | 0,063 | 0,065 | 0,066 | 0,067 | 0,068 | 0,069 | 0,071 | 0,072 | 0,073 | 0,073 | |
| | | β | 22,29 | 21,93 | 21,64 | 21,42 | 21,24 | 21,05 | <i>20,98</i> | <i>20,97</i> | <i>20,98</i> | <i>21,02</i> | <i>21,17</i> | <i>21,38</i> | <i>21,65</i> | <i>21,96</i> | <i>21,96</i> | |
| | | γ | -104,7 | -81,07 | -60,24 | -41,68 | -24,99 | 0 | 16,86 | <i>28,78</i> | <i>38,94</i> | <i>50,46</i> | <i>69,92</i> | <i>97,73</i> | < | | | |

Biegung mit Längskraft im Zustand II

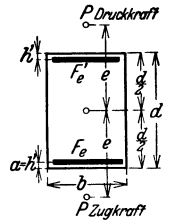
Tafel 120

die Bewehrung in cm^2 ist: bei Biegung mit Druck: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b - \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$

oder $F_e = F'_e = b (\alpha \cdot e - \lambda);$

bei Biegung mit Zug: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b + \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b};$

- P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;
- d = Querschnittsabmessung in der Kraeftebene in m;
- b = Querschnittsabmessung normal zur Kraeftebene in m;
- h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand;
- $\varphi = \frac{h'}{d}$.



Ausmitte bei Biegung mit Druck; rechts der starken Linien sind alle e -Werte mit Zug, die unteren bei Biegung mit Druck.

| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | d | φ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-----------|
| 0,056 | 0,053 | 0,050 | 0,047 | 0,045 | 0,044 | 0,042 | 0,041 | 0,038 | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,033 | 0,032 | 0,031 | 0,11 | e |
| 0,044 | 0,045 | 0,045 | 0,045 | 0,046 | 0,046 | 0,047 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,049 | 0,049 | 0,049 | 0,050 | 0,050 | | α |
| 34,02 | 34,44 | 34,92 | 35,44 | 36,00 | 36,58 | 37,20 | 37,84 | 39,53 | 41,31 | 43,15 | 45,04 | 46,98 | 48,94 | 50,92 | | β |
| 604,1 | 654,2 | 702,6 | 749,7 | 795,6 | 840,7 | 884,9 | 928,5 | 1035 | 1140 | 1242 | 1344 | 1444 | 1544 | 1643 | | γ |
| 8,25 | 7,01 | 6,04 | 5,27 | 4,64 | 4,12 | 3,68 | 3,32 | 2,61 | 2,11 | 1,74 | 1,47 | 1,25 | 1,08 | 0,943 | δ | |
| 5,00 | 4,46 | 4,02 | 3,66 | 3,36 | 3,11 | 2,89 | 2,70 | 2,32 | 2,03 | 1,81 | 1,63 | 1,48 | 1,36 | 1,25 | | |
| 0,072 | 0,067 | 0,063 | 0,060 | 0,057 | 0,055 | 0,053 | 0,051 | 0,048 | 0,045 | 0,043 | 0,042 | 0,041 | 0,039 | 0,039 | 0,12 | e |
| 0,048 | 0,048 | 0,049 | 0,049 | 0,050 | 0,050 | 0,051 | 0,051 | 0,052 | 0,052 | 0,053 | 0,053 | 0,054 | 0,054 | 0,054 | | α |
| 32,62 | 33,06 | 33,55 | 34,09 | 34,65 | 35,25 | 35,87 | 36,51 | 38,18 | 39,93 | 41,75 | 43,82 | 45,50 | 47,42 | 49,36 | | β |
| 453,1 | 493,3 | 532,2 | 569,9 | 606,7 | 642,7 | 678,1 | 713,0 | 798,2 | 881,3 | 963,0 | 1049 | 1123 | 1202 | 1281 | | γ |
| 9,80 | 8,30 | 7,13 | 6,20 | 5,44 | 4,83 | 4,31 | 3,87 | 3,04 | 2,45 | 2,02 | 1,70 | 1,45 | 1,25 | 1,09 | δ | |
| 5,32 | 4,72 | 4,24 | 3,85 | 3,53 | 3,26 | 3,02 | 2,82 | 2,41 | 2,11 | 1,88 | 1,69 | 1,53 | 1,40 | 1,30 | | |
| 0,078 | 0,073 | 0,068 | 0,065 | 0,062 | 0,059 | 0,057 | 0,055 | 0,052 | 0,049 | 0,047 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,13 | e |
| 0,052 | 0,052 | 0,053 | 0,053 | 0,054 | 0,054 | 0,055 | 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,057 | 0,057 | 0,058 | 0,059 | 0,059 | | α |
| 30,11 | 30,52 | 30,97 | 31,46 | 31,99 | 32,45 | 33,11 | 33,70 | 35,24 | 36,86 | 38,53 | 40,45 | 42,00 | 43,77 | 45,56 | | β |
| 386,0 | 420,3 | 453,4 | 485,6 | 516,9 | 547,6 | 577,8 | 607,5 | 680,1 | 750,9 | 820,5 | 893,7 | 957,2 | 1024 | 1092 | | γ |
| 10,62 | 8,99 | 7,72 | 6,71 | 5,90 | 5,23 | 4,67 | 4,20 | 3,29 | 2,66 | 2,19 | 1,84 | 1,57 | 1,35 | 1,18 | δ | |
| 5,32 | 4,72 | 4,24 | 3,85 | 3,53 | 3,26 | 3,02 | 2,82 | 2,41 | 2,11 | 1,88 | 1,69 | 1,53 | 1,40 | 1,30 | | |
| 0,098 | 0,091 | 0,085 | 0,080 | 0,077 | 0,073 | 0,071 | 0,068 | 0,064 | 0,060 | 0,057 | 0,055 | 0,054 | 0,052 | 0,051 | 0,14 | e |
| 0,055 | 0,056 | 0,057 | 0,057 | 0,058 | 0,058 | 0,059 | 0,059 | 0,060 | 0,061 | 0,061 | 0,062 | 0,062 | 0,063 | 0,063 | | α |
| 29,01 | 29,44 | 29,92 | 30,42 | 30,95 | 31,51 | 32,08 | 32,68 | 34,22 | 35,82 | 37,48 | 39,20 | 40,89 | 42,64 | 44,40 | | β |
| 296,4 | 324,6 | 351,8 | 378,1 | 403,9 | 429,0 | 453,8 | 478,1 | 537,4 | 595,3 | 652,1 | 708,6 | 763,5 | 818,4 | 872,9 | | γ |
| 12,46 | 10,50 | 8,99 | 7,79 | 6,83 | 6,04 | 5,39 | 4,84 | 3,78 | 3,05 | 2,38 | 2,10 | 1,79 | 1,54 | 1,34 | δ | |
| 5,66 | 5,00 | 4,48 | 4,06 | 3,71 | 3,41 | 3,16 | 2,94 | 2,51 | 2,19 | 1,84 | 1,75 | 1,59 | 1,45 | 1,34 | | |
| 0,105 | 0,097 | 0,091 | 0,086 | 0,082 | 0,079 | 0,076 | 0,073 | 0,068 | 0,064 | 0,062 | 0,059 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,15 | e |
| 0,050 | 0,060 | 0,061 | 0,061 | 0,062 | 0,062 | 0,063 | 0,063 | 0,064 | 0,065 | 0,066 | 0,066 | 0,067 | 0,067 | 0,068 | | α |
| 27,07 | 27,48 | 27,92 | 28,39 | 28,89 | 29,41 | 29,94 | 30,50 | 31,93 | 33,43 | 34,98 | 36,58 | 38,17 | 39,80 | 41,44 | | β |
| 258,2 | 282,7 | 306,4 | 329,4 | 351,8 | 373,7 | 395,3 | 416,4 | 468,2 | 518,6 | 568,1 | 617,3 | 665,1 | 712,9 | 760,4 | | γ |
| 13,35 | 11,25 | 9,63 | 8,35 | 7,32 | 6,47 | 5,77 | 5,18 | 4,05 | 3,26 | 2,55 | 2,26 | 1,92 | 1,65 | 1,44 | δ | |
| 5,66 | 5,00 | 4,48 | 4,06 | 3,71 | 3,41 | 3,16 | 2,94 | 2,51 | 2,19 | 1,84 | 1,75 | 1,59 | 1,45 | 1,34 | | |
| 0,130 | 0,120 | 0,112 | 0,105 | 0,100 | 0,096 | 0,092 | 0,089 | 0,083 | 0,078 | 0,074 | 0,071 | 0,069 | 0,067 | 0,065 | 0,16 | e |
| 0,063 | 0,064 | 0,064 | 0,065 | 0,066 | 0,066 | 0,067 | 0,067 | 0,068 | 0,069 | 0,070 | 0,071 | 0,071 | 0,072 | 0,072 | | α |
| 26,16 | 26,59 | 27,04 | 27,53 | 28,04 | 28,56 | 29,10 | 29,66 | 31,09 | 32,59 | 34,12 | 35,68 | 37,28 | 38,88 | 40,51 | | β |
| 201,6 | 222,1 | 241,9 | 261,1 | 279,8 | 298,1 | 316,1 | 333,7 | 376,8 | 418,7 | 459,9 | 500,4 | 540,5 | 580,2 | 619,5 | | γ |
| 15,52 | 13,02 | 11,10 | 9,60 | 8,39 | 7,41 | 6,59 | 5,91 | 4,61 | 3,80 | 3,04 | 2,55 | 2,17 | 1,86 | 1,62 | δ | |
| 6,03 | 5,30 | 4,73 | 4,27 | 3,89 | 3,58 | 3,31 | 3,08 | 2,62 | 2,28 | 2,02 | 1,81 | 1,64 | 1,50 | 1,38 | | |
| 0,138 | 0,127 | 0,119 | 0,112 | 0,106 | 0,102 | 0,098 | 0,094 | 0,088 | 0,083 | 0,079 | 0,076 | 0,073 | 0,071 | 0,069 | 0,17 | e |
| 0,067 | 0,068 | 0,068 | 0,069 | 0,070 | 0,070 | 0,071 | 0,071 | 0,073 | 0,074 | 0,074 | 0,075 | 0,076 | 0,076 | 0,077 | | α |
| 24,62 | 25,02 | 25,45 | 25,91 | 26,39 | 26,88 | 27,39 | 27,91 | 29,26 | 30,67 | 32,11 | 33,59 | 35,08 | 36,60 | 38,13 | | β |
| 178,6 | 196,8 | 214,3 | 231,3 | 247,9 | 264,1 | 280,0 | 295,6 | 333,8 | 370,9 | 407,4 | 443,3 | 478,8 | 513,9 | 548,8 | | γ |
| 16,49 | 13,83 | 11,80 | 10,20 | 8,92 | 7,87 | 7,00 | 6,28 | 4,90 | 3,94 | 3,24 | 2,71 | 2,30 | 1,98 | 1,72 | δ | |
| 6,03 | 5,30 | 4,73 | 4,27 | 3,89 | 3,58 | 3,31 | 3,08 | 2,62 | 2,28 | 2,02 | 1,81 | 1,64 | 1,50 | 1,38 | | |
| 0,157 | 0,144 | 0,135 | 0,127 | 0,120 | 0,115 | 0,110 | 0,106 | 0,099 | 0,093 | 0,089 | 0,085 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,18 | e |
| 0,071 | 0,071 | 0,072 | 0,073 | 0,074 | 0,074 | 0,075 | 0,075 | 0,077 | 0,078 | 0,079 | 0,079 | 0,080 | 0,081 | 0,081 | | α |
| 23,55 | 23,95 | 24,38 | 24,83 | 25,30 | 25,78 | 26,28 | 26,79 | 28,10 | 29,47 | 30,87 | 32,29 | 33,74 | 35,21 | 36,69 | | β |
| 150,0 | 165,8 | 181,1 | 195,8 | 210,2 | 224,3 | 238,1 | 251,7 | 284,8 | 317,1 | 348,7 | 379,8 | 410,6 | 441,0 | 471,2 | | γ |
| 18,24 | 15,26 | 12,98 | 11,21 | 9,79 | 8,63 | 7,67 | 6,87 | 5,35 | 4,30 | 3,53 | 2,95 | 2,51 | 2,16 | 1,88 | δ | |
| 6,22 | 5,46 | 4,86 | 4,38 | 3,99 | 3,66 | 3,38 | 3,14 | 2,67 | 2,32 | 2,06 | 1,84 | 1,67 | 1,53 | 1,41 | | |
| 0,174 | 0,160 | 0,150 | 0,141 | 0,134 | 0,128 | 0,123 | 0,118 | 0,110 | 0,103 | 0,098 | 0,094 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,19 | e |
| 0,074 | 0,075 | 0,076 | 0,077 | 0,078 | 0,078 | 0,079 | 0,080 | 0,081 | 0,082 | 0,083 | 0,084 | 0,084 | 0,085 | 0,086 | | α |
| 22,31 | 22,69 | 23,10 | 23,52 | 23,96 | 24,42 | 24,89 | 25,38 | 26,62 | 27,92 | 29,24 | 30,59 | 31,97 | 33,36 | 34,76 | | β |
| 134,6 | 148,8 | 162,5 | 175,8 | 188,7 | 201,3 | 213,7 | 225,9 | 255,6 | 284,6 | 313,0 | 340,9 | 368,5 | 395,8 | 423,0 | | γ |
| 19,25 | 16,10 | 13,71 | 11,83 | 10,33 | 9,11 | 8,10 | 7,25 | 5,65 | 4,53 | 3,72 | 3,12 | 2,65 | 2,28 | 1,98 | δ | |
| 6,22 | 5,46 | 4,86 | 4,38 | 3,99 | 3,66 | 3,38 | 3,14 | 2,67 | 2,32 | 2,06 | 1,84 | 1,67 | 1,53 | 1,41 | | |

oder Biegung mit Zug

Tafel 121

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte bei

Die Betondruckspannung in kg/cm² ist: bei Biegung mit Druck: $\sigma_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

bei Biegung mit Zug: $\sigma_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

Die Eisenzugspannung ist: $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m; man beachte die Grenzwerte.

Bedeutung der Schriftarten: es gelten die Ziffern

12345 bei Biegung mit Druck oder Biegung mit Zug;

12345 nur bei Biegung mit Druck;

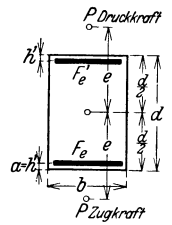
12345 nur bei Biegung mit Zug.

Die e -Werte links der starken Linien sind die Größt- bzw. Kleinstwerte der Kleinstwerte, und zwar die oberen bei Biegung

| d | φ | $r = 6$ | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | |
|----------|-----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,20 | e | 0,224 | 0,282 | 0,368 | 0,512 | 0,800 | 1,664 | | 1,79 | 0,928 | 0,640 | 0,496 | 0,352 | 0,280 | 0,237 | 0,208 | |
| | α | 0,057 | 0,059 | 0,061 | 0,063 | 0,064 | 0,065 | 0,067 | 0,068 | 0,069 | 0,070 | 0,071 | 0,073 | 0,074 | 0,076 | 0,077 | |
| | β | 20,88 | 20,62 | 20,41 | 20,25 | 20,13 | 20,05 | 20,00 | 19,98 | 20,00 | 20,03 | 20,09 | 20,26 | 20,49 | 20,77 | 21,09 | |
| | γ | -93,23 | -73,24 | -55,47 | -39,55 | -25,16 | -12,05 | 0 | 11,15 | 21,55 | 31,30 | 40,50 | 57,55 | 73,18 | 87,71 | 101,4 | |
| 0,100 | δ | -15,00 | -18,00 | -22,50 | -30,00 | -45,00 | -90,00 | $\kappa = 260,4$ | 433,9 | 209,5 | 135,0 | 97,98 | 61,36 | 43,29 | 32,84 | 25,96 | |
| | | | | | | | | $\lambda = 17,36$ | 90,00 | 45,00 | 30,00 | 22,50 | 15,00 | 11,25 | 9,00 | 7,50 | |
| | 0,22 | e | 0,247 | 0,307 | 0,396 | 0,538 | 0,804 | 1,479 | | $r = 12,30$ | 1,26 | 0,822 | 0,620 | 0,428 | 0,336 | 0,282 | 0,247 |
| | | α | 0,062 | 0,065 | 0,067 | 0,068 | 0,070 | 0,072 | 0,073 | 0,076 | 0,077 | 0,078 | 0,080 | 0,081 | 0,083 | 0,083 | 0,084 |
| β | | 18,72 | 18,55 | 18,41 | 18,31 | 18,24 | 18,20 | 18,18 | 18,22 | 18,28 | 18,34 | 18,53 | 18,77 | 19,04 | 19,35 | | |
| γ | | -75,92 | -60,42 | -46,54 | -34,04 | -22,68 | -12,30 | 0 | 14,44 | 22,24 | 29,60 | 43,27 | 55,82 | 67,50 | 78,50 | | |
| 0,090 | δ | -103,3 | -117,2 | -138,2 | -172,5 | -237,6 | -404,2 | $\kappa = 247,9$ | 277,2 | 168,7 | 119,1 | 72,64 | 51,70 | 38,07 | 29,94 | | |
| | | -14,44 | -17,17 | -21,16 | -27,58 | -39,56 | -70,00 | $\lambda = 18,18$ | 53,53 | 33,70 | 24,59 | 15,96 | 11,82 | 9,38 | 7,78 | | |
| | 0,24 | e | 0,269 | 0,335 | 0,432 | 0,587 | 0,877 | 1,614 | | $r = 12,30$ | 1,38 | 0,897 | 0,676 | 0,467 | 0,367 | 0,308 | 0,269 |
| | | α | 0,068 | 0,070 | 0,073 | 0,075 | 0,076 | 0,078 | 0,080 | 0,082 | 0,084 | 0,085 | 0,087 | 0,089 | 0,091 | 0,092 | |
| β | | 17,16 | 17,00 | 16,88 | 16,78 | 16,72 | 16,68 | 16,67 | 16,70 | 16,75 | 16,82 | 16,99 | 17,20 | 17,46 | 17,74 | | |
| γ | | -63,80 | -50,76 | -39,10 | -28,60 | -19,06 | -10,34 | 0 | 12,14 | 18,69 | 24,88 | 36,36 | 46,90 | 56,72 | 65,96 | | |
| 0,090 | δ | -112,7 | -127,8 | -150,7 | -188,2 | -259,2 | -441,0 | $\kappa = 247,9$ | 302,3 | 184,0 | 130,0 | 79,24 | 55,31 | 41,53 | 32,67 | | |
| | | -14,44 | -17,17 | -21,16 | -27,58 | -39,56 | -70,00 | $\lambda = 19,83$ | 53,53 | 33,70 | 24,59 | 15,96 | 11,82 | 9,38 | 7,78 | | |
| | 0,26 | e | 0,292 | 0,375 | 0,508 | 0,751 | 1,341 | | $r = 11,40$ | 1,31 | 0,838 | 0,626 | 0,506 | 0,375 | 0,306 | 0,262 | 0,232 |
| | | α | 0,076 | 0,078 | 0,080 | 0,082 | 0,084 | 0,087 | 0,089 | 0,091 | 0,092 | 0,093 | 0,095 | 0,097 | 0,099 | 0,101 | |
| β | | 16,51 | 16,18 | 15,92 | 15,71 | 15,54 | 15,38 | 15,33 | 15,28 | 15,25 | 15,24 | 15,26 | 15,34 | 15,47 | 15,65 | | |
| γ | | -56,53 | -43,10 | -31,34 | -20,92 | -11,59 | 0 | 0 | 11,63 | 18,21 | 24,36 | 30,15 | 40,85 | 50,62 | 59,70 | | |
| 0,120 | δ | -133,2 | -156,0 | -193,1 | -262,2 | -431,4 | -711,0 | $\kappa = 288,6$ | 337,1 | 200,3 | 139,8 | 105,9 | 69,33 | 50,17 | 38,50 | | |
| | | -16,30 | -20,00 | -25,88 | -36,67 | -62,86 | -110,0 | $\lambda = 25,01$ | 55,00 | 33,85 | 24,44 | 19,13 | 13,33 | 10,23 | 8,30 | | |
| | 0,28 | e | 0,314 | 0,404 | 0,547 | 0,809 | 1,444 | | $r = 11,40$ | 1,42 | 0,902 | 0,674 | 0,545 | 0,404 | 0,329 | 0,282 | 0,250 |
| | | α | 0,081 | 0,084 | 0,086 | 0,089 | 0,091 | 0,093 | 0,095 | 0,096 | 0,098 | 0,099 | 0,100 | 0,103 | 0,105 | 0,107 | |
| β | | 15,33 | 15,03 | 14,78 | 14,59 | 14,44 | 14,29 | 14,20 | 14,19 | 14,16 | 14,16 | 14,17 | 14,24 | 14,36 | 14,53 | | |
| γ | | -48,74 | -37,16 | -27,02 | -18,04 | -10,00 | 0 | 0 | 10,03 | 15,70 | 21,01 | 26,00 | 35,22 | 43,65 | 51,47 | | |
| 0,120 | δ | -143,4 | -168,0 | -208,0 | -282,3 | -464,6 | -744,0 | $\kappa = 288,6$ | 363,0 | 215,7 | 150,6 | 114,0 | 74,67 | 54,03 | 41,46 | | |
| | | -16,30 | -20,00 | -25,88 | -36,67 | -62,86 | -110,0 | $\lambda = 26,93$ | 55,00 | 33,85 | 24,44 | 19,13 | 13,33 | 10,23 | 8,30 | | |
| | 0,30 | e | 0,336 | 0,427 | 0,567 | 0,811 | 1,342 | | $r = 11,70$ | 1,97 | 1,15 | 0,830 | 0,658 | 0,478 | 0,385 | 0,328 | 0,289 |
| | | α | 0,086 | 0,089 | 0,092 | 0,094 | 0,097 | 0,100 | 0,103 | 0,102 | 0,104 | 0,106 | 0,107 | 0,110 | 0,112 | 0,114 | |
| β | | 14,12 | 13,89 | 13,71 | 13,56 | 13,45 | 13,33 | 13,33 | 13,29 | 13,28 | 13,29 | 13,32 | 13,41 | 13,54 | 13,71 | | |
| γ | | -41,98 | -32,52 | -24,16 | -16,72 | -10,02 | 0 | 0 | 6,76 | 11,54 | 16,02 | 20,24 | 28,05 | 35,19 | 41,83 | | |
| 0,110 | δ | -148,9 | -172,4 | -209,4 | -275,0 | -419,3 | -713,0 | $\kappa = 273,9$ | 489,6 | 267,2 | 180,0 | 133,7 | 85,72 | 61,35 | 46,76 | | |
| | | -15,61 | -18,94 | -24,05 | -32,96 | -52,35 | -90,00 | $\lambda = 27,39$ | 68,46 | 38,70 | 26,97 | 20,70 | 14,13 | 10,72 | 8,64 | | |
| | 0,32 | e | 0,359 | 0,456 | 0,605 | 0,865 | 1,432 | | $r = 11,70$ | 2,10 | 1,23 | 0,885 | 0,702 | 0,510 | 0,410 | 0,350 | 0,309 |
| | | α | 0,092 | 0,095 | 0,098 | 0,101 | 0,103 | 0,107 | 0,110 | 0,109 | 0,111 | 0,113 | 0,114 | 0,117 | 0,119 | 0,122 | |
| β | | 13,23 | 13,02 | 12,85 | 12,72 | 12,61 | 12,50 | 12,50 | 12,46 | 12,45 | 12,46 | 12,48 | 12,57 | 12,70 | 12,86 | | |
| γ | | -36,90 | -28,58 | -21,24 | -14,69 | -8,81 | 0 | 0 | 5,94 | 10,14 | 14,08 | 17,79 | 24,65 | 30,93 | 36,76 | | |
| 0,110 | δ | -158,8 | -183,8 | -223,4 | -293,4 | -447,3 | -744,0 | $\kappa = 273,9$ | 522,3 | 285,0 | 192,0 | 142,6 | 91,44 | 65,44 | 49,88 | | |
| | | -15,61 | -18,94 | -24,05 | -32,96 | -52,35 | -90,00 | $\lambda = 29,22$ | 68,46 | 38,70 | 26,97 | 20,70 | 14,13 | 10,72 | 8,64 | | |
| | 0,34 | e | 0,381 | 0,479 | 0,626 | 0,870 | 1,360 | 2,829 | | 3,05 | 1,58 | 1,08 | 0,843 | 0,598 | 0,476 | 0,403 | 0,354 |
| | | α | 0,097 | 0,101 | 0,104 | 0,106 | 0,109 | 0,111 | 0,113 | 0,115 | 0,117 | 0,119 | 0,121 | 0,124 | 0,126 | 0,129 | |
| β | | 12,28 | 12,13 | 12,01 | 11,91 | 11,84 | 11,79 | 11,76 | 11,76 | 11,76 | 11,78 | 11,82 | 11,92 | 12,05 | 12,22 | | |
| γ | | -32,26 | -25,34 | -19,19 | -13,68 | -8,71 | -4,17 | 0 | 3,86 | 7,46 | 10,83 | 14,01 | 19,91 | 25,32 | 30,35 | | |
| 0,100 | δ | -163,9 | -187,8 | -224,5 | -286,9 | -413,1 | -794,4 | $\kappa = 260,4$ | 737,7 | 356,1 | 229,5 | 166,6 | 104,3 | 73,77 | 55,82 | | |
| | | -15,00 | -18,00 | -22,50 | -30,00 | -45,00 | -90,00 | $\lambda = 29,51$ | 90,00 | 45,00 | 30,00 | 22,50 | 15,00 | 11,25 | 9,00 | | |
| | 0,36 | e | 0,403 | 0,507 | 0,662 | 0,922 | 1,440 | 2,995 | | 3,23 | 1,67 | 1,15 | 0,893 | 0,634 | 0,504 | 0,426 | 0,374 |
| | | α | 0,103 | 0,106 | 0,110 | 0,113 | 0,115 | 0,118 | 0,120 | 0,122 | 0,124 | 0,126 | 0,128 | 0,131 | 0,134 | 0,136 | |
| β | | 11,60 | 11,46 | 11,34 | 11,25 | 11,18 | 11,14 | 11,10 | 11,10 | 11,11 | 11,13 | 11,16 | 11,25 | 11,38 | 11,54 | | |
| γ | | -28,77 | -22,60 | -17,12 | -12,21 | -7,76 | -3,72 | 0 | 3,44 | 6,65 | 9,66 | 12,50 | 17,76 | 22,58 | 27,07 | | |
| 0,100 | δ | -173,6 | -198,8 | -237,7 | -303,8 | -437,4 | -841,1 | $\kappa = 260,4$ | 781,1 | 377,1 | 243,0 | 176,4 | 110,4 | 78,11 | 59,11 | | |
| | | -15,00 | -18,00 | -22,50 | -30,00 | -45,00 | -90,00 | $\lambda = 31,25$ | 90,00 | 45,00 | 30,00 | 22,50 | 15,00 | 11,25 | 9,00 | | |

Biegung mit Längskraft im Zustand II

die Bewehrung in cm² ist: bei Biegung mit Druck: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b - \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$
 oder $F_e = F'_e = b (\alpha \cdot e - \lambda)$;
 bei Biegung mit Zug: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b + \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$;



P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;
 d = Querschnittsabmessung in der Kräfteebene in m;
 b = Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in m;
 h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand;
 $\varphi = \frac{h'}{d}$.

Ausmitte bei Biegung mit Druck; rechts der starken Linien sind alle e -Werte mit Zug, die unteren bei Biegung mit Druck.

| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | d | φ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---------------|
| 0,187 0,078 21,44 114,4 21,17 6,43 | 0,172 0,079 21,84 126,9 17,66 5,62 | 0,160 0,080 22,22 138,9 15,00 5,00 | 0,150 0,081 22,64 150,5 12,92 4,50 | 0,143 0,082 23,08 161,9 11,27 4,09 | 0,136 0,082 23,53 173,0 9,93 3,75 | 0,130 0,083 23,99 183,9 8,82 3,46 | 0,126 0,084 24,46 194,6 7,89 3,21 | 0,116 0,085 25,68 220,7 6,14 2,73 | 0,109 0,086 26,94 246,1 4,92 2,37 | 0,104 0,087 28,24 271,0 4,04 2,09 | 0,100 0,088 29,55 295,5 3,38 1,88 | 0,097 0,089 30,88 319,7 2,86 1,70 | 0,094 0,089 32,23 343,7 2,46 1,55 | 0,091 0,090 33,60 367,4 2,14 1,43 | e α β γ δ | 0,20 0,100 |
| 0,221 0,086 19,69 88,96 24,32 6,64 | 0,203 0,087 20,05 98,99 20,24 5,80 | 0,188 0,088 20,43 108,7 17,15 5,14 | 0,176 0,089 20,83 118,0 14,76 4,62 | 0,167 0,090 21,24 127,2 12,85 4,19 | 0,159 0,090 21,66 136,1 11,30 3,84 | 0,153 0,091 22,10 144,9 10,03 3,54 | 0,147 0,092 22,54 153,5 8,97 3,28 | 0,136 0,093 23,68 174,5 6,96 2,78 | 0,128 0,095 24,85 194,9 5,58 2,41 | 0,121 0,096 26,06 214,9 4,57 2,13 | 0,116 0,097 27,28 234,6 3,82 1,91 | 0,112 0,098 28,52 254,0 3,24 1,73 | 0,109 0,098 29,77 273,2 2,78 1,58 | 0,106 0,099 31,04 292,3 2,42 1,45 | e α β γ δ | 0,22 0,090 |
| 0,241 0,093 18,05 74,75 26,54 6,64 | 0,221 0,095 18,38 83,18 22,08 5,80 | 0,205 0,096 18,73 91,31 18,94 5,14 | 0,193 0,097 19,10 99,19 16,10 4,62 | 0,182 0,098 19,47 106,9 14,02 4,19 | 0,174 0,099 19,86 114,4 12,33 3,84 | 0,166 0,100 20,26 121,7 10,94 3,54 | 0,160 0,102 20,66 129,0 9,78 3,28 | 0,148 0,103 21,70 146,6 7,60 2,78 | 0,139 0,103 22,78 163,8 6,08 2,41 | 0,132 0,104 23,88 180,6 4,99 2,13 | 0,127 0,105 25,00 197,1 4,17 1,91 | 0,122 0,106 26,14 213,4 3,54 1,73 | 0,119 0,107 27,29 228,7 3,04 1,58 | 0,116 0,108 28,45 245,6 2,64 1,45 | e α β γ δ | 0,24 0,090 |
| 0,211 0,102 16,10 76,34 25,23 6,03 | 0,195 0,103 16,36 84,12 21,16 5,30 | 0,182 0,105 16,64 91,61 18,04 4,73 | 0,171 0,106 16,94 98,89 15,60 4,27 | 0,163 0,107 17,25 106,0 13,64 3,89 | 0,156 0,108 17,58 112,9 12,04 3,58 | 0,150 0,108 17,91 119,7 10,71 3,31 | 0,144 0,109 18,25 126,4 9,60 3,08 | 0,134 0,111 19,13 142,7 7,49 2,62 | 0,126 0,112 20,05 158,6 6,02 2,28 | 0,121 0,114 21,00 174,2 4,95 2,02 | 0,116 0,115 21,96 189,5 4,14 1,81 | 0,112 0,116 22,94 204,7 3,52 1,64 | 0,109 0,117 23,93 219,7 3,03 1,50 | 0,106 0,117 24,93 234,6 2,64 1,38 | e α β γ δ | 0,26 0,120 |
| 0,227 0,110 14,95 65,83 27,17 6,03 | 0,209 0,111 15,19 72,53 22,78 5,30 | 0,196 0,113 15,45 78,99 19,43 4,73 | 0,184 0,114 15,73 85,26 16,80 4,27 | 0,175 0,115 16,02 91,37 14,68 3,89 | 0,168 0,116 16,32 97,35 12,96 3,58 | 0,161 0,117 16,63 103,2 11,54 3,31 | 0,156 0,118 16,95 109,0 10,34 3,08 | 0,144 0,120 18,62 123,0 8,07 2,62 | 0,136 0,121 19,50 136,7 6,48 2,28 | 0,130 0,122 20,39 150,2 5,33 2,02 | 0,125 0,124 21,30 163,4 4,46 1,81 | 0,121 0,125 22,22 176,5 3,79 1,64 | 0,117 0,126 23,15 189,4 3,26 1,50 | 0,114 0,126 24,03 202,3 2,84 1,38 | e α β γ δ | 0,28 0,120 |
| 0,262 0,117 14,13 54,01 30,40 6,22 | 0,241 0,119 14,37 59,70 25,43 5,46 | 0,224 0,120 14,63 65,18 21,64 4,86 | 0,201 0,122 14,90 70,51 18,68 4,38 | 0,211 0,123 15,18 75,69 16,31 3,99 | 0,192 0,124 15,47 80,76 14,38 3,66 | 0,184 0,125 15,77 85,73 12,78 3,38 | 0,177 0,126 16,07 90,62 11,45 3,14 | 0,164 0,128 16,86 102,5 8,92 2,62 | 0,155 0,130 17,68 114,2 7,16 2,32 | 0,148 0,131 18,52 125,5 5,88 2,06 | 0,142 0,132 19,38 136,7 4,92 1,84 | 0,137 0,133 20,24 147,8 4,18 1,67 | 0,133 0,134 21,12 158,8 3,60 1,53 | 0,130 0,135 22,01 169,6 3,13 1,41 | e α β γ δ | 0,30 0,110 |
| 0,279 0,125 13,25 47,47 32,42 6,22 | 0,257 0,127 13,47 52,47 27,12 5,46 | 0,239 0,128 13,71 57,29 23,08 4,86 | 0,225 0,130 13,97 61,97 19,92 4,38 | 0,214 0,131 14,23 66,52 17,40 3,99 | 0,204 0,132 14,50 70,98 15,34 3,66 | 0,196 0,133 14,78 75,35 13,64 3,38 | 0,189 0,134 15,07 79,65 12,21 3,14 | 0,175 0,136 15,81 90,13 9,51 2,67 | 0,165 0,138 16,58 100,3 7,64 2,32 | 0,157 0,140 17,36 110,3 6,27 2,06 | 0,151 0,141 18,16 120,2 5,25 1,84 | 0,146 0,142 18,98 129,9 4,46 1,67 | 0,142 0,143 19,80 139,5 3,84 1,53 | 0,138 0,144 20,64 149,1 3,34 1,41 | e α β γ δ | 0,32 0,110 |
| 0,319 0,133 12,61 39,58 35,98 6,43 | 0,292 0,134 12,84 43,90 30,02 5,62 | 0,272 0,136 13,07 48,06 25,50 5,00 | 0,256 0,137 13,32 52,09 21,97 4,50 | 0,242 0,139 13,58 56,02 19,16 4,09 | 0,231 0,140 13,84 59,86 16,87 3,75 | 0,222 0,141 14,11 63,63 14,99 3,46 | 0,214 0,142 14,39 67,34 13,41 3,21 | 0,198 0,145 15,11 76,37 10,43 2,73 | 0,186 0,147 15,85 85,16 8,36 2,37 | 0,177 0,148 16,61 93,77 6,86 2,09 | 0,170 0,150 17,38 102,2 5,74 1,88 | 0,164 0,151 18,17 110,6 4,87 1,70 | 0,159 0,152 18,96 118,9 4,19 1,55 | 0,155 0,153 19,76 128,9 3,64 1,43 | e α β γ δ | 0,34 0,100 |
| 0,337 0,141 11,91 35,31 38,10 6,43 | 0,310 0,142 12,14 39,16 31,79 5,62 | 0,288 0,144 12,34 42,87 27,00 5,00 | 0,271 0,146 12,58 46,47 23,27 4,50 | 0,257 0,147 12,82 49,97 20,29 4,09 | 0,245 0,148 13,07 53,40 17,87 3,75 | 0,235 0,149 13,33 56,76 15,87 3,46 | 0,226 0,151 13,59 60,06 14,20 3,21 | 0,209 0,153 14,27 68,12 11,04 2,73 | 0,197 0,155 14,97 75,96 8,85 2,37 | 0,188 0,157 15,69 83,64 7,26 2,09 | 0,180 0,158 16,42 91,21 6,08 1,88 | 0,174 0,160 17,16 98,68 5,16 1,70 | 0,169 0,161 17,91 106,1 4,44 1,55 | 0,165 0,162 18,66 113,4 3,86 1,43 | e α β γ δ | 0,36 0,100 |

oder Biegung mit Zug

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte bei

Die Betondruckspannung in kg/cm² ist: bei Biegung mit Druck: $\sigma_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

bei Biegung mit Zug: $\sigma_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

Die Eisenzugspannung ist: $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m; man beachte die Grenzwerte.

Bedeutung der Schriftarten: es gelten die Ziffern

12345 bei Biegung mit Druck oder Biegung mit Zug;

12345 nur bei Biegung mit Druck;

12345 nur bei Biegung mit Zug.

Die e-Werte links der starken Linien sind die Größt- bzw. Kleinstwerte der Kleinstwerte, und zwar die oberen bei Biegung

| d | φ | r = 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0,38 | e | 0,426 | 0,530 | 0,683 | 0,929 | 1,389 | 2,555 | <i>r = 12,30</i> | | 2,18 | 1,42 | 1,07 | 0,740 | 0,581 | 0,487 | 0,426 |
| | α | 0,108 | 0,111 | 0,115 | 0,118 | 0,121 | 0,124 | <i>0,127</i> | | 0,130 | 0,132 | 0,134 | 0,138 | 0,141 | 0,143 | 0,146 |
| | β | 10,84 | 10,74 | 10,66 | 10,60 | 10,56 | 10,53 | <i>10,53</i> | | 10,55 | 10,58 | 10,62 | 10,73 | 10,86 | 11,02 | 11,20 |
| | γ | -25,45 | -20,25 | -15,60 | -11,41 | -7,60 | -4,12 | <i>0</i> | | 4,84 | 7,45 | 9,92 | 14,50 | 18,71 | 22,62 | 26,31 |
| | δ | -178,4 | -202,4 | -238,6 | -298,0 | -410,4 | -608,2 | <i>$\kappa = 247,9$</i> | | 478,7 | 291,4 | 205,8 | 125,5 | 87,57 | 65,76 | 51,72 |
| 0,40 | e | 0,448 | 0,558 | 0,719 | 0,978 | 1,462 | 2,690 | <i>r = 12,30</i> | | 2,29 | 1,49 | 1,13 | 0,779 | 0,611 | 0,513 | 0,448 |
| | α | 10,13 | 10,117 | 10,121 | 10,124 | 10,127 | 10,130 | <i>0,133</i> | | 0,137 | 0,139 | 0,141 | 0,145 | 0,148 | 0,151 | 0,153 |
| | β | 10,30 | 10,20 | 10,13 | 10,07 | 10,03 | 10,01 | <i>10,00</i> | | 10,02 | 10,05 | 10,09 | 10,19 | 10,32 | 10,47 | 10,64 |
| | γ | -22,97 | -18,28 | -14,08 | -10,30 | -6,86 | -3,72 | <i>0</i> | | 4,37 | 6,73 | 8,96 | 13,09 | 16,88 | 20,42 | 23,74 |
| | δ | -187,8 | -213,1 | -251,2 | -313,7 | -432,0 | -735,0 | <i>$\kappa = 247,9$</i> | | 503,9 | 306,7 | 216,6 | 132,1 | 92,18 | 69,22 | 54,44 |
| 0,42 | e | 0,471 | 0,582 | 0,741 | 0,988 | 1,425 | 2,408 | <i>r = 12,60</i> | | 3,07 | 1,85 | 1,35 | 0,906 | 0,701 | 0,583 | 0,507 |
| | α | 0,118 | 0,122 | 0,126 | 0,130 | 0,133 | 0,136 | <i>0,140</i> | | 0,143 | 0,146 | 0,148 | 0,152 | 0,155 | 0,158 | 0,161 |
| | β | 9,66 | 9,63 | 9,56 | 9,53 | 9,51 | 9,51 | <i>9,52</i> | | 9,56 | 9,60 | 9,64 | 9,76 | 9,89 | 10,05 | 10,22 |
| | γ | -20,50 | -16,50 | -12,91 | -9,65 | -6,68 | -3,95 | <i>0</i> | | 3,11 | 5,18 | 7,14 | 10,77 | 14,12 | 17,23 | 20,16 |
| | δ | -192,4 | -216,4 | -252,0 | -308,6 | -410,2 | -640,9 | <i>$\kappa = 236,2$</i> | | 656,7 | 370,3 | 253,0 | 149,6 | 102,9 | 76,66 | 59,97 |
| 0,44 | e | 0,494 | 0,610 | 0,776 | 1,035 | 1,493 | 2,523 | <i>r = 12,60</i> | | 3,22 | 1,94 | 1,42 | 0,949 | 0,734 | 0,611 | 0,531 |
| | α | 0,124 | 0,128 | 0,132 | 0,136 | 0,139 | 0,142 | <i>0,147</i> | | 0,150 | 0,153 | 0,155 | 0,159 | 0,162 | 0,165 | 0,168 |
| | β | 9,23 | 9,17 | 9,13 | 9,10 | 9,08 | 9,08 | <i>9,09</i> | | 9,12 | 9,16 | 9,20 | 9,31 | 9,44 | 9,59 | 9,76 |
| | γ | -18,68 | -15,04 | -11,76 | -8,79 | -6,08 | -3,60 | <i>0</i> | | 2,84 | 4,12 | 6,50 | 9,82 | 12,86 | 15,70 | 18,37 |
| | δ | -201,5 | -226,7 | -264,0 | -323,3 | -429,7 | -671,4 | <i>$\kappa = 236,2$</i> | | 688,0 | 387,9 | 265,0 | 156,7 | 107,8 | 80,31 | 62,82 |
| 0,46 | e | 0,517 | 0,636 | 0,805 | 1,064 | 1,511 | 2,469 | <i>r = 12,75</i> | | 3,86 | 2,22 | 1,59 | 1,04 | 0,802 | 0,665 | 0,576 |
| | α | 0,129 | 0,133 | 0,138 | 0,141 | 0,145 | 0,148 | <i>0,153</i> | | 0,157 | 0,159 | 0,161 | 0,166 | 0,169 | 0,173 | 0,175 |
| | β | 8,76 | 8,72 | 8,69 | 8,67 | 8,66 | 8,67 | <i>8,70</i> | | 8,73 | 8,77 | 8,82 | 8,93 | 9,06 | 9,20 | 9,37 |
| | γ | -16,95 | -13,72 | -10,80 | -8,16 | -5,74 | -3,51 | <i>0</i> | | 2,26 | 3,96 | 5,56 | 8,54 | 11,29 | 13,85 | 16,26 |
| | δ | -208,2 | -233,4 | -270,2 | -328,0 | -429,4 | -648,8 | <i>$\kappa = 230,7$</i> | | 814,3 | 437,3 | 293,0 | 170,4 | 116,3 | 86,25 | 67,28 |
| 0,48 | e | 0,539 | 0,663 | 0,840 | 1,110 | 1,576 | 2,576 | <i>r = 12,75</i> | | 4,02 | 2,31 | 1,65 | 1,09 | 0,837 | 0,694 | 0,601 |
| | α | 0,134 | 0,139 | 0,144 | 0,148 | 0,151 | 0,155 | <i>0,160</i> | | 0,163 | 0,166 | 0,168 | 0,173 | 0,177 | 0,180 | 0,183 |
| | β | 8,40 | 8,36 | 8,33 | 8,31 | 8,30 | 8,31 | <i>8,33</i> | | 8,37 | 8,40 | 8,45 | 8,55 | 8,68 | 8,82 | 8,98 |
| | γ | -15,56 | -12,60 | -9,92 | -7,49 | -5,27 | -3,22 | <i>0</i> | | 2,08 | 3,64 | 5,11 | 7,85 | 10,37 | 12,72 | 14,93 |
| | δ | -217,3 | -243,5 | -281,9 | -342,2 | -448,0 | -677,0 | <i>$\kappa = 230,7$</i> | | 849,7 | 456,3 | 305,7 | 177,8 | 121,4 | 90,00 | 70,20 |
| 0,50 | e | 0,562 | 0,691 | 0,875 | 1,156 | 1,642 | 2,684 | <i>r = 12,75</i> | | 4,19 | 2,41 | 1,72 | 1,14 | 0,872 | 0,722 | 0,626 |
| | α | 0,140 | 0,145 | 0,150 | 0,154 | 0,158 | 0,161 | <i>0,167</i> | | 0,170 | 0,173 | 0,175 | 0,180 | 0,184 | 0,188 | 0,191 |
| | β | 8,06 | 8,02 | 8,00 | 7,98 | 7,97 | 7,97 | <i>8,00</i> | | 8,03 | 8,07 | 8,11 | 8,21 | 8,33 | 8,47 | 8,62 |
| | γ | -14,34 | -11,61 | -9,14 | -6,90 | -4,85 | -2,97 | <i>0</i> | | 1,92 | 3,35 | 4,71 | 7,23 | 9,56 | 11,72 | 13,76 |
| | δ | -226,4 | -253,6 | -293,7 | -356,5 | -466,7 | -705,2 | <i>$\kappa = 230,7$</i> | | 885,1 | 475,3 | 318,5 | 185,2 | 126,4 | 93,75 | 73,13 |
| 0,55 | e | 0,619 | 0,758 | 0,955 | 1,252 | 1,753 | 2,783 | <i>r = 12,90</i> | | 5,36 | 2,91 | 2,03 | 1,32 | 1,00 | 0,827 | 0,715 |
| | α | 0,153 | 0,159 | 0,164 | 0,168 | 0,173 | 0,177 | <i>0,180</i> | | 0,187 | 0,190 | 0,193 | 0,198 | 0,202 | 0,206 | 0,209 |
| | β | 7,27 | 7,25 | 7,24 | 7,23 | 7,23 | 7,24 | <i>7,27</i> | | 7,30 | 7,34 | 7,38 | 7,48 | 7,59 | 7,72 | 7,86 |
| | γ | -11,75 | -9,56 | -7,58 | -5,78 | -4,12 | -2,60 | <i>0</i> | | 1,36 | 2,53 | 3,63 | 5,68 | 7,57 | 9,34 | 11,00 |
| | δ | -246,2 | -274,9 | -316,6 | -381,2 | -492,1 | -722,2 | <i>$\kappa = 225,3$</i> | | 1118 | 566,3 | 371,2 | 212,0 | 143,6 | 106,0 | 82,41 |
| 0,60 | e | 0,676 | 0,826 | 1,034 | 1,346 | 1,861 | 2,880 | <i>r = 13,05</i> | | 6,93 | 3,49 | 2,39 | 1,51 | 1,14 | 0,939 | 0,809 |
| | α | 0,166 | 0,173 | 0,178 | 0,183 | 0,188 | 0,192 | <i>0,196</i> | | 0,203 | 0,207 | 0,210 | 0,215 | 0,220 | 0,224 | 0,228 |
| | β | 6,62 | 6,61 | 6,60 | 6,60 | 6,61 | 6,62 | <i>6,64</i> | | 6,70 | 6,73 | 6,77 | 6,87 | 6,98 | 7,10 | 7,23 |
| | γ | -9,79 | -8,00 | -6,38 | -4,91 | -3,55 | -2,30 | <i>0</i> | | 1,02 | 1,93 | 2,84 | 4,54 | 6,10 | 7,56 | 8,94 |
| | δ | -265,7 | -295,6 | -338,7 | -404,7 | -515,9 | -738,1 | <i>$\kappa = 220,2$</i> | | 1428 | 672,5 | 430,2 | 240,8 | 161,7 | 118,8 | 92,12 |

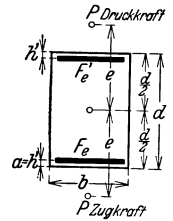
Biegung mit Längskraft im Zustand II

die Bewehrung in cm² ist: bei Biegung mit Druck: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b - \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$

oder: $F_e = F'_e = b(\alpha \cdot e - \lambda)$;

bei Biegung mit Zug: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b + \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$;

- P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;
- d = Querschnittsabmessung in der Kräfteebene in m;
- b = Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in m;
- h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand;
- $\varphi = \frac{h'}{d}$.



Ausmitte bei Biegung mit Druck; rechts der starken Linien sind alle e-Werte mit Zug, die unteren bei Biegung mit Druck.

| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | d | φ | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-----------|----------|----------|
| 0,382 | 0,350 | 0,325 | 0,305 | 0,288 | 0,275 | 0,263 | 0,254 | 0,234 | 0,220 | 0,209 | 0,201 | 0,194 | 0,188 | 0,183 | e | 0,38 | | |
| 0,148 | 0,150 | 0,152 | 0,153 | 0,155 | 0,156 | 0,157 | 0,159 | 0,161 | 0,163 | 0,165 | 0,167 | 0,168 | 0,170 | 0,171 | | | α | |
| 11,40 | 11,61 | 11,83 | 12,06 | 12,30 | 12,54 | 12,79 | 13,05 | 13,71 | 14,39 | 15,08 | 15,79 | 16,51 | 17,24 | 17,97 | | | | β |
| 29,82 | 33,18 | 36,42 | 39,57 | 42,63 | 45,62 | 48,56 | 51,44 | 58,48 | 65,32 | 72,02 | 78,62 | 85,13 | 91,58 | 97,98 | | | | |
| 42,02 | 34,96 | 29,63 | 25,49 | 22,20 | 19,52 | 17,33 | 15,49 | 12,03 | 9,63 | 7,90 | 6,60 | 5,60 | 4,81 | 4,18 | δ | | | |
| 6,64 | 5,80 | 5,14 | 4,62 | 4,19 | 3,84 | 3,54 | 3,28 | 2,78 | 2,41 | 2,13 | 1,91 | 1,73 | 1,58 | 1,45 | | | | |
| 0,402 | 0,368 | 0,342 | 0,321 | 0,304 | 0,289 | 0,277 | 0,267 | 0,247 | 0,232 | 0,220 | 0,211 | 0,204 | 0,198 | 0,193 | | e | 0,40 | |
| 0,156 | 0,158 | 0,160 | 0,162 | 0,163 | 0,164 | 0,166 | 0,167 | 0,170 | 0,172 | 0,174 | 0,176 | 0,177 | 0,179 | 0,180 | | | | α |
| 10,83 | 11,03 | 11,24 | 11,46 | 11,68 | 11,92 | 12,15 | 12,40 | 13,02 | 13,67 | 14,33 | 15,00 | 15,68 | 16,37 | 17,07 | β | | | |
| 26,91 | 29,94 | 32,87 | 35,71 | 38,47 | 41,18 | 43,82 | 46,43 | 52,78 | 58,95 | 65,00 | 70,96 | 76,83 | 82,65 | 88,43 | | | | |
| 44,23 | 36,80 | 31,49 | 26,83 | 23,36 | 20,55 | 18,24 | 16,31 | 12,66 | 10,14 | 8,31 | 6,94 | 5,89 | 5,06 | 4,40 | | δ | | |
| 6,64 | 5,80 | 5,14 | 4,62 | 4,19 | 3,84 | 3,54 | 3,28 | 2,78 | 2,41 | 2,13 | 1,91 | 1,73 | 1,58 | 1,45 | | | | |
| 0,453 | 0,414 | 0,383 | 0,359 | 0,339 | 0,323 | 0,309 | 0,297 | 0,274 | 0,258 | 0,245 | 0,234 | 0,226 | 0,219 | 0,214 | e | | 0,42 | |
| 0,163 | 0,165 | 0,167 | 0,169 | 0,171 | 0,172 | 0,174 | 0,175 | 0,178 | 0,180 | 0,182 | 0,184 | 0,186 | 0,187 | 0,189 | | | | α |
| 10,41 | 10,61 | 10,81 | 11,03 | 11,25 | 11,48 | 11,71 | 11,95 | 12,56 | 13,19 | 13,84 | 14,49 | 15,15 | 15,82 | 16,50 | | β | | |
| 22,96 | 25,64 | 28,22 | 30,72 | 33,16 | 35,55 | 37,88 | 40,18 | 45,78 | 51,23 | 56,56 | 61,81 | 66,99 | 72,12 | 77,21 | | | | |
| 48,53 | 40,26 | 34,05 | 29,24 | 25,43 | 22,34 | 19,80 | 17,69 | 13,71 | 10,97 | 8,98 | 7,50 | 6,36 | 5,46 | 4,75 | δ | | | |
| 6,86 | 5,97 | 5,29 | 4,74 | 4,30 | 3,93 | 3,62 | 3,36 | 2,84 | 2,46 | 2,17 | 1,94 | 1,76 | 1,60 | 1,47 | | | | |
| 0,475 | 0,433 | 0,401 | 0,376 | 0,355 | 0,338 | 0,324 | 0,312 | 0,287 | 0,270 | 0,256 | 0,246 | 0,237 | 0,230 | 0,224 | | e | 0,44 | |
| 0,171 | 0,173 | 0,175 | 0,177 | 0,179 | 0,180 | 0,182 | 0,183 | 0,186 | 0,189 | 0,191 | 0,193 | 0,195 | 0,196 | 0,198 | | | | α |
| 9,94 | 10,12 | 10,32 | 10,53 | 10,74 | 10,96 | 11,18 | 11,41 | 11,99 | 12,59 | 13,21 | 13,83 | 14,47 | 15,10 | 15,75 | β | | | |
| 20,92 | 23,36 | 25,71 | 27,99 | 30,22 | 32,39 | 34,52 | 36,61 | 41,72 | 46,68 | 51,54 | 56,32 | 61,04 | 65,71 | 70,36 | | | | |
| 50,84 | 42,18 | 35,67 | 30,63 | 26,64 | 23,40 | 20,75 | 18,53 | 14,37 | 11,49 | 9,41 | 7,86 | 6,66 | 5,72 | 4,97 | | δ | | |
| 6,86 | 5,97 | 5,29 | 4,74 | 4,30 | 3,93 | 3,62 | 3,36 | 2,84 | 2,46 | 2,17 | 1,94 | 1,76 | 1,60 | 1,47 | | | | |
| 0,514 | 0,469 | 0,433 | 0,406 | 0,383 | 0,365 | 0,349 | 0,335 | 0,309 | 0,290 | 0,275 | 0,264 | 0,254 | 0,247 | 0,240 | e | | 0,46 | |
| 0,178 | 0,181 | 0,183 | 0,185 | 0,187 | 0,188 | 0,190 | 0,191 | 0,195 | 0,197 | 0,200 | 0,202 | 0,203 | 0,205 | 0,206 | | | | α |
| 9,54 | 9,73 | 9,92 | 10,16 | 10,33 | 10,54 | 10,75 | 10,97 | 11,54 | 12,12 | 12,72 | 13,32 | 13,93 | 14,55 | 15,17 | | β | | |
| 18,56 | 20,76 | 22,88 | 25,04 | 26,95 | 28,91 | 30,83 | 32,72 | 37,33 | 41,80 | 46,19 | 50,50 | 54,75 | 58,97 | 63,15 | | | | |
| 54,34 | 45,02 | 38,03 | 32,63 | 28,35 | 24,89 | 22,06 | 19,70 | 15,26 | 12,19 | 9,98 | 8,33 | 7,06 | 6,07 | 5,27 | δ | | | |
| 6,98 | 6,06 | 5,36 | 4,80 | 4,35 | 3,93 | 3,66 | 3,39 | 2,87 | 2,48 | 2,19 | 1,96 | 1,77 | 1,62 | 1,48 | | | | |
| 0,537 | 0,489 | 0,452 | 0,423 | 0,400 | 0,380 | 0,364 | 0,350 | 0,323 | 0,303 | 0,287 | 0,275 | 0,265 | 0,257 | 0,251 | | e | 0,48 | |
| 0,186 | 0,188 | 0,191 | 0,193 | 0,195 | 0,197 | 0,198 | 0,200 | 0,203 | 0,206 | 0,208 | 0,210 | 0,212 | 0,214 | 0,215 | | | | α |
| 9,14 | 9,32 | 9,51 | 9,74 | 9,90 | 10,10 | 10,31 | 10,52 | 11,06 | 11,62 | 12,19 | 12,76 | 13,35 | 13,94 | 14,54 | β | | | |
| 17,04 | 19,06 | 21,02 | 22,99 | 24,75 | 26,55 | 28,32 | 30,05 | 34,28 | 38,39 | 42,42 | 46,38 | 50,29 | 54,16 | 57,99 | | | | |
| 56,70 | 46,97 | 39,68 | 34,04 | 29,58 | 25,98 | 23,02 | 20,55 | 15,92 | 12,72 | 10,41 | 8,69 | 7,37 | 6,33 | 5,50 | | δ | | |
| 6,98 | 6,06 | 5,36 | 4,80 | 4,35 | 3,98 | 3,66 | 3,39 | 2,87 | 2,48 | 2,19 | 1,96 | 1,77 | 1,62 | 1,48 | | | | |
| 0,559 | 0,509 | 0,471 | 0,441 | 0,417 | 0,396 | 0,379 | 0,365 | 0,336 | 0,315 | 0,299 | 0,287 | 0,277 | 0,268 | 0,261 | e | | 0,50 | |
| 0,194 | 0,196 | 0,199 | 0,201 | 0,203 | 0,205 | 0,206 | 0,208 | 0,212 | 0,214 | 0,217 | 0,219 | 0,221 | 0,223 | 0,224 | | | | α |
| 8,78 | 8,95 | 9,13 | 9,34 | 9,50 | 9,69 | 9,89 | 10,10 | 10,62 | 11,15 | 11,70 | 12,25 | 12,82 | 13,38 | 13,96 | | β | | |
| 15,71 | 17,57 | 19,37 | 21,19 | 22,81 | 24,47 | 26,10 | 27,69 | 31,59 | 35,38 | 39,09 | 42,74 | 46,34 | 49,91 | 53,45 | | | | |
| 59,06 | 48,93 | 41,33 | 35,46 | 30,81 | 27,06 | 23,98 | 21,41 | 16,58 | 13,25 | 10,85 | 9,05 | 7,68 | 6,59 | 5,73 | δ | | | |
| 6,98 | 6,06 | 5,36 | 4,80 | 4,35 | 3,98 | 3,66 | 3,39 | 2,87 | 2,48 | 2,19 | 1,96 | 1,77 | 1,62 | 1,48 | | | | |
| 0,637 | 0,579 | 0,535 | 0,500 | 0,472 | 0,449 | 0,429 | 0,413 | 0,380 | 0,356 | 0,338 | 0,324 | 0,312 | 0,303 | 0,295 | | e | 0,55 | |
| 0,213 | 0,216 | 0,218 | 0,221 | 0,223 | 0,225 | 0,227 | 0,229 | 0,232 | 0,236 | 0,239 | 0,241 | 0,243 | 0,245 | 0,247 | | | | α |
| 8,01 | 8,17 | 8,33 | 8,50 | 8,68 | 8,86 | 9,04 | 9,23 | 9,71 | 10,22 | 10,70 | 11,21 | 11,73 | 12,25 | 12,77 | β | | | |
| 12,58 | 14,10 | 15,57 | 16,99 | 18,37 | 19,73 | 21,05 | 22,36 | 25,53 | 28,69 | 31,64 | 34,62 | 37,55 | 40,46 | 43,34 | | | | |
| 66,42 | 54,95 | 46,36 | 39,74 | 34,51 | 30,28 | 26,82 | 23,94 | 18,52 | 14,79 | 12,11 | 10,10 | 8,56 | 7,35 | 6,38 | | δ | | |
| 7,10 | 6,16 | 5,44 | 4,87 | 4,41 | 4,03 | 3,70 | 3,43 | 2,90 | 2,51 | 2,21 | 1,97 | 1,78 | 1,63 | 1,50 | | | | |
| 0,719 | 0,653 | 0,603 | 0,563 | 0,531 | 0,505 | 0,482 | 0,463 | 0,426 | 0,399 | 0,379 | 0,363 | 0,350 | 0,339 | 0,330 | e | | 0,60 | |
| 0,232 | 0,235 | 0,238 | 0,240 | 0,243 | 0,245 | 0,247 | 0,249 | 0,253 | 0,257 | 0,260 | 0,263 | 0,265 | 0,267 | 0,269 | | | | α |
| 7,37 | 7,52 | 7,67 | 7,83 | 7,99 | 8,16 | 8,33 | 8,50 | 8,95 | 9,40 | 9,87 | 10,34 | 10,82 | 11,30 | 11,78 | | β | | |
| 10,25 | 11,51 | 12,72 | 13,90 | 15,05 | 16,17 | 17,27 | 18,35 | 20,98 | 23,54 | 26,04 | 28,50 | 30,94 | 33,34 | 35,73 | | | | |
| 74,09 | 61,20 | 51,58 | 44,17 | 38,32 | 33,61 | 29,75 | 26,54 | 20,52 | 16,37 | 13,40 | 11,17 | 9,46 | 8,13 | 7,06 | δ | | | |
| 7,22 | 6,25 | 5,52 | 4,93 | 4,46 | 4,07 | 3,75 | 3,47 | 2,93 | 2,53 | 2,23 | 1,99 | 1,80 | 1,64 | 1,51 | | | | |
| Druck oder Biegung mit Zug | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tafel 123

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte bei

Die Betondruckspannung in kg/cm² ist: bei Biegung mit Druck: $\sigma_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

bei Biegung mit Zug: $\sigma_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

Die Eisenzugspannung ist: $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m; man beachte die Grenzwerte.

Bedeutung der Schriftarten: es gelten die Ziffern

12345 bei Biegung mit Druck oder Biegung mit Zug;

12345 nur bei Biegung mit Druck;

12345 nur bei Biegung mit Zug.

Die e -Werte links der starken Linien sind die Größt- bzw. Kleinstwerte der Kleinstwerte, und zwar die oberen bei Biegung

| d | φ | $r = 6$ | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | | | |
|-------------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0,65 | e | 0,734 | 0,893 | 1,113 | 1,438 | 1,966 | 2,974 | 5,663 | $r = 13,20$ 0,217 6,15 6,15 o o o o o | $\lambda = 13,20$ o o o o o o o o | 4,19 | 2,79 | 1,73 | 1,30 | 1,06 | 0,909 | | | |
| | α | 0,180 | 0,186 | 0,192 | 0,198 | 0,203 | 0,208 | 0,212 | | | 0,223 | 0,226 | 0,232 | 0,238 | 0,242 | 0,242 | 0,247 | 0,247 | |
| | β | 6,07 | 6,06 | 6,07 | 6,07 | 6,08 | 6,10 | 6,12 | | | 6,15 | 6,22 | 6,26 | 6,35 | 6,45 | 6,57 | 6,69 | 6,81 | 6,93 |
| | γ | -8,26 | -6,79 | -5,45 | -4,22 | -3,09 | -2,05 | -1,08 | | | o | 1,48 | 2,24 | 3,67 | 4,98 | 6,21 | 7,36 | 8,51 | 9,66 |
| | δ | -13,06 | -15,16 | -18,08 | -22,38 | -29,38 | -42,73 | -75,31 | | | -132,9 | 79,7 | 496,3 | 271,9 | 181,0 | 132,3 | 102,3 | 81,0 | 68,0 |
| 0,70 | e | 0,792 | 0,960 | 1,192 | 1,530 | 2,069 | 3,067 | 5,545 | $r = 13,35$ 0,233 5,71 5,71 o o o o o | $\lambda = 13,35$ o o o o o o o o | 5,04 | 3,24 | 1,97 | 1,46 | 1,19 | 1,02 | | | |
| | α | 0,193 | 0,200 | 0,206 | 0,212 | 0,218 | 0,223 | 0,228 | | | 0,240 | 0,243 | 0,250 | 0,256 | 0,261 | 0,261 | 0,265 | 0,265 | |
| | β | 5,59 | 5,60 | 5,60 | 5,62 | 5,63 | 5,65 | 5,68 | | | 5,71 | 5,77 | 5,81 | 5,90 | 6,00 | 6,11 | 6,23 | 6,35 | 6,47 |
| | γ | -7,06 | -5,83 | -4,70 | -3,67 | -2,72 | -1,84 | -1,02 | | | o | 1,14 | 1,79 | 3,00 | 4,11 | 5,16 | 6,14 | 7,12 | 8,10 |
| | δ | -12,86 | -14,88 | -17,66 | -21,72 | -28,21 | -40,21 | -76,73 | | | -128,6 | 94,7 | 570,7 | 305,5 | 201,4 | 146,5 | 112,9 | 88,7 | 74,2 |
| 0,75 | e | 0,851 | 1,028 | 1,270 | 1,620 | 2,170 | 3,159 | 5,467 | $r = 13,50$ 0,250 5,33 5,33 o o o o o | $\lambda = 13,50$ o o o o o o o o | 6,07 | 3,77 | 2,23 | 1,64 | 1,32 | 1,13 | | | |
| | α | 0,205 | 0,213 | 0,220 | 0,227 | 0,233 | 0,238 | 0,243 | | | 0,256 | 0,260 | 0,267 | 0,273 | 0,279 | 0,284 | 0,288 | 0,288 | |
| | β | 5,18 | 5,19 | 5,21 | 5,22 | 5,24 | 5,26 | 5,29 | | | 5,33 | 5,39 | 5,43 | 5,51 | 5,61 | 5,72 | 5,83 | 5,94 | 6,05 |
| | γ | -6,09 | -5,05 | -4,10 | -3,22 | -2,42 | -1,66 | -0,967 | | | o | 0,887 | 1,44 | 2,48 | 3,43 | 4,32 | 5,17 | 6,02 | 6,87 |
| | δ | -12,67 | -14,62 | -17,27 | -21,11 | -27,14 | -38,00 | -78,10 | | | -125,3 | 112,8 | 655,0 | 341,8 | 223,1 | 161,4 | 124,0 | 98,0 | 81,0 |
| 0,80 | e | 0,907 | 1,097 | 1,355 | 1,728 | 2,314 | 3,370 | 5,832 | $r = 13,50$ 0,267 5,00 5,00 o o o o o | $\lambda = 13,50$ o o o o o o o o | 6,48 | 4,02 | 2,38 | 1,74 | 1,41 | 1,20 | | | |
| | α | 0,219 | 0,227 | 0,235 | 0,242 | 0,248 | 0,254 | 0,259 | | | 0,273 | 0,277 | 0,285 | 0,291 | 0,297 | 0,303 | 0,308 | 0,313 | |
| | β | 4,86 | 4,87 | 4,88 | 4,90 | 4,91 | 4,93 | 4,96 | | | 5,00 | 5,05 | 5,09 | 5,17 | 5,26 | 5,36 | 5,47 | 5,58 | 5,69 |
| | γ | -5,35 | -4,44 | -3,60 | -2,83 | -2,12 | -1,46 | -0,850 | | | o | 0,779 | 1,27 | 2,18 | 3,02 | 3,80 | 4,54 | 5,28 | 6,02 |
| | δ | -12,67 | -14,62 | -17,27 | -21,11 | -27,14 | -38,00 | -78,10 | | | -133,7 | 120,3 | 698,7 | 364,6 | 238,0 | 172,2 | 132,2 | 102,3 | 81,0 |
| 0,85 | e | 0,966 | 1,164 | 1,433 | 1,816 | 2,411 | 3,453 | 5,759 | $r = 13,65$ 0,283 4,71 4,71 o o o o o | $\lambda = 13,65$ o o o o o o o o | 7,82 | 4,64 | 2,67 | 1,94 | 1,56 | 1,33 | | | |
| | α | 0,232 | 0,241 | 0,249 | 0,256 | 0,263 | 0,269 | 0,275 | | | 0,290 | 0,294 | 0,302 | 0,309 | 0,315 | 0,321 | 0,327 | 0,333 | |
| | β | 4,54 | 4,55 | 4,57 | 4,59 | 4,61 | 4,63 | 4,66 | | | 4,71 | 4,75 | 4,79 | 4,87 | 4,96 | 5,06 | 5,16 | 5,26 | 5,36 |
| | γ | -4,70 | -3,91 | -3,19 | -2,53 | -1,91 | -1,34 | -0,809 | | | o | 0,608 | 1,03 | 1,82 | 2,56 | 3,24 | 3,89 | 4,54 | 5,19 |
| | δ | -12,48 | -14,36 | -16,90 | -20,54 | -26,16 | -36,04 | -78,10 | | | -130,5 | 143,6 | 798,1 | 405,0 | 261,6 | 188,2 | 144,0 | 109,3 | 81,0 |
| 0,90 | e | 1,023 | 1,233 | 1,517 | 1,923 | 2,552 | 3,656 | 6,098 | $r = 13,65$ 0,300 4,44 4,44 o o o o o | $\lambda = 13,65$ o o o o o o o o | 8,28 | 4,92 | 2,83 | 2,05 | 1,65 | 1,40 | | | |
| | α | 0,245 | 0,254 | 0,263 | 0,271 | 0,278 | 0,285 | 0,291 | | | 0,300 | 0,311 | 0,320 | 0,327 | 0,334 | 0,341 | 0,348 | 0,355 | |
| | β | 4,28 | 4,30 | 4,32 | 4,33 | 4,35 | 4,37 | 4,40 | | | 4,44 | 4,49 | 4,52 | 4,60 | 4,68 | 4,77 | 4,87 | 4,97 | 5,07 |
| | γ | -4,19 | -3,49 | -2,84 | -2,25 | -1,70 | -1,20 | -0,721 | | | o | 0,542 | 0,920 | 1,63 | 2,28 | 2,89 | 3,47 | 4,05 | 4,63 |
| | δ | -12,48 | -14,36 | -16,90 | -20,54 | -26,16 | -36,04 | -78,10 | | | -138,2 | 152,0 | 845,0 | 428,8 | 277,0 | 199,3 | 152,5 | 114,4 | 81,0 |
| 0,95 | e | 1,080 | 1,301 | 1,601 | 2,030 | 2,694 | 3,895 | 6,437 | $r = 13,65$ 0,317 4,17 4,17 o o o o o | $\lambda = 13,65$ o o o o o o o o | 8,74 | 5,19 | 2,98 | 2,17 | 1,74 | 1,48 | | | |
| | α | 0,259 | 0,269 | 0,278 | 0,286 | 0,294 | 0,301 | 0,307 | | | 0,324 | 0,329 | 0,338 | 0,345 | 0,352 | 0,359 | 0,366 | 0,373 | |
| | β | 4,06 | 4,07 | 4,09 | 4,10 | 4,12 | 4,14 | 4,17 | | | 4,21 | 4,25 | 4,28 | 4,36 | 4,44 | 4,52 | 4,61 | 4,70 | 4,79 |
| | γ | -3,76 | -3,13 | -2,55 | -2,02 | -1,53 | -1,07 | -0,647 | | | o | 0,486 | 0,826 | 1,46 | 2,05 | 2,60 | 3,11 | 3,62 | 4,13 |
| | δ | -12,48 | -14,36 | -16,90 | -20,54 | -26,16 | -36,04 | -78,10 | | | -145,9 | 160,4 | 892,0 | 452,7 | 292,4 | 210,3 | 161,0 | 124,0 | 98,0 |
| 1,00 | e | 1,137 | 1,370 | 1,686 | 2,137 | 2,836 | 4,062 | 6,775 | $r = 13,65$ 0,333 4,00 4,00 o o o o o | $\lambda = 13,65$ o o o o o o o o | 9,20 | 5,46 | 3,14 | 2,28 | 1,84 | 1,56 | | | |
| | α | 0,273 | 0,283 | 0,292 | 0,301 | 0,309 | 0,316 | 0,323 | | | 0,341 | 0,346 | 0,355 | 0,364 | 0,373 | 0,381 | 0,390 | 0,398 | |
| | β | 3,86 | 3,87 | 3,88 | 3,90 | 3,92 | 3,94 | 3,96 | | | 4,00 | 4,04 | 4,07 | 4,14 | 4,22 | 4,30 | 4,38 | 4,47 | 4,55 |
| | γ | -3,39 | -2,83 | -2,30 | -1,82 | -1,38 | -0,969 | -0,584 | | | o | 0,439 | 0,745 | 1,32 | 1,85 | 2,34 | 2,81 | 3,28 | 3,75 |
| | δ | -12,48 | -14,36 | -16,90 | -20,54 | -26,16 | -36,04 | -78,10 | | | -153,5 | 169,8 | 938,9 | 476,5 | 307,8 | 221,4 | 169,4 | 124,0 | 98,0 |
| 1,05 | e | 1,196 | 1,438 | 1,762 | 2,222 | 2,923 | 4,126 | 6,665 | $r = 13,80$ 0,350 3,81 3,81 o o o o o | $\lambda = 13,80$ o o o o o o o o | 11,11 | 6,26 | 3,49 | 2,51 | 2,01 | 1,70 | | | |
| | α | 0,285 | 0,296 | 0,306 | 0,315 | 0,323 | 0,331 | 0,338 | | | 0,357 | 0,362 | 0,372 | 0,381 | 0,390 | 0,399 | 0,408 | 0,417 | |
| | β | 3,65 | 3,66 | 3,68 | 3,70 | 3,72 | 3,74 | 3,76 | | | 3,81 | 3,84 | 3,88 | 3,94 | 4,02 | 4,10 | 4,18 | 4,26 | 4,34 |
| | γ | -3,05 | -2,55 | -2,09 | -1,66 | -1,27 | -0,906 | -0,565 | | | o | 0,346 | 0,619 | 1,13 | 1,60 | 2,04 | 2,46 | 2,88 | 3,30 |
| | δ | -12,31 | -14,12 | -16,55 | -20,00 | -25,26 | -34,28 | -53,33 | | | -149,3 | 201,6 | 1064 | 523,6 | 334,4 | 239,2 | 182,4 | 137,0 | 102,3 |

Nur Biegung mit Druck

Biegung mit

Biegung mit Längskraft im Zustand II

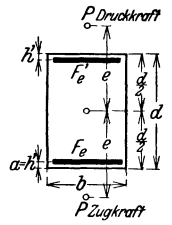
Tafel 123

die Bewehrung in cm² ist: bei Biegung mit Druck: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b - \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$

oder $F_e = F'_e = b (\alpha \cdot e - \lambda)$;

bei Biegung mit Zug: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b + \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$;

P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;
 d = Querschnittsabmessung in der Kräfteebene in m;
 b = Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in m;
 h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand;
 $\gamma = \frac{h'}{d}$.



Ausmitte bei Biegung mit Druck; rechts der starken Linien sind alle e-Werte mit Zug, die unteren bei Biegung mit Druck.

| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | d | φ | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---|-------|---|
| 0,806 | 0,731 | 0,674 | 0,629 | 0,593 | 0,563 | 0,538 | 0,517 | 0,475 | 0,445 | 0,421 | 0,403 | 0,389 | 0,377 | 0,367 | e | 0,65 | |
| 0,251 | 0,254 | 0,257 | 0,260 | 0,263 | 0,265 | 0,267 | 0,270 | 0,274 | 0,278 | 0,281 | 0,284 | 0,287 | 0,289 | 0,291 | | | α |
| 6,83 | 6,96 | 7,11 | 7,26 | 7,41 | 7,57 | 7,72 | 7,89 | 8,30 | 8,73 | 9,16 | 9,60 | 10,04 | 10,49 | 10,95 | | | β |
| 8,47 | 9,52 | 10,54 | 11,53 | 12,50 | 13,44 | 14,36 | 15,27 | 17,48 | 19,63 | 21,73 | 23,80 | 25,84 | 27,86 | 29,87 | | | γ |
| 82,08 | 67,69 | 56,98 | 48,75 | 42,26 | 37,04 | 32,77 | 29,32 | 22,58 | 18,01 | 14,72 | 12,27 | 10,39 | 8,92 | 7,74 | δ | 0,060 | |
| 7,34 | 6,35 | 5,60 | 5,00 | 4,52 | 4,12 | 3,79 | 3,51 | 2,96 | 2,55 | 2,25 | 2,01 | 1,81 | 1,65 | 1,52 | | | |
| 0,899 | 0,814 | 0,749 | 0,699 | 0,658 | 0,624 | 0,596 | 0,571 | 0,526 | 0,492 | 0,466 | 0,446 | 0,429 | 0,416 | 0,405 | e | 0,70 | |
| 0,269 | 0,273 | 0,277 | 0,280 | 0,283 | 0,285 | 0,288 | 0,290 | 0,295 | 0,299 | 0,303 | 0,306 | 0,309 | 0,311 | 0,313 | | | α |
| 6,36 | 6,49 | 6,62 | 6,76 | 6,91 | 7,06 | 7,21 | 7,36 | 7,75 | 8,14 | 8,55 | 8,96 | 9,38 | 9,80 | 10,22 | | | β |
| 7,08 | 7,97 | 8,84 | 9,68 | 10,50 | 11,30 | 12,09 | 12,87 | 14,74 | 16,57 | 18,36 | 20,11 | 21,85 | 23,56 | 25,27 | | | γ |
| 90,40 | 74,42 | 63,14 | 53,49 | 46,34 | 40,59 | 35,89 | 31,99 | 24,69 | 19,68 | 16,08 | 13,40 | 11,35 | 9,74 | 8,45 | δ | 0,055 | |
| 7,47 | 6,45 | 5,73 | 5,07 | 4,58 | 4,17 | 3,83 | 3,55 | 2,98 | 2,58 | 2,27 | 2,02 | 1,83 | 1,67 | 1,53 | | | |
| 0,996 | 0,901 | 0,828 | 0,772 | 0,726 | 0,688 | 0,657 | 0,630 | 0,579 | 0,541 | 0,512 | 0,490 | 0,472 | 0,457 | 0,443 | e | 0,75 | |
| 0,288 | 0,292 | 0,296 | 0,299 | 0,302 | 0,305 | 0,308 | 0,310 | 0,316 | 0,320 | 0,324 | 0,328 | 0,331 | 0,333 | 0,335 | | | α |
| 5,95 | 6,08 | 6,20 | 6,34 | 6,47 | 6,61 | 6,75 | 6,90 | 7,26 | 7,64 | 8,02 | 8,41 | 8,80 | 9,20 | 9,59 | | | β |
| 5,97 | 6,74 | 7,49 | 8,21 | 8,92 | 9,60 | 10,28 | 10,94 | 12,56 | 14,12 | 15,66 | 17,17 | 18,66 | 20,13 | 21,63 | | | γ |
| 99,05 | 81,42 | 68,37 | 58,38 | 50,54 | 44,24 | 39,10 | 34,83 | 26,86 | 21,40 | 17,48 | 14,56 | 12,32 | 10,57 | 9,17 | δ | 0,050 | |
| 7,60 | 6,55 | 5,76 | 5,14 | 4,63 | 4,22 | 3,88 | 3,58 | 3,02 | 2,60 | 2,29 | 2,04 | 1,84 | 1,68 | 1,54 | | | |
| 1,06 | 0,961 | 0,884 | 0,823 | 0,774 | 0,734 | 0,701 | 0,672 | 0,617 | 0,577 | 0,547 | 0,523 | 0,503 | 0,487 | 0,473 | e | 0,80 | |
| 0,307 | 0,312 | 0,316 | 0,319 | 0,322 | 0,326 | 0,328 | 0,331 | 0,337 | 0,342 | 0,346 | 0,349 | 0,353 | 0,355 | 0,358 | | | α |
| 5,58 | 5,70 | 5,82 | 5,94 | 6,07 | 6,20 | 6,33 | 6,47 | 6,81 | 7,16 | 7,52 | 7,89 | 8,25 | 8,62 | 8,99 | | | β |
| 5,25 | 5,93 | 6,58 | 7,22 | 7,84 | 8,44 | 9,03 | 9,62 | 11,04 | 12,42 | 13,76 | 15,09 | 16,40 | 17,70 | 19,01 | | | γ |
| 105,6 | 86,85 | 72,93 | 62,28 | 53,91 | 47,19 | 41,70 | 37,15 | 28,65 | 22,82 | 18,64 | 15,53 | 13,14 | 11,28 | 9,78 | δ | 0,050 | |
| 7,60 | 6,55 | 5,76 | 5,14 | 4,63 | 4,22 | 3,88 | 3,58 | 3,02 | 2,60 | 2,29 | 2,04 | 1,84 | 1,68 | 1,54 | | | |
| 1,17 | 1,05 | 0,969 | 0,901 | 0,847 | 0,803 | 0,766 | 0,735 | 0,674 | 0,629 | 0,596 | 0,569 | 0,548 | 0,531 | 0,516 | e | 0,85 | |
| 0,326 | 0,331 | 0,335 | 0,339 | 0,342 | 0,345 | 0,348 | 0,351 | 0,357 | 0,363 | 0,367 | 0,371 | 0,374 | 0,377 | 0,380 | | | α |
| 5,26 | 5,38 | 5,49 | 5,61 | 5,73 | 5,86 | 5,98 | 6,11 | 6,44 | 6,77 | 7,11 | 7,46 | 7,81 | 8,16 | 8,52 | | | β |
| 4,51 | 5,10 | 5,67 | 6,22 | 6,76 | 7,29 | 7,81 | 8,32 | 9,56 | 10,76 | 11,94 | 13,10 | 14,24 | 15,37 | 15,50 | | | γ |
| 114,8 | 94,22 | 79,02 | 67,42 | 58,31 | 51,01 | 45,05 | 40,12 | 30,91 | 24,61 | 20,09 | 16,72 | 14,15 | 12,14 | 10,53 | δ | 0,045 | |
| 7,73 | 6,66 | 5,84 | 5,20 | 4,69 | 4,27 | 3,92 | 3,62 | 3,05 | 2,63 | 2,31 | 2,06 | 1,86 | 1,69 | 1,56 | | | |
| 1,24 | 1,12 | 1,03 | 0,954 | 0,897 | 0,850 | 0,811 | 0,778 | 0,713 | 0,666 | 0,631 | 0,603 | 0,581 | 0,562 | 0,547 | e | 0,90 | |
| 0,345 | 0,350 | 0,355 | 0,359 | 0,362 | 0,366 | 0,369 | 0,372 | 0,378 | 0,384 | 0,389 | 0,393 | 0,396 | 0,399 | 0,402 | | | α |
| 4,97 | 5,08 | 5,19 | 5,30 | 5,41 | 5,53 | 5,65 | 5,77 | 6,08 | 6,40 | 6,72 | 7,04 | 7,38 | 7,71 | 8,04 | | | β |
| 4,02 | 4,55 | 5,06 | 5,55 | 6,03 | 6,50 | 6,97 | 7,42 | 8,53 | 9,60 | 10,65 | 11,68 | 12,70 | 13,71 | 14,71 | | | γ |
| 121,6 | 99,77 | 83,67 | 71,38 | 61,74 | 54,01 | 47,70 | 42,48 | 32,73 | 26,06 | 21,27 | 17,71 | 14,98 | 12,85 | 11,15 | δ | 0,045 | |
| 7,73 | 6,66 | 5,84 | 5,20 | 4,69 | 4,27 | 3,92 | 3,62 | 3,05 | 2,63 | 2,31 | 2,06 | 1,86 | 1,69 | 1,56 | | | |
| 1,31 | 1,18 | 1,08 | 1,01 | 0,947 | 0,898 | 0,856 | 0,821 | 0,753 | 0,703 | 0,666 | 0,636 | 0,613 | 0,593 | 0,577 | e | 0,95 | |
| 0,364 | 0,370 | 0,374 | 0,379 | 0,382 | 0,386 | 0,389 | 0,393 | 0,399 | 0,405 | 0,410 | 0,415 | 0,418 | 0,422 | 0,425 | | | α |
| 4,71 | 4,81 | 4,91 | 5,02 | 5,13 | 5,24 | 5,35 | 5,47 | 5,76 | 6,06 | 6,36 | 6,68 | 6,99 | 7,30 | 7,62 | | | β |
| 3,61 | 4,08 | 4,54 | 4,98 | 5,42 | 5,84 | 6,25 | 6,66 | 7,65 | 8,62 | 9,56 | 10,49 | 11,40 | 12,31 | 13,20 | | | γ |
| 128,3 | 105,3 | 88,32 | 75,35 | 65,17 | 57,01 | 50,35 | 44,84 | 34,54 | 27,50 | 22,45 | 18,69 | 15,82 | 13,57 | 11,77 | δ | 0,045 | |
| 7,73 | 6,66 | 5,84 | 5,20 | 4,69 | 4,27 | 3,92 | 3,62 | 3,05 | 2,63 | 2,31 | 2,06 | 1,86 | 1,69 | 1,56 | | | |
| 1,37 | 1,24 | 1,14 | 1,06 | 0,997 | 0,945 | 0,901 | 0,864 | 0,792 | 0,740 | 0,701 | 0,670 | 0,645 | 0,625 | 0,607 | e | 1,00 | |
| 0,384 | 0,389 | 0,394 | 0,398 | 0,403 | 0,406 | 0,410 | 0,413 | 0,420 | 0,427 | 0,432 | 0,436 | 0,440 | 0,444 | 0,447 | | | α |
| 4,48 | 4,57 | 4,67 | 4,87 | 4,98 | 5,09 | 5,20 | 5,47 | 5,76 | 6,05 | 6,34 | 6,64 | 6,94 | 7,24 | 7,54 | | | β |
| 3,26 | 3,68 | 4,10 | 4,50 | 4,89 | 5,27 | 5,64 | 6,01 | 6,91 | 7,78 | 8,63 | 9,46 | 10,29 | 11,11 | 11,92 | | | γ |
| 135,1 | 110,8 | 92,97 | 79,31 | 68,60 | 60,01 | 53,00 | 47,20 | 36,36 | 28,95 | 23,63 | 19,68 | 16,65 | 14,28 | 12,39 | δ | 0,045 | |
| 7,73 | 6,66 | 5,84 | 5,20 | 4,69 | 4,27 | 3,92 | 3,62 | 3,05 | 2,63 | 2,31 | 2,06 | 1,86 | 1,69 | 1,56 | | | |
| 1,49 | 1,35 | 1,23 | 1,15 | 1,08 | 1,02 | 0,973 | 0,933 | 0,855 | 0,798 | 0,755 | 0,721 | 0,694 | 0,672 | 0,653 | e | 1,05 | |
| 0,407 | 0,408 | 0,413 | 0,418 | 0,422 | 0,426 | 0,430 | 0,433 | 0,441 | 0,448 | 0,453 | 0,458 | 0,462 | 0,466 | 0,469 | | | α |
| 4,22 | 4,36 | 4,46 | 4,56 | 4,66 | 4,76 | 4,86 | 4,97 | 5,23 | 5,51 | 5,79 | 6,07 | 6,35 | 6,65 | 6,93 | | | β |
| 2,86 | 3,24 | 3,61 | 3,97 | 4,32 | 4,66 | 5,00 | 5,32 | 6,13 | 6,90 | 7,66 | 8,41 | 9,15 | 9,88 | 10,60 | | | γ |
| 145,1 | 118,9 | 99,55 | 84,84 | 73,32 | 64,10 | 56,58 | 50,36 | 38,77 | 30,84 | 25,16 | 20,94 | 17,72 | 15,19 | 13,18 | δ | 0,040 | |
| 7,87 | 6,76 | 5,92 | 5,27 | 4,75 | 4,32 | 3,97 | 3,66 | 3,08 | 2,65 | 2,33 | 2,08 | 1,88 | 1,71 | 1,57 | | | |

Druck oder Biegung mit Zug

Tafel 124

Symmetrisch bewehrte Rechteckquerschnitte bei

Die Betondruckspannung in kg/cm² ist: bei Biegung mit Druck: $\sigma_b = (\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

bei Biegung mit Zug: $\sigma_b = (-\alpha + \beta \cdot e) \cdot \frac{P}{10000 \cdot b}$;

Die Eisenzugspannung ist: $\sigma_e = r \cdot \sigma_b$;

e = Ausmitte (Exzentrizität) in m; man beachte die Grenzwerte.

Bedeutung der Schriftarten: es gelten die Ziffern

12345 bei Biegung mit Druck oder Biegung mit Zug;

12345 nur bei Biegung mit Druck;

12345 nur bei Biegung mit Zug.

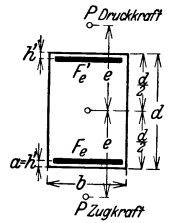
Die e -Werte links der starken Linien sind die Größt- bzw. Kleinstwerte der Kleinstwerte, und zwar die oberen bei Biegung

| d | φ | r = 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | |
|------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1,10 | e | 1,253 | 1,506 | 1,846 | 2,328 | 3,063 | 4,323 | 6,983 | $r = 13,80$ | | 11,64 | 6,56 | 3,66 | 2,63 | 2,10 | 1,78 | |
| | α | 0,299 | 0,310 | 0,320 | 0,330 | 0,339 | 0,347 | 0,354 | 0,367 | 0,374 | 0,380 | 0,390 | 0,399 | 0,407 | 0,415 | | |
| | β | 3,48 | 3,50 | 3,51 | 3,53 | 3,55 | 3,57 | 3,59 | 3,64 | 3,67 | 3,70 | 3,76 | 3,84 | 3,91 | 3,99 | | |
| | γ | -2,78 | -2,32 | -1,90 | -1,52 | -1,16 | -0,826 | -0,514 | 0 | 0,315 | 0,564 | 1,03 | 1,46 | 1,86 | 2,24 | | |
| | δ | -464,2 | -508,2 | -570,0 | -660,0 | -800,3 | -1044 | -1564 | -53,33 | $\kappa = 196,9$ | 2112 | 1115 | 548,6 | 350,4 | 250,6 | 191,1 | |
| | | -12,31 | -14,12 | -16,55 | -20,00 | -25,26 | -34,28 | -53,33 | $\lambda = 72,20$ | 80,00 | 43,64 | 22,86 | 15,48 | 11,71 | 9,41 | | |
| 1,15 | e | 1,310 | 1,575 | 1,930 | 2,433 | 3,202 | 4,519 | 7,30 | $r = 13,80$ | | 12,17 | 6,86 | 3,82 | 2,75 | 2,20 | 1,86 | |
| | α | 0,312 | 0,324 | 0,335 | 0,345 | 0,354 | 0,363 | 0,371 | 0,383 | 0,391 | 0,397 | 0,408 | 0,417 | 0,426 | 0,434 | | |
| | β | 3,33 | 3,34 | 3,36 | 3,38 | 3,39 | 3,41 | 3,44 | 3,48 | 3,51 | 3,54 | 3,60 | 3,67 | 3,74 | 3,82 | | |
| | γ | -2,54 | -2,12 | -1,74 | -1,39 | -1,06 | -0,756 | -0,471 | 0 | 0,289 | 0,516 | 0,942 | 1,34 | 1,70 | 2,05 | | |
| | δ | -485,3 | -534,3 | -595,8 | -690,0 | -836,7 | -1092 | -1636 | -53,33 | $\kappa = 196,9$ | 2208 | 1166 | 573,5 | 366,3 | 262,0 | 199,8 | |
| | | -12,31 | -14,12 | -16,55 | -20,00 | -25,26 | -34,28 | -53,33 | $\lambda = 75,48$ | 80,00 | 43,64 | 22,86 | 15,48 | 11,71 | 9,41 | | |
| 1,20 | e | 1,367 | 1,643 | 2,014 | 2,539 | 3,341 | 4,716 | 7,618 | $r = 13,80$ | | 12,70 | 7,16 | 3,99 | 2,87 | 2,29 | 1,94 | |
| | α | 0,326 | 0,338 | 0,350 | 0,360 | 0,370 | 0,379 | 0,387 | 0,400 | 0,408 | 0,414 | 0,426 | 0,435 | 0,444 | 0,452 | | |
| | β | 3,19 | 3,21 | 3,22 | 3,24 | 3,25 | 3,27 | 3,29 | 3,33 | 3,36 | 3,39 | 3,45 | 3,52 | 3,59 | 3,66 | | |
| | γ | -2,33 | -1,95 | -1,60 | -1,27 | -0,974 | -0,694 | -0,432 | 0 | 0,265 | 0,474 | 0,865 | 1,23 | 1,56 | 1,88 | | |
| | δ | -506,4 | -554,4 | -621,8 | -720,0 | -873,1 | -1193 | -1707 | -53,33 | $\kappa = 196,9$ | 2304 | 1216 | 598,4 | 382,2 | 273,4 | 208,5 | |
| | | -12,31 | -14,12 | -16,55 | -20,00 | -25,26 | -34,28 | -53,33 | $\lambda = 78,76$ | 80,00 | 43,64 | 22,86 | 15,48 | 11,71 | 9,41 | | |
| 1,25 | e | 1,428 | 1,711 | 2,090 | 2,621 | 3,421 | 4,764 | 7,485 | 15,932 | $r = 13,95$ | | 15,44 | 8,17 | 4,40 | 3,13 | 2,48 | 2,10 |
| | α | 0,338 | 0,351 | 0,363 | 0,374 | 0,384 | 0,393 | 0,402 | 0,410 | 0,417 | 0,424 | 0,430 | 0,442 | 0,453 | 0,462 | 0,470 | |
| | β | 3,04 | 3,06 | 3,08 | 3,09 | 3,11 | 3,13 | 3,15 | 3,18 | 3,20 | 3,23 | 3,26 | 3,31 | 3,38 | 3,45 | 3,52 | |
| | γ | -2,13 | -1,79 | -1,47 | -1,18 | -0,910 | -0,657 | -0,421 | -0,199 | 0 | 0,209 | 0,398 | 0,753 | 1,08 | 1,39 | 1,68 | |
| | δ | -527,5 | -577,5 | -647,7 | -750,0 | -909,5 | -1187 | -1778 | -49,49 | $\kappa = 192,7$ | 2400 | 1267 | 623,4 | 398,2 | 284,8 | 217,2 | |
| | | -12,14 | -13,88 | -16,22 | -19,49 | -24,43 | -32,71 | -49,49 | $\lambda = 80,29$ | 91,90 | 47,07 | 23,83 | 15,95 | 11,99 | 9,60 | | |
| 1,30 | e | 1,485 | 1,780 | 2,173 | 2,726 | 3,558 | 4,955 | 7,784 | 16,570 | $r = 13,95$ | | 16,06 | 8,50 | 4,58 | 3,25 | 2,58 | 2,18 |
| | α | 0,351 | 0,365 | 0,377 | 0,389 | 0,399 | 0,409 | 0,418 | 0,426 | 0,433 | 0,441 | 0,448 | 0,460 | 0,471 | 0,481 | 0,489 | |
| | β | 2,92 | 2,94 | 2,96 | 2,98 | 2,99 | 3,01 | 3,03 | 3,05 | 3,08 | 3,10 | 3,13 | 3,19 | 3,25 | 3,32 | 3,38 | |
| | γ | -1,97 | -1,65 | -1,36 | -1,09 | -0,841 | -0,608 | -0,390 | -0,184 | 0 | 0,193 | 0,368 | 0,696 | 1,00 | 1,28 | 1,55 | |
| | δ | -543,8 | -593,8 | -665,5 | -764,2 | -919,4 | -1184 | -1724 | -49,49 | $\kappa = 192,7$ | 2882 | 1429 | 679,3 | 428,8 | 304,8 | 231,6 | |
| | | -12,14 | -13,88 | -16,22 | -19,49 | -24,43 | -32,71 | -49,49 | $\lambda = 83,50$ | 91,90 | 47,07 | 23,83 | 15,95 | 11,99 | 9,60 | | |
| 1,35 | e | 1,542 | 1,848 | 2,257 | 2,831 | 3,695 | 5,145 | 8,083 | 17,207 | $r = 13,95$ | | 16,68 | 8,83 | 4,76 | 3,38 | 2,68 | 2,27 |
| | α | 0,365 | 0,379 | 0,392 | 0,404 | 0,415 | 0,425 | 0,434 | 0,442 | 0,450 | 0,458 | 0,465 | 0,478 | 0,489 | 0,499 | 0,508 | |
| | β | 2,82 | 2,83 | 2,85 | 2,86 | 2,88 | 2,90 | 2,92 | 2,94 | 2,96 | 2,99 | 3,01 | 3,07 | 3,13 | 3,19 | 3,26 | |
| | γ | -1,82 | -1,53 | -1,26 | -1,01 | -0,780 | -0,564 | -0,361 | -0,171 | 0 | 0,179 | 0,341 | 0,645 | 0,927 | 1,19 | 1,44 | |
| | δ | -564,8 | -616,6 | -689,0 | -793,6 | -954,8 | -1229 | -1791 | -49,49 | $\kappa = 192,7$ | 2993 | 1484 | 705,5 | 445,3 | 316,6 | 240,6 | |
| | | -12,14 | -13,88 | -16,22 | -19,49 | -24,43 | -32,71 | -49,49 | $\lambda = 86,72$ | 91,90 | 47,07 | 23,83 | 15,95 | 11,99 | 9,60 | | |
| 1,40 | e | 1,599 | 1,916 | 2,340 | 2,935 | 3,832 | 5,336 | 8,383 | 17,844 | $r = 13,95$ | | 17,30 | 9,16 | 4,93 | 3,50 | 2,78 | 2,35 |
| | α | 0,378 | 0,393 | 0,406 | 0,419 | 0,430 | 0,440 | 0,450 | 0,459 | 0,467 | 0,475 | 0,482 | 0,495 | 0,507 | 0,517 | 0,527 | |
| | β | 2,71 | 2,73 | 2,75 | 2,76 | 2,78 | 2,80 | 2,82 | 2,84 | 2,86 | 2,88 | 2,91 | 2,96 | 3,02 | 3,08 | 3,14 | |
| | γ | -1,70 | -1,42 | -1,17 | -0,941 | -0,725 | -0,524 | -0,336 | -0,159 | 0 | 0,167 | 0,317 | 0,600 | 0,862 | 1,11 | 1,34 | |
| | δ | -585,7 | -639,5 | -714,5 | -823,0 | -999,2 | -1275 | -1857 | -49,49 | $\kappa = 192,7$ | 3104 | 1539 | 731,6 | 461,8 | 328,3 | 249,5 | |
| | | -12,14 | -13,88 | -16,22 | -19,49 | -24,43 | -32,71 | -49,49 | $\lambda = 89,93$ | 91,90 | 47,07 | 23,83 | 15,95 | 11,99 | 9,60 | | |
| 1,45 | e | 1,656 | 1,985 | 2,424 | 3,040 | 3,969 | 5,527 | 8,682 | 18,482 | $r = 13,95$ | | 17,92 | 9,48 | 5,11 | 3,63 | 2,88 | 2,43 |
| | α | 0,392 | 0,407 | 0,421 | 0,434 | 0,445 | 0,456 | 0,466 | 0,475 | 0,483 | 0,492 | 0,499 | 0,513 | 0,525 | 0,536 | 0,546 | |
| | β | 2,62 | 2,64 | 2,65 | 2,67 | 2,68 | 2,70 | 2,72 | 2,74 | 2,76 | 2,78 | 2,81 | 2,86 | 2,91 | 2,97 | 3,04 | |
| | γ | -1,58 | -1,33 | -1,09 | -0,877 | -0,676 | -0,489 | -0,313 | -0,148 | 0 | 0,155 | 0,296 | 0,559 | 0,803 | 1,03 | 1,25 | |
| | δ | -606,6 | -662,3 | -740,0 | -852,4 | -1026 | -1320 | -1923 | -49,49 | $\kappa = 192,7$ | 3215 | 1594 | 757,7 | 478,2 | 340,0 | 258,4 | |
| | | -12,14 | -13,88 | -16,22 | -19,49 | -24,43 | -32,71 | -49,49 | $\lambda = 93,14$ | 91,90 | 47,07 | 23,83 | 15,95 | 11,99 | 9,60 | | |
| 1,50 | e | 1,713 | 2,053 | 2,507 | 3,145 | 4,106 | 5,717 | 8,982 | 19,119 | $r = 13,95$ | | 18,53 | 9,81 | 5,29 | 3,75 | 2,98 | 2,52 |
| | α | 0,405 | 0,421 | 0,435 | 0,448 | 0,461 | 0,472 | 0,482 | 0,492 | 0,500 | 0,509 | 0,517 | 0,531 | 0,543 | 0,554 | 0,564 | |
| | β | 2,53 | 2,55 | 2,56 | 2,58 | 2,59 | 2,61 | 2,63 | 2,65 | 2,67 | 2,69 | 2,71 | 2,76 | 2,82 | 2,87 | 2,93 | |
| | γ | -1,48 | -1,24 | -1,02 | -0,820 | -0,632 | -0,457 | -0,293 | -0,139 | 0 | 0,145 | 0,277 | 0,523 | 0,751 | 0,964 | 1,16 | |
| | δ | -627,5 | -685,2 | -765,5 | -881,8 | -1061 | -1366 | -1990 | -49,49 | $\kappa = 192,7$ | 3326 | 1648 | 783,8 | 494,7 | 351,7 | 267,3 | |
| | | -12,14 | -13,88 | -16,22 | -19,49 | -24,43 | -32,71 | -49,49 | $\lambda = 96,35$ | 91,90 | 47,07 | 23,83 | 15,95 | 11,99 | 9,60 | | |

Biegung mit Längskraft im Zustand II

Tafel 124

die Bewehrung in cm² ist: bei Biegung mit Druck: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b - \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$
 oder $F_e = F'_e = b (\alpha \cdot e - \lambda)$;
 bei Biegung mit Zug: $F_e = F'_e = \gamma \cdot b + \delta \cdot \frac{P}{100 \cdot \sigma_b}$;



P = Längskraft (Druck- oder Zugkraft) in kg;
 d = Querschnittsabmessung in der Kräfteebene in m;
 b = Querschnittsabmessung normal zur Kräfteebene in m;
 h' = Abstand des Schwerpunktes der Bewehrung vom nächsten Querschnittsrand;
 $\varphi = \frac{h'}{d}$.

Ausmitte bei Biegung mit Druck; rechts der starken Linien sind alle e -Werte mit Zug, die unteren bei Biegung mit Druck.

| 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 = r | d | φ | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-----------|----------|
| 1,56 | 1,41 | 1,29 | 1,20 | 1,13 | 1,07 | 1,02 | 0,977 | 0,895 | 0,836 | 0,791 | 0,756 | 0,727 | 0,704 | 0,685 | 1,10 | 0,040 | |
| 0,421 | 0,427 | 0,433 | 0,438 | 0,442 | 0,447 | 0,450 | 0,454 | 0,462 | 0,469 | 0,475 | 0,480 | 0,484 | 0,488 | 0,491 | | | e |
| 4,08 | 4,17 | 4,26 | 4,35 | 4,44 | 4,54 | 4,64 | 4,74 | 5,00 | 5,26 | 5,52 | 5,79 | 6,06 | 6,34 | 6,62 | | | α |
| 2,61 | 2,96 | 3,29 | 3,62 | 3,94 | 4,25 | 4,55 | 4,85 | 5,58 | 6,29 | 6,98 | 7,66 | 8,34 | 9,00 | 9,66 | | | β |
| 152,0 | 124,5 | 104,3 | 88,88 | 76,82 | 67,15 | 59,28 | 52,76 | 40,62 | 32,31 | 26,36 | 21,94 | 18,56 | 15,92 | 13,80 | | | γ |
| 7,87 | 6,76 | 5,92 | 5,27 | 4,75 | 4,32 | 3,97 | 3,66 | 3,08 | 2,65 | 2,33 | 2,08 | 1,88 | 1,71 | 1,57 | δ | | |
| 1,64 | 1,47 | 1,35 | 1,26 | 1,18 | 1,12 | 1,07 | 1,02 | 0,936 | 0,874 | 0,827 | 0,790 | 0,760 | 0,736 | 0,716 | 1,15 | 0,040 | |
| 0,440 | 0,447 | 0,452 | 0,458 | 0,462 | 0,467 | 0,471 | 0,475 | 0,483 | 0,490 | 0,496 | 0,501 | 0,506 | 0,510 | 0,514 | | | e |
| 3,90 | 3,98 | 4,07 | 4,16 | 4,25 | 4,34 | 4,44 | 4,54 | 4,78 | 5,03 | 5,28 | 5,54 | 5,80 | 6,06 | 6,33 | | | α |
| 2,38 | 2,70 | 3,01 | 3,31 | 3,60 | 3,89 | 4,16 | 4,44 | 5,11 | 5,76 | 6,39 | 7,01 | 7,63 | 8,24 | 8,84 | | | β |
| 158,9 | 130,2 | 109,0 | 92,92 | 80,31 | 70,21 | 61,97 | 55,16 | 42,46 | 33,78 | 27,56 | 22,94 | 19,41 | 16,64 | 14,43 | | | γ |
| 7,87 | 6,76 | 5,92 | 5,27 | 4,75 | 4,32 | 3,97 | 3,66 | 3,08 | 2,65 | 2,33 | 2,08 | 1,88 | 1,71 | 1,57 | δ | | |
| 1,71 | 1,54 | 1,41 | 1,31 | 1,23 | 1,17 | 1,11 | 1,07 | 0,977 | 0,912 | 0,863 | 0,824 | 0,793 | 0,768 | 0,747 | 1,20 | 0,040 | |
| 0,460 | 0,466 | 0,472 | 0,477 | 0,482 | 0,487 | 0,491 | 0,495 | 0,504 | 0,511 | 0,518 | 0,523 | 0,528 | 0,532 | 0,536 | | | e |
| 3,74 | 3,82 | 3,90 | 3,99 | 4,08 | 4,16 | 4,25 | 4,35 | 4,58 | 4,82 | 5,06 | 5,31 | 5,56 | 5,81 | 6,06 | | | α |
| 2,19 | 2,48 | 2,77 | 3,04 | 3,31 | 3,57 | 3,82 | 4,08 | 4,69 | 5,28 | 5,87 | 6,44 | 7,01 | 7,56 | 8,12 | | | β |
| 165,8 | 135,8 | 113,8 | 96,96 | 83,80 | 73,26 | 64,67 | 57,56 | 44,31 | 35,25 | 28,76 | 23,94 | 20,25 | 17,36 | 15,06 | | | γ |
| 7,87 | 6,76 | 5,92 | 5,27 | 4,75 | 4,32 | 3,97 | 3,66 | 3,08 | 2,65 | 2,33 | 2,08 | 1,88 | 1,71 | 1,57 | δ | | |
| 1,84 | 1,65 | 1,52 | 1,41 | 1,32 | 1,25 | 1,19 | 1,14 | 1,04 | 0,975 | 0,922 | 0,880 | 0,847 | 0,820 | 0,797 | 1,25 | 0,035 | |
| 0,478 | 0,485 | 0,491 | 0,497 | 0,502 | 0,507 | 0,511 | 0,515 | 0,524 | 0,532 | 0,539 | 0,545 | 0,550 | 0,554 | 0,558 | | | e |
| 3,60 | 3,68 | 3,76 | 3,84 | 3,92 | 4,01 | 4,10 | 4,19 | 4,42 | 4,65 | 4,88 | 5,12 | 5,36 | 5,61 | 5,85 | | | α |
| 1,96 | 2,22 | 2,48 | 2,73 | 2,97 | 3,21 | 3,44 | 3,67 | 4,23 | 4,77 | 5,30 | 5,82 | 6,33 | 6,84 | 7,34 | | | β |
| 176,7 | 144,5 | 120,9 | 102,9 | 88,86 | 77,63 | 68,49 | 60,93 | 46,86 | 37,26 | 30,38 | 25,28 | 21,38 | 18,32 | 15,89 | | | γ |
| 8,01 | 6,87 | 6,01 | 5,35 | 4,81 | 4,38 | 4,01 | 3,70 | 3,11 | 2,68 | 2,35 | 2,10 | 1,89 | 1,72 | 1,58 | δ | | |
| 1,91 | 1,72 | 1,58 | 1,46 | 1,37 | 1,30 | 1,24 | 1,19 | 1,09 | 1,01 | 0,959 | 0,916 | 0,881 | 0,853 | 0,829 | 1,30 | 0,035 | |
| 0,497 | 0,504 | 0,511 | 0,517 | 0,522 | 0,527 | 0,532 | 0,536 | 0,545 | 0,554 | 0,560 | 0,566 | 0,572 | 0,576 | 0,580 | | | e |
| 3,46 | 3,53 | 3,61 | 3,69 | 3,77 | 3,86 | 3,94 | 4,03 | 4,24 | 4,47 | 4,70 | 4,92 | 5,16 | 5,39 | 5,63 | | | α |
| 1,81 | 2,05 | 2,29 | 2,52 | 2,75 | 2,97 | 3,18 | 3,39 | 3,91 | 4,41 | 4,90 | 5,38 | 5,85 | 6,32 | 6,79 | | | β |
| 183,8 | 150,3 | 125,7 | 107,0 | 92,42 | 80,74 | 71,23 | 63,37 | 48,74 | 38,75 | 31,60 | 26,29 | 22,23 | 19,06 | 16,52 | | | γ |
| 8,01 | 6,87 | 6,01 | 5,35 | 4,81 | 4,38 | 4,01 | 3,70 | 3,11 | 2,68 | 2,35 | 2,10 | 1,89 | 1,72 | 1,58 | δ | | |
| 1,99 | 1,79 | 1,64 | 1,52 | 1,43 | 1,35 | 1,29 | 1,23 | 1,13 | 1,05 | 0,996 | 0,951 | 0,915 | 0,885 | 0,861 | 1,35 | 0,035 | |
| 0,516 | 0,524 | 0,530 | 0,536 | 0,542 | 0,547 | 0,552 | 0,557 | 0,566 | 0,575 | 0,582 | 0,588 | 0,594 | 0,598 | 0,603 | | | e |
| 3,33 | 3,40 | 3,48 | 3,56 | 3,63 | 3,71 | 3,80 | 3,88 | 4,09 | 4,30 | 4,52 | 4,74 | 4,96 | 5,19 | 5,42 | | | α |
| 1,68 | 1,90 | 2,12 | 2,34 | 2,55 | 2,75 | 2,95 | 3,15 | 3,62 | 4,09 | 4,54 | 4,99 | 5,43 | 5,86 | 6,30 | | | β |
| 190,8 | 156,1 | 130,5 | 111,1 | 95,97 | 83,84 | 73,97 | 65,81 | 50,61 | 40,24 | 32,81 | 27,30 | 23,09 | 19,79 | 17,16 | | | γ |
| 8,01 | 6,87 | 6,01 | 5,35 | 4,81 | 4,38 | 4,01 | 3,70 | 3,11 | 2,68 | 2,35 | 2,10 | 1,89 | 1,72 | 1,58 | δ | | |
| 0,206 | 1,85 | 1,70 | 1,58 | 1,48 | 1,40 | 1,33 | 1,28 | 1,17 | 1,09 | 1,03 | 0,986 | 0,949 | 0,918 | 0,893 | 1,40 | 0,035 | |
| 0,535 | 0,543 | 0,550 | 0,556 | 0,562 | 0,568 | 0,573 | 0,577 | 0,587 | 0,596 | 0,604 | 0,610 | 0,616 | 0,621 | 0,625 | | | e |
| 3,21 | 3,28 | 3,35 | 3,43 | 3,50 | 3,58 | 3,66 | 3,74 | 3,94 | 4,15 | 4,36 | 4,57 | 4,79 | 5,00 | 5,22 | | | α |
| 1,56 | 1,77 | 1,98 | 2,17 | 2,37 | 2,56 | 2,74 | 2,92 | 3,37 | 3,80 | 4,22 | 4,64 | 5,05 | 5,45 | 5,85 | | | β |
| 197,9 | 161,8 | 135,4 | 115,2 | 99,53 | 86,95 | 76,71 | 68,24 | 52,48 | 41,73 | 34,03 | 28,31 | 23,94 | 20,52 | 17,80 | | | γ |
| 8,01 | 6,87 | 6,01 | 5,35 | 4,81 | 4,38 | 4,01 | 3,70 | 3,11 | 2,68 | 2,35 | 2,10 | 1,89 | 1,72 | 1,58 | δ | | |
| 2,13 | 1,92 | 1,76 | 1,63 | 1,53 | 1,45 | 1,38 | 1,32 | 1,21 | 1,13 | 1,07 | 1,02 | 0,983 | 0,951 | 0,924 | 1,45 | 0,035 | |
| 0,554 | 0,562 | 0,570 | 0,576 | 0,582 | 0,588 | 0,593 | 0,598 | 0,608 | 0,617 | 0,625 | 0,632 | 0,638 | 0,643 | 0,647 | | | e |
| 3,10 | 3,17 | 3,24 | 3,31 | 3,38 | 3,46 | 3,53 | 3,61 | 3,81 | 4,01 | 4,21 | 4,42 | 4,62 | 4,83 | 5,04 | | | α |
| 1,45 | 1,65 | 1,84 | 2,03 | 2,21 | 2,38 | 2,56 | 2,73 | 3,14 | 3,54 | 3,94 | 4,32 | 4,70 | 5,08 | 5,46 | | | β |
| 205,0 | 167,6 | 140,2 | 119,4 | 103,1 | 90,05 | 79,45 | 70,68 | 54,36 | 43,22 | 35,24 | 29,32 | 24,80 | 21,26 | 18,43 | | | γ |
| 8,01 | 6,87 | 6,01 | 5,35 | 4,81 | 4,38 | 4,01 | 3,70 | 3,11 | 2,68 | 2,35 | 2,10 | 1,89 | 1,72 | 1,58 | δ | | |
| 2,21 | 1,99 | 1,82 | 1,69 | 1,59 | 1,50 | 1,43 | 1,37 | 1,25 | 1,17 | 1,11 | 1,06 | 1,02 | 0,984 | 0,956 | 1,50 | 0,035 | |
| 0,574 | 0,582 | 0,589 | 0,596 | 0,602 | 0,608 | 0,613 | 0,618 | 0,629 | 0,639 | 0,647 | 0,654 | 0,660 | 0,665 | 0,670 | | | e |
| 3,00 | 3,06 | 3,13 | 3,20 | 3,27 | 3,34 | 3,42 | 3,49 | 3,68 | 3,87 | 4,07 | 4,27 | 4,47 | 4,67 | 4,88 | | | α |
| 1,36 | 1,54 | 1,72 | 1,89 | 2,06 | 2,23 | 2,39 | 2,55 | 2,94 | 3,31 | 3,68 | 4,04 | 4,40 | 4,75 | 5,10 | | | β |
| 212,0 | 173,4 | 145,0 | 125,5 | 106,6 | 93,16 | 82,19 | 73,12 | 56,23 | 44,71 | 36,46 | 30,33 | 25,65 | 21,99 | 19,07 | | | γ |
| 8,01 | 6,87 | 6,01 | 5,35 | 4,81 | 4,38 | 4,01 | 3,70 | 3,11 | 2,68 | 2,35 | 2,10 | 1,89 | 1,72 | 1,58 | δ | | |

oder Biegung mit Zug

| Eisen- ab- stand cm | Eisendurchmesser in mm | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 6,0 | 4,71 | 6,41 | 8,38 | 10,60 | 13,09 | 15,84 | 18,85 | 22,12 | 25,66 | 29,45 |
| 6,1 | 4,63 | 6,31 | 8,24 | 10,43 | 12,88 | 15,58 | 18,54 | 21,76 | 25,24 | 28,97 |
| 6,2 | 4,56 | 6,21 | 8,11 | 10,26 | 12,67 | 15,33 | 18,24 | 21,40 | 24,83 | 28,50 |
| 6,3 | 4,49 | 6,11 | 7,98 | 10,10 | 12,47 | 15,08 | 17,95 | 21,07 | 24,43 | 28,05 |
| 6,4 | 4,42 | 6,01 | 7,85 | 9,94 | 12,27 | 14,85 | 17,67 | 20,74 | 24,05 | 27,61 |
| 6,5 | 4,35 | 5,92 | 7,73 | 9,79 | 12,08 | 14,62 | 17,40 | 20,42 | 23,68 | 27,19 |
| 6,6 | 4,28 | 5,83 | 7,62 | 9,64 | 11,90 | 14,40 | 17,14 | 20,11 | 23,32 | 26,78 |
| 6,7 | 4,22 | 5,74 | 7,50 | 9,49 | 11,72 | 14,18 | 16,88 | 19,81 | 22,98 | 26,38 |
| 6,8 | 4,16 | 5,66 | 7,39 | 9,36 | 11,55 | 13,98 | 16,63 | 19,52 | 22,64 | 25,99 |
| 6,9 | 4,10 | 5,58 | 7,29 | 9,22 | 11,38 | 13,77 | 16,39 | 19,24 | 22,31 | 25,61 |
| 7,0 | 4,04 | 5,50 | 7,18 | 9,09 | 11,22 | 13,58 | 16,16 | 18,96 | 21,99 | 25,25 |
| 7,1 | 3,98 | 5,42 | 7,08 | 8,96 | 11,06 | 13,39 | 15,93 | 18,70 | 21,68 | 24,89 |
| 7,2 | 3,93 | 5,35 | 6,98 | 8,84 | 10,91 | 13,20 | 15,71 | 18,43 | 21,38 | 24,54 |
| 7,3 | 3,87 | 5,27 | 6,89 | 8,71 | 10,76 | 13,02 | 15,49 | 18,18 | 21,09 | 24,41 |
| 7,4 | 3,82 | 5,20 | 6,79 | 8,60 | 10,61 | 12,84 | 15,28 | 17,94 | 20,80 | 23,88 |
| 7,5 | 3,77 | 5,13 | 6,70 | 8,48 | 10,47 | 12,67 | 15,19 | 17,70 | 20,52 | 23,56 |
| 7,6 | 3,72 | 5,06 | 6,61 | 8,37 | 10,33 | 12,50 | 14,88 | 17,46 | 20,26 | 23,25 |
| 7,7 | 3,67 | 5,00 | 6,53 | 8,26 | 10,20 | 12,34 | 14,69 | 17,24 | 19,99 | 22,95 |
| 7,8 | 3,63 | 4,93 | 6,44 | 8,16 | 10,06 | 12,18 | 14,50 | 17,02 | 19,74 | 22,66 |
| 7,9 | 3,58 | 4,87 | 6,36 | 8,05 | 9,94 | 12,03 | 14,32 | 16,80 | 19,49 | 22,37 |
| 8,0 | 3,53 | 4,81 | 6,28 | 7,95 | 9,82 | 11,88 | 14,14 | 16,59 | 19,24 | 22,09 |
| 8,1 | 3,49 | 4,75 | 6,21 | 7,85 | 9,70 | 11,73 | 13,96 | 16,39 | 19,01 | 21,82 |
| 8,2 | 3,45 | 4,69 | 6,13 | 7,76 | 9,58 | 11,59 | 13,79 | 16,19 | 18,77 | 21,55 |
| 8,3 | 3,41 | 4,64 | 6,06 | 7,66 | 9,46 | 11,45 | 13,63 | 15,99 | 18,55 | 21,29 |
| 8,4 | 3,37 | 4,58 | 5,98 | 7,57 | 9,35 | 11,31 | 13,46 | 15,80 | 18,33 | 21,04 |
| 8,5 | 3,33 | 4,53 | 5,91 | 7,48 | 9,24 | 11,18 | 13,31 | 15,62 | 18,11 | 20,79 |

der Rundeisen

Tafel 125

breite in cm².

| Eisen- ab- stand cm | Eisendurchmesser in mm | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 8,5 | 3,33 | 4,53 | 5,91 | 7,48 | 9,24 | 11,18 | 13,31 | 15,62 | 18,11 | 20,79 |
| 8,6 | 3,29 | 4,48 | 5,84 | 7,40 | 9,13 | 11,05 | 13,15 | 15,43 | 17,90 | 20,55 |
| 8,7 | 3,25 | 4,42 | 5,78 | 7,31 | 9,03 | 10,92 | 13,00 | 15,26 | 17,69 | 20,31 |
| 8,8 | 3,21 | 4,37 | 5,71 | 7,23 | 8,93 | 10,80 | 12,85 | 15,08 | 17,49 | 20,08 |
| 8,9 | 3,18 | 4,32 | 5,65 | 7,15 | 8,82 | 10,68 | 12,71 | 14,91 | 17,30 | 19,86 |
| 9,0 | 3,14 | 4,28 | 5,59 | 7,07 | 8,73 | 10,56 | 12,57 | 14,75 | 17,10 | 19,64 |
| 9,1 | 3,11 | 4,23 | 5,52 | 6,99 | 8,63 | 10,44 | 12,43 | 14,59 | 16,92 | 19,42 |
| 9,2 | 3,07 | 4,18 | 5,46 | 6,92 | 8,54 | 10,33 | 12,29 | 14,43 | 16,73 | 19,21 |
| 9,3 | 3,04 | 4,14 | 5,41 | 6,84 | 8,45 | 10,22 | 12,16 | 14,27 | 16,55 | 19,00 |
| 9,4 | 3,01 | 4,08 | 5,35 | 6,77 | 8,36 | 10,11 | 12,03 | 14,12 | 16,38 | 18,80 |
| 9,5 | 2,98 | 4,05 | 5,29 | 6,70 | 8,27 | 10,00 | 11,90 | 13,97 | 16,20 | 18,60 |
| 9,6 | 2,95 | 4,01 | 5,24 | 6,63 | 8,18 | 9,90 | 11,78 | 13,83 | 16,04 | 18,41 |
| 9,7 | 2,91 | 3,97 | 5,18 | 6,56 | 8,10 | 9,80 | 11,66 | 13,68 | 15,87 | 18,22 |
| 9,8 | 2,89 | 3,93 | 5,13 | 6,49 | 8,01 | 9,70 | 11,54 | 13,54 | 15,71 | 18,03 |
| 9,9 | 2,86 | 3,89 | 5,08 | 6,43 | 7,93 | 9,60 | 11,42 | 13,41 | 15,55 | 17,85 |
| 10,0 | 2,83 | 3,85 | 5,03 | 6,36 | 7,85 | 9,50 | 11,31 | 13,27 | 15,39 | 17,67 |
| 10,1 | 2,80 | 3,81 | 4,98 | 6,30 | 7,78 | 9,42 | 11,21 | 13,15 | 15,25 | 17,51 |
| 10,2 | 2,77 | 3,77 | 4,93 | 6,24 | 7,70 | 9,32 | 11,09 | 13,01 | 15,09 | 17,33 |
| 10,3 | 2,75 | 3,74 | 4,88 | 6,18 | 7,63 | 9,23 | 10,98 | 12,89 | 14,95 | 17,16 |
| 10,4 | 2,72 | 3,70 | 4,83 | 6,12 | 7,55 | 9,14 | 10,87 | 12,76 | 14,80 | 16,99 |
| 10,5 | 2,69 | 3,67 | 4,79 | 6,06 | 7,48 | 9,05 | 10,77 | 12,64 | 14,66 | 16,83 |
| 10,6 | 2,67 | 3,63 | 4,74 | 6,00 | 7,41 | 8,97 | 10,67 | 12,52 | 14,52 | 16,67 |
| 10,7 | 2,64 | 3,60 | 4,70 | 5,95 | 7,34 | 8,88 | 10,57 | 12,40 | 14,39 | 16,52 |
| 10,8 | 2,62 | 3,56 | 4,65 | 5,89 | 7,27 | 8,80 | 10,47 | 12,29 | 14,25 | 16,36 |
| 10,9 | 2,59 | 3,53 | 4,61 | 5,84 | 7,21 | 8,72 | 10,38 | 12,18 | 14,12 | 16,21 |
| 11,0 | 2,57 | 3,50 | 4,57 | 5,78 | 7,14 | 8,64 | 10,28 | 12,07 | 13,99 | 16,07 |

| Eisen- ab- stand cm | Eisendurchmesser in mm | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 11,0 | 2,57 | 3,50 | 4,57 | 5,78 | 7,14 | 8,64 | 10,28 | 12,07 | 13,99 | 16,07 |
| 11,1 | 2,55 | 3,47 | 4,53 | 5,73 | 7,08 | 8,56 | 10,19 | 11,96 | 13,87 | 15,92 |
| 11,2 | 2,52 | 3,44 | 4,49 | 5,68 | 7,01 | 8,49 | 10,10 | 11,85 | 13,75 | 15,78 |
| 11,3 | 2,50 | 3,41 | 4,45 | 5,63 | 6,95 | 8,41 | 10,01 | 11,75 | 13,62 | 15,64 |
| 11,4 | 2,48 | 3,38 | 4,41 | 5,58 | 6,89 | 8,34 | 9,92 | 11,64 | 13,50 | 15,50 |
| 11,5 | 2,46 | 3,35 | 4,37 | 5,53 | 6,83 | 8,26 | 9,84 | 11,54 | 13,39 | 15,37 |
| 11,6 | 2,44 | 3,32 | 4,33 | 5,48 | 6,77 | 8,19 | 9,75 | 11,44 | 13,27 | 15,24 |
| 11,7 | 2,42 | 3,29 | 4,30 | 5,44 | 6,71 | 8,12 | 9,67 | 11,34 | 13,16 | 15,10 |
| 11,8 | 2,40 | 3,26 | 4,26 | 5,39 | 6,66 | 8,05 | 9,59 | 11,25 | 13,05 | 14,98 |
| 11,9 | 2,38 | 3,23 | 4,22 | 5,35 | 6,60 | 7,99 | 9,50 | 11,15 | 12,94 | 14,85 |
| 12,0 | 2,36 | 3,21 | 4,19 | 5,30 | 6,54 | 7,92 | 9,42 | 11,06 | 12,83 | 14,73 |
| 12,1 | 2,34 | 3,18 | 4,15 | 5,26 | 6,49 | 7,85 | 9,35 | 10,97 | 12,72 | 14,60 |
| 12,2 | 2,32 | 3,15 | 4,12 | 5,21 | 6,44 | 7,79 | 9,27 | 10,88 | 12,62 | 14,49 |
| 12,3 | 2,30 | 3,13 | 4,09 | 5,17 | 6,39 | 7,73 | 9,20 | 10,79 | 12,52 | 14,37 |
| 12,4 | 2,28 | 3,10 | 4,05 | 5,13 | 6,33 | 7,66 | 9,12 | 10,70 | 12,42 | 14,25 |
| 12,5 | 2,26 | 3,08 | 4,02 | 5,09 | 6,28 | 7,60 | 9,05 | 10,62 | 12,32 | 14,14 |
| 12,6 | 2,24 | 3,05 | 3,99 | 5,05 | 6,23 | 7,54 | 8,98 | 10,53 | 12,22 | 14,03 |
| 12,7 | 2,23 | 3,03 | 3,96 | 5,01 | 6,18 | 7,48 | 8,91 | 10,45 | 12,12 | 13,91 |
| 12,8 | 2,21 | 3,01 | 3,93 | 4,97 | 6,14 | 7,42 | 8,84 | 10,37 | 12,03 | 13,81 |
| 12,9 | 2,19 | 2,98 | 3,90 | 4,93 | 6,09 | 7,37 | 8,77 | 10,29 | 11,93 | 13,70 |
| 13,0 | 2,17 | 2,96 | 3,87 | 4,89 | 6,04 | 7,31 | 8,70 | 10,21 | 11,84 | 13,59 |

der Rundenisen

Tafel 126

breite in cm².

| Eisen- ab- stand cm | Eisendurchmesser in mm | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15. |
| 13,0 | 2,17 | 2,96 | 3,87 | 4,89 | 6,04 | 7,31 | 8,70 | 10,21 | 11,84 | 13,59 |
| 13,1 | 2,16 | 2,94 | 3,84 | 4,86 | 6,00 | 7,25 | 8,63 | 10,13 | 11,75 | 13,49 |
| 13,2 | 2,14 | 2,92 | 3,81 | 4,82 | 5,95 | 7,20 | 8,57 | 10,06 | 11,66 | 13,39 |
| 13,3 | 2,13 | 2,89 | 3,78 | 4,78 | 5,91 | 7,15 | 8,50 | 9,98 | 11,57 | 13,29 |
| 13,4 | 2,11 | 2,87 | 3,75 | 4,75 | 5,86 | 7,09 | 8,44 | 9,91 | 11,49 | 13,19 |
| 13,5 | 2,09 | 2,85 | 3,72 | 4,71 | 5,82 | 7,04 | 8,38 | 9,83 | 11,40 | 13,09 |
| 13,6 | 2,08 | 2,83 | 3,70 | 4,68 | 5,78 | 6,99 | 8,32 | 9,76 | 11,32 | 12,99 |
| 13,7 | 2,06 | 2,81 | 3,67 | 4,64 | 5,73 | 6,94 | 8,26 | 9,69 | 11,24 | 12,90 |
| 13,8 | 2,05 | 2,79 | 3,64 | 4,61 | 5,69 | 6,89 | 8,20 | 9,62 | 11,15 | 12,81 |
| 13,9 | 2,03 | 2,77 | 3,62 | 4,58 | 5,65 | 6,84 | 8,14 | 9,55 | 11,07 | 12,71 |
| 14,0 | 2,02 | 2,75 | 3,59 | 4,54 | 5,61 | 6,79 | 8,08 | 9,48 | 11,00 | 12,62 |
| 14,1 | 2,01 | 2,73 | 3,56 | 4,51 | 5,57 | 6,74 | 8,02 | 9,41 | 10,92 | 12,53 |
| 14,2 | 1,99 | 2,71 | 3,54 | 4,48 | 5,53 | 6,69 | 7,96 | 9,35 | 10,84 | 12,44 |
| 14,3 | 1,98 | 2,69 | 3,52 | 4,45 | 5,49 | 6,65 | 7,91 | 9,28 | 10,77 | 12,36 |
| 14,4 | 1,96 | 2,67 | 3,49 | 4,42 | 5,45 | 6,60 | 7,85 | 9,22 | 10,69 | 12,27 |
| 14,5 | 1,95 | 2,65 | 3,47 | 4,39 | 5,42 | 6,55 | 7,80 | 9,15 | 10,62 | 12,19 |
| 14,6 | 1,94 | 2,64 | 3,44 | 4,36 | 5,38 | 6,51 | 7,75 | 9,09 | 10,54 | 12,10 |
| 14,7 | 1,92 | 2,62 | 3,42 | 4,33 | 5,34 | 6,46 | 7,69 | 9,03 | 10,47 | 12,02 |
| 14,8 | 1,91 | 2,60 | 3,40 | 4,30 | 5,31 | 6,42 | 7,64 | 8,97 | 10,40 | 11,94 |
| 14,9 | 1,90 | 2,58 | 3,37 | 4,27 | 5,27 | 6,38 | 7,59 | 8,91 | 10,33 | 11,86 |
| 15,0 | 1,89 | 2,57 | 3,35 | 4,24 | 5,24 | 6,34 | 7,54 | 8,85 | 10,26 | 11,78 |

| Durch- messer mm | Ge- wicht kg/m | Um- fang cm | <i>1 St.</i> | <i>2 St.</i> | <i>3 St.</i> | <i>4 St.</i> | <i>5 St.</i> | <i>6 St.</i> | <i>7 St.</i> | <i>8 St.</i> | <i>9 St.</i> | <i>10 St.</i> |
|------------------------|----------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 5 | 0,154 | 1,57 | 0,196 | 0,39 | 0,59 | 0,78 | 0,98 | 1,18 | 1,37 | 1,57 | 1,77 | 1,96 |
| 6 | 0,222 | 1,89 | 0,283 | 0,57 | 0,85 | 1,13 | 1,41 | 1,70 | 1,98 | 2,26 | 2,54 | 2,83 |
| 7 | 0,302 | 2,20 | 0,385 | 0,77 | 1,15 | 1,54 | 1,92 | 2,31 | 2,69 | 3,08 | 3,46 | 3,85 |
| 8 | 0,395 | 2,51 | 0,503 | 1,01 | 1,51 | 2,01 | 2,51 | 3,02 | 3,52 | 4,02 | 4,52 | 5,03 |
| 9 | 0,499 | 2,83 | 0,636 | 1,27 | 1,91 | 2,54 | 3,18 | 3,82 | 4,45 | 5,09 | 5,73 | 6,36 |
| 10 | 0,617 | 3,14 | 0,785 | 1,57 | 2,36 | 3,14 | 3,93 | 4,71 | 5,50 | 6,28 | 7,07 | 7,85 |
| 12 | 0,888 | 3,77 | 1,131 | 2,26 | 3,39 | 4,52 | 5,66 | 6,79 | 7,92 | 9,05 | 10,18 | 11,31 |
| 14 | 1,208 | 4,40 | 1,539 | 3,08 | 4,62 | 6,16 | 7,70 | 9,24 | 10,78 | 12,32 | 13,85 | 15,39 |
| 15 | 1,387 | 4,71 | 1,767 | 3,53 | 5,30 | 7,07 | 8,84 | 10,60 | 12,37 | 14,14 | 15,90 | 17,67 |
| 16 | 1,578 | 5,03 | 2,011 | 4,02 | 6,03 | 8,04 | 10,05 | 12,06 | 14,07 | 16,08 | 18,10 | 20,11 |
| 18 | 1,998 | 5,65 | 2,545 | 5,09 | 7,63 | 10,18 | 12,72 | 15,27 | 17,81 | 20,36 | 22,90 | 25,45 |
| 20 | 2,466 | 6,28 | 3,142 | 6,28 | 9,42 | 12,57 | 15,71 | 18,85 | 21,99 | 25,13 | 28,27 | 31,42 |
| 22 | 2,984 | 6,91 | 3,801 | 7,60 | 11,40 | 15,21 | 19,01 | 22,81 | 26,61 | 30,41 | 34,21 | 38,01 |
| 24 | 3,551 | 7,54 | 4,524 | 9,05 | 13,57 | 18,10 | 22,62 | 27,14 | 31,67 | 36,19 | 40,72 | 45,24 |
| 25 | 3,853 | 7,85 | 4,909 | 9,82 | 14,73 | 19,63 | 24,54 | 29,45 | 34,36 | 39,27 | 44,18 | 49,09 |
| 26 | 4,168 | 8,17 | 5,309 | 10,62 | 15,93 | 21,24 | 26,55 | 31,86 | 37,17 | 42,47 | 47,78 | 53,09 |
| 28 | 4,834 | 8,80 | 6,157 | 12,32 | 18,47 | 24,63 | 30,79 | 36,95 | 43,10 | 49,26 | 55,42 | 61,58 |
| 30 | 5,549 | 9,42 | 7,069 | 14,14 | 21,21 | 28,27 | 35,34 | 42,41 | 49,48 | 56,55 | 63,62 | 70,69 |
| 32 | 6,313 | 10,05 | 8,042 | 16,09 | 24,13 | 32,17 | 40,21 | 48,26 | 56,30 | 64,34 | 72,38 | 80,43 |
| 34 | 7,127 | 10,68 | 9,079 | 18,16 | 27,24 | 36,32 | 45,40 | 54,48 | 63,55 | 72,63 | 81,71 | 90,79 |
| 35 | 7,553 | 11,00 | 9,621 | 19,24 | 28,86 | 38,48 | 48,11 | 57,73 | 67,35 | 76,97 | 86,59 | 96,21 |
| 36 | 7,990 | 11,31 | 10,179 | 20,36 | 30,54 | 40,72 | 50,90 | 61,07 | 71,25 | 81,43 | 91,61 | 101,79 |
| 38 | 8,903 | 11,94 | 11,341 | 22,68 | 34,02 | 45,36 | 56,71 | 68,05 | 79,39 | 90,73 | 102,07 | 113,41 |
| 40 | 9,865 | 12,57 | 12,566 | 25,13 | 37,70 | 50,26 | 62,83 | 75,40 | 87,96 | 100,53 | 113,09 | 125,66 |

Rundeisen

Umfang von 1—20 Stück Rundeisen.

entsprechen der DIN 488.

| Durchmesser mm | 11St. | 12St. | 13St. | 14St. | 15St. | 16St. | 17St. | 18St. | 19St. | 20St. | Zuschlag für 2 Haken cm |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------------|
| 5 | 2,16 | 2,36 | 2,55 | 2,75 | 2,94 | 3,14 | 3,34 | 3,53 | 3,73 | 3,92 | 12 |
| 6 | 3,11 | 3,39 | 3,68 | 3,96 | 4,24 | 4,52 | 4,81 | 5,09 | 5,37 | 5,65 | 14 |
| 7 | 4,23 | 4,62 | 5,00 | 5,39 | 5,77 | 6,16 | 6,54 | 6,93 | 7,31 | 7,70 | 15 |
| 8 | 5,53 | 6,03 | 6,53 | 7,04 | 7,54 | 8,04 | 8,55 | 9,05 | 9,55 | 10,05 | 16 |
| 9 | 7,00 | 7,63 | 8,27 | 8,91 | 9,54 | 10,18 | 10,81 | 11,45 | 12,09 | 12,72 | 17 |
| 10 | 8,64 | 9,42 | 10,21 | 11,00 | 11,78 | 12,57 | 13,35 | 14,14 | 14,92 | 15,71 | 18 |
| 12 | 12,44 | 13,57 | 14,70 | 15,83 | 16,97 | 18,10 | 19,23 | 20,36 | 21,49 | 22,62 | 20 |
| 14 | 16,93 | 18,47 | 20,01 | 21,55 | 23,09 | 24,63 | 26,17 | 27,71 | 29,25 | 30,79 | 22 |
| 15 | 19,44 | 21,21 | 22,97 | 24,74 | 26,51 | 28,28 | 30,04 | 31,81 | 33,58 | 35,34 | 23 |
| 16 | 22,12 | 24,13 | 26,14 | 28,15 | 30,16 | 32,17 | 34,18 | 36,19 | 38,20 | 40,21 | 24 |
| 18 | 27,19 | 30,54 | 33,08 | 35,63 | 38,17 | 40,72 | 43,26 | 45,80 | 48,35 | 50,89 | 26 |
| 20 | 34,56 | 37,70 | 40,84 | 43,98 | 47,12 | 50,27 | 53,41 | 56,55 | 59,69 | 62,83 | 28 |
| 22 | 41,81 | 45,62 | 49,42 | 53,22 | 57,02 | 60,82 | 64,62 | 68,42 | 72,22 | 76,03 | 30 |
| 24 | 49,76 | 54,29 | 58,81 | 63,33 | 67,86 | 72,38 | 76,91 | 81,43 | 85,95 | 90,48 | 32 |
| 25 | 54,00 | 58,90 | 63,81 | 68,72 | 73,63 | 78,54 | 83,45 | 88,36 | 93,27 | 98,17 | 33 |
| 26 | 58,40 | 63,71 | 69,02 | 74,33 | 79,64 | 84,95 | 90,26 | 95,57 | 100,88 | 106,19 | 34 |
| 28 | 67,73 | 73,89 | 80,05 | 86,21 | 92,36 | 98,52 | 104,68 | 110,84 | 116,99 | 123,15 | 36 |
| 30 | 77,75 | 84,82 | 91,89 | 98,96 | 106,03 | 113,10 | 120,17 | 127,23 | 134,30 | 141,37 | 38 |
| 32 | 88,47 | 96,51 | 104,55 | 112,60 | 120,64 | 128,68 | 136,72 | 144,77 | 152,81 | 160,85 | 40 |
| 34 | 99,87 | 108,95 | 118,03 | 127,11 | 136,19 | 145,27 | 154,35 | 163,43 | 172,50 | 181,58 | 42 |
| 35 | 105,83 | 115,45 | 125,07 | 134,70 | 144,32 | 153,94 | 163,56 | 173,18 | 182,80 | 192,42 | 43 |
| 36 | 111,97 | 122,15 | 132,33 | 142,51 | 152,69 | 162,86 | 173,04 | 183,22 | 193,40 | 203,58 | 44 |
| 38 | 124,75 | 136,09 | 147,43 | 158,77 | 170,12 | 181,46 | 192,80 | 204,14 | 215,48 | 226,82 | 46 |
| 40 | 138,23 | 150,79 | 163,36 | 175,92 | 188,49 | 201,06 | 213,62 | 226,19 | 238,75 | 251,32 | 48 |

Baurat Paul Göldel

Beratender Bauingenieur

Prüfingenieur für Statik für die Fachgebiete Eisenbau, Eisenbetonbau und Holzbau gemäß Erlaß des Herrn Preuß. Ministers für Volkswohlfahrt vom 3. Dezember 1926 für den Freistaat Preußen, desgl. Prüfingenieur für Statik der Sächsischen Amtshauptmannschaften Leipzig, Borna, Oschatz und Rochlitz, ferner Eisenbetonsachverständiger der Kreishauptmannschaft Leipzig. Sachverständiger für Statik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Verteidigter Sachverständiger für Beton- und Eisenbeton für das Amtsgericht Leipzig und für die Landgerichte Leipzig, Gera und Torgau.

Büro für Entwurfsbearbeitung

von Ingenieur- und Industriebauten, Aufstellung und Prüfung statischer Berechnungen, Aufstellung von Gutachten, sowie Tätigkeit als Schiedsrichter und Unparteiischer.

Leipzig N 22, Blumenstraße 10, Fernsprecher 50483

Merseburg, Clobicauerstraße 82, Fernsprecher 2169

Aufgaben.

Aufgabe 1. Eine beiderseits frei gelagerte Eisenbetonplatte von 3,15 m Stützweite hat 350 kg/m^2 Verkehrslast und 50 kg/m^2 Fußbodenlast aufzunehmen. Verwendet werden Handelszement und Handelseisen. Welche Plattenstärke und welche Bewehrung ist erforderlich?

Lösung: Nach Tafel 1 ist für $c = 8$ und $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2$ der Wert $\alpha = 2,06$; somit ist $\alpha \cdot l = 2,06 \cdot 3,15 = 6,49 \text{ m}$. Der nächstliegende Wert auf Tafel 2 ist $6,50 \text{ m}$. Somit für $p = 350 + 50 = 400 \text{ kg/m}^2$

Plattenstärke: $d = 13,9 = \sim 14,0 \text{ cm}$;

Plattennutzhöhe: $h = 12,42 \text{ cm}$;

Eiseneinlage: $f_e = 0,556 \cdot 12,42 = 6,91 \text{ cm}^2$.

Kontrollrechnung: Das Plattengewicht beträgt $0,14 \cdot 2400 = 336 \text{ kg/m}^2$.

Biegemoment:

$$\max M = \frac{(350 + 50 + 336) \cdot 3,15^2}{8} = 912,87 \text{ kgm};$$

$$x = \frac{15 \cdot 6,91}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 12,42}{15 \cdot 6,91}} \right] = 4,14 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 91287}{100 \cdot 4,14 \cdot \left(12,42 - \frac{4,14}{3} \right)} = 39,95 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{91287}{6,91 \cdot \left(12,42 - \frac{4,14}{3} \right)} = 1198,4 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 2. In einem Fabrikgebäude hat eine Dreifeldplatte von je 4,06 m Stützweite eine Verkehrslast von 500 kg/m^2 und für Fußbodenbelag und Deckenputz 100 kg/m^2 aufzunehmen. Verwendet werden hochwertiger Zement und Handelseisen. Auflagerverstärkungen an den Stützen sollen nicht vorgesehen werden. Wie stark müssen die Endfelder werden und welcher Eisenquerschnitt ist nötig?

Lösung: Nach den Bestimmungen darf man mit $M = \frac{p \cdot l^2}{11}$ rechnen, somit ist $c = 11$. Nach Tafel 1 ist für $c = 11$ und für das Spannungsverhältnis $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200$ der Wert $\alpha = 1,477$, also $\alpha \cdot l = 1,477 \cdot 4,06 = 6,0 \text{ m}$. Somit ist nach Tafel 2 für $p = 500 + 100 = 600 \text{ kg/m}^2$ (ohne Eigenlast)

Plattenstärke: $d = 14,5 \text{ cm}$;

Nutzhöhe: $h = 13,03 \text{ cm}$;

Eiseneinlage nach Tafel 1: $0,801 \cdot 13,03 = 10,44 \text{ cm}^2/\text{m}$;

Hebelarm nach Tafel 1: $0,872 \cdot 13,03 = 11,36 \text{ cm}$;

Plattengewicht: $0,145 \cdot 2400 = 348 \text{ kg/m}^2$.

Kontrollrechnung:

$$\max M = \frac{500 + 100 + 348}{11} \cdot 4,06^2 = 1420,6 \text{ kgm};$$

$$x = \frac{15 \cdot 10,44}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 13,03}{15 \cdot 10,44}} \right] = 5,01 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 142060}{100 \cdot 5,01 \cdot \left(13,03 - \frac{5,01}{3} \right)} = 49,9 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_s = \frac{142060}{10,44 \cdot \left(13,03 - \frac{5,01}{3} \right)} = 1197,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 3. Unter dem Hofe einer Fabrikanlage soll ein im Lichten 4,00 m breiter und 10,00 m langer Raum errichtet werden, der eine balkenlose Eisenbetondecke erhalten soll. Als Nutzlast sind 500 kg/m² und als Auflast (Korkplatten, Isolieranstrich, Schutzbeton und 3¹/₂ cm starke Zementplatten) rund 200 kg/m², insgesamt also ohne Plattengewicht 700 kg/m² in Rechnung zu stellen. Die Platte liegt auf beiden Längsmauern frei auf. Zur Verwendung kommen hochwertiger Zement und hochwertiger Stahl.

Wie stark muß die Platte sein und welche Bewehrung muß sie erhalten?

Lösung: Maßgebend sind die Grenzspannungen:

$$\sigma_b/\sigma_s = 65/1500 \text{ kg/cm}^2.$$

Nach Tafel 1 ist für diese Spannungen und entsprechend der freien Lagerung auf zwei Stützen, also für $c = 8$, der Wert

$$\alpha = 1,504.$$

Wir rechnen $\alpha \cdot l = 1,504 \cdot 4,15 = 6,25$ m, wenn die Stützweite mit 4,15 m angenommen wird. In Tafel 2 finden wir bei $\alpha \cdot l = 6,25$ m und $p = 700 \text{ kg/m}^2$ die

$$\text{Plattenstärke: } d = 16,6 \text{ cm};$$

$$\text{Nutzhöhe: } h = 14,6 \text{ cm}.$$

Bewehrung nach Tafel 1 ist

$$f_e = 0,854 \cdot 14,6 = 12,46 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Ferner ist

$$\frac{l}{h} = \frac{4,15}{0,146} = 27,4,$$

also noch zulässig.

Kontrollrechnung: Plattengewicht: $0,166 \cdot 2400 = 400 \text{ kg/m}^2$.

Biegemoment:

$$\max M = \frac{(700 + 400) \cdot 4,15^2}{8} = 2370 \text{ kgm};$$

$$x = \frac{15 \cdot 12,46}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 14,6}{15 \cdot 12,46}} \right] = 5,75 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 237000}{100 \cdot 5,75 \cdot \left(14,6 - \frac{5,75}{3} \right)} = 65,0 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_s = \frac{237000}{12,46 \cdot \left(14,6 - \frac{5,75}{3} \right)} = 1500 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 4. Eine 8,0 m hohe Giebelwand soll durch einen 25 cm breiten Eisenbetonträger aufgenommen werden. Das größte Biegemoment beträgt 34080 kgm. Welche Höhe und welche Bewehrung muß dieser Balken erhalten, wenn die Grenzspannungen 50 und 1200 kg/cm² betragen sollen?

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{34080}{0,25} = 136320 \text{ kgm}.$$

Nach Tafel 10 erhält man als Mittel der beiden Tafelwerte 130980 und 141670 den nächstliegenden Wert 136325 kgm. Somit ist

$$\text{Trägernutzhöhe: } h = \frac{125 + 130}{2} = 127,5 \text{ cm};$$

$$\text{Gesamtträgerhöhe: } d = 134,0 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = \frac{100,16 + 104,17}{2} \cdot 0,25 = 25,54 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Hebelarm: } z = \frac{108,97 + 113,33}{2} = 111,15 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 25,54}{25} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 25 \cdot 127,5}{15 \cdot 25,54}} \right] = 49,08 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 3408000}{25 \cdot 49,08 \cdot \left(127,5 - \frac{49,08}{3}\right)} = 50,0 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{3408000}{25,54 \cdot \left(127,5 - \frac{49,08}{3}\right)} = 1200,4 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 5. Die dem Wasserdruck widerstehende Platte eines Hohlwehres aus Eisenbeton hat auf einen Streifen von 100 cm Breite an der tiefsten Stelle ein Biegemoment von 12100 kgm aufzunehmen. Verwendet wird Handelszement. Welche Stärke und Bewehrung muß dieser Plattenstreifen erhalten?

Lösung: Zulässig sind die Spannungen $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$. Man findet auf Tafel 6 den nächstliegenden Wert mit $M = 12105 \text{ kgm}$.

Also ist

$$h = 38,00 \text{ cm};$$

$$f_e = 30,45 \text{ cm}^2;$$

$$z = 33,13 \text{ cm}.$$

Die Gesamtplattenstärke wird man zu 41 cm annehmen.

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 30,45}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 38}{15 \cdot 30,45}} \right] = 14,61 \text{ cm};$$

$$z = 38,00 - \frac{14,61}{3} = 33,13 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 1210000}{100 \cdot 14,61 \cdot 33,13} = 50,0 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{1210000}{30,45 \cdot 33,13} = 1199,4 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 6. Ein Türsturz von 40 cm Breite hat ein Biegemoment von 6280 kgm aufzunehmen. Es sind auf der Baustelle zufällig 5 genügend lange Rundeseisen \varnothing 16 mm mit 10,05 cm² Querschnitt vorhanden, die man als Armierung des Sturzes verwenden will. Welche Nutzhöhe muß dieser Sturz erhalten?

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{6280}{0,40} = 15\,700 \text{ kgm}$$

und

$$\frac{F_e}{b} = \frac{10,05}{0,40} = 25,125 \text{ cm}^2.$$

In Tafel 7 ist für $\sigma_b/\sigma_e = 34/1200 \text{ kg/cm}^2$ mit

$$M = \frac{18030 + 14890}{2} = 16\,410 \text{ kgm}$$

und

$$f_e = \frac{27,93 + 22,86}{2} = 25,40 \text{ cm}^2$$

die Nutzhöhe $h = 60 \text{ cm}$.

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 10,05}{40} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 40 \cdot 60}{15 \cdot 10,05}} \right] = 17,49 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 628\,000}{40 \cdot 17,49 \cdot \left(60 - \frac{17,49}{3}\right)} = 33,14 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{628\,000}{10,05 \cdot \left(60 - \frac{17,49}{3}\right)} = 1\,153,6 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 7. Ein Eisenbetonbalken muß aus konstruktiven Gründen 60 cm breit und höchstens 73 cm hoch sein. Er hat ein Biegemoment von 23000 kgm aufzunehmen. Welche Bewehrung muß er erhalten?

Lösung: Da $d = 73 \text{ cm}$, so ist

$$h = 68 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \frac{M}{b} = \frac{23\,000}{0,60} = 38\,333 \text{ kgm}.$$

Der in Tafel 8 für die genannte Nutzhöhe nächstliegende Momentenwert ist 38761 kgm mit $z = 59,28 \text{ cm}$ bei $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$.

Man errechnet die Eiseneinlage am einfachsten aus der Formel

$$F_e = \frac{23\,000}{12 \cdot 59,28} = 32,33 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 32,33}{60} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 60 \cdot 68}{15 \cdot 32,33}} \right] = 26,04 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 23\,000\,000}{60 \cdot 26,04 \cdot \left(68 - \frac{26,04}{3}\right)} = 49,63 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{23\,000\,000}{32,33 \cdot \left(68 - \frac{26,04}{3}\right)} = 1199,28 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 8. Eine 12 cm starke Deckenplatte soll für $M = 600$ kgm bewehrt werden.

Lösung: Mit $h = 10,5$ cm findet man in Tafel 3 als Mittelwert von 653 und 552 das gegebene Moment. Es ist also

$$\text{Eisenquerschnitt: } f_e = \frac{5,83 + 4,89}{2} = 5,36 \text{ cm}^2/\text{m};$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = \frac{40 + 36}{2} = 38 \text{ kg/cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Nulllinienabstand:

$$x = \frac{15 \cdot 5,36}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 10,5}{15 \cdot 5,36}} \right] = 3,38 \text{ cm};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 60000}{100 \cdot 3,38 \cdot (10,5 - \frac{1}{3} \cdot 3,38)} = 37,9 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = \frac{60000}{5,36 \cdot (10,5 - \frac{1}{3} \cdot 3,38)} = 1195 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 9. Eine Eisenbetonrippendecke mit 5 cm Druckbetonschicht hat auf 1 m Deckenbreite ein Biegemoment von 3680 kgm aufzunehmen. Welche Stärke und welche Bewehrung muß diese Rippendecke erhalten? Die Höchstspannungen sollen $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200$ kg/cm² betragen.

Lösung: Für die vorgeschriebenen Spannungswerte ist nach Tafel 12:

$$\text{Nutzhöhe: } h = 27,5 \text{ cm};$$

$$\text{Hebelarm: } z = 25,31 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } f_e = 12,12 \text{ cm}^2/\text{m};$$

$$\text{Nulllinienabstand: } x = 0,333 \cdot h = 9,167 \text{ cm.}$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 5^2 + 15 \cdot 12,12 \cdot 27,5}{100 \cdot 5 + 15 \cdot 12,12} = 9,166 \text{ cm};$$

$$y = 9,166 - \frac{5,0}{2} + \frac{5^2}{6 \cdot (2 \cdot 9,166 - 5)} = 6,975 \text{ cm};$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = \frac{3680}{12,12 \cdot (27,5 - 9,166 + 6,975)} = 1200 \text{ kg/cm}^2;$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = 1200 \cdot \frac{9,166}{15 \cdot (27,5 - 9,166)} = 40,0 \text{ kg/cm}^2.$$

Zusatz zur Aufgabe: Würde die Druckbetonschicht 6 cm betragen, so wäre nach Tafel 14

$$\text{Nutzhöhe: } h = 26,0 \text{ cm,}$$

$$\text{Hebelarm: } z = 23,53 \text{ cm und}$$

$$\text{Bewehrung: } f_e = 13,08 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Aufgabe 10. Eine Eisenbetonrippendecke mit 7 cm Druckbetonschicht hat auf 1 m Deckenbreite ein Biegemoment von 5100 kgm aufzunehmen. Welche Stärke und welchen Eisenquerschnitt muß dieselbe erhalten, wenn hochwertiger Zement und Handelseisen verwendet werden?

Lösung: Für die Spannungswerte $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$ ist nach Tafel 15:

$$\begin{aligned} \text{Nutzhöhe:} \quad h &= 25,50 \text{ cm;} \\ \text{Hebelarm:} \quad z &= 22,65 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung:} \quad f_e &= 18,755 \text{ cm}^2/\text{m}. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$\begin{aligned} x &= \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 7^2 + 15 \cdot 18,755 \cdot 25,5}{100 \cdot 7 + 15 \cdot 18,755} = 9,81 \text{ cm;} \\ y &= 9,81 - \frac{7,0}{2} + \frac{7,0^2}{6 \cdot (2 \cdot 9,81 - 7)} = 6,96 \text{ cm;} \\ \sigma_e &= \frac{510000}{18,755 \cdot (25,5 - 9,81 + 6,96)} = 1200,6 \text{ kg/cm}^2; \\ \sigma_b &= 1200,6 \cdot \frac{9,81}{15 \cdot (25,5 - 9,81)} = 50,04 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Zusatz zur vorstehenden Aufgabe: Würde statt des hochwertigen Zementes nur Handelszement verwendet, dann wäre nach Tafel 16 für $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$:

$$\begin{aligned} \text{Nutzhöhe:} \quad h &= 30,50 \text{ cm;} \\ \text{Hebelarm:} \quad z &= 27,62 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung:} \quad f_e &= 15,30 \text{ cm}^2/\text{m}. \end{aligned}$$

Aufgabe 11. Eine Wohnhausdecke ist als Eisenbetonrippendecke mit Füllkörpern aus gebrannten Hohlsteinen herzustellen. Die Lichtweite der beiden Tragmauern beträgt 5,50 m. Der Fußboden ist 2,5 cm starker Bretterfußboden auf Lagerhölzer, die in einer 12 cm hohen Koksaschenschicht eingebettet sind. Die Decke ist zu berechnen.

Lösung: Stützweite = Lichtweite + Deckenstärke,

$$l = 5,50 + 0,25 = 5,75 \text{ m}.$$

Belastung: Angenommen werden eine 6 cm hohe Druckschicht und 19 cm hohe Hohlsteine.

| | |
|---|--------------------------|
| Nutzlast | 200 kg/m ² |
| 2 ¹ / ₂ cm starke Dielung | 16 „ |
| 12 cm hohe Koksasche | 84 „ |
| Betondruckschicht 0,06 · 2400 | 144 „ |
| 19 cm hohe Hohlsteine mit Rippenbeton und Bewehrung | 210 „ |
| Deckenputz | 20 „ |
| | $q = 674 \text{ kg/m}^2$ |

Biegemoment:

$$\max M = \frac{1}{8} \cdot 674 \cdot 5,75^2 = 2785,5 \text{ kgm}.$$

Zuhöhe in Rippendecken $a = 3 \text{ cm}$. Mithin verbleibt eine Nutzhöhe von

$$h = 6 + 19 - 3 = 22 \text{ cm}.$$

Bei diesem Werte finden wir in Tafel 13 in Spalte $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ den Wert $M_{1200} = 2793 \text{ kgm}$. Die gewählte Anordnung trifft also zu.

Eisenquerschnitt: $f_e = 11,82 \text{ cm}^2/\text{m}$

oder

$$t_e = \frac{M}{\sigma_e \cdot z} = \frac{2785,5}{12 \cdot 19,69} = 11,79 \text{ cm}^2.$$

Wenn die Rippenbreite 30 cm ist, dann müssen in jeder Rippe $3,5 \text{ cm}^2$ Eisenquerschnitt vorhanden sein.

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 11,82 \cdot 22 + \frac{100 \cdot 6^2}{2}}{100 \cdot 6 + 15 \cdot 11,82} = 7,33 \text{ cm};$$

$$y = 7,33 - \frac{6}{2} + \frac{6^2}{6 \cdot (2 \cdot 7,33 - 6)} = 5,02 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{278550}{11,82 \cdot (22 - 7,33 + 5,02)} = 1197 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = 1197 \cdot \frac{7,33}{15 \cdot (22 - 7,33)} = 39,88 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 12. Über einen zweiseitig vollständig freien Raum von 4,75 m Lichtweite ist eine Eisenbetonrippendecke zu spannen, deren Rippen sichtbar und 10 cm Breite, 50 cm lichten Abstand und 25 cm lichte Höhe erhalten sollen. Die Gesamtdeckenstärke ist mit 31 cm vorgeschrieben, so daß die Druckplatte 6 cm stark wird. Als Fußbodenbelag sind Zementfliesen von 2 cm Stärke zu verwenden. Die Nutzlast beträgt 250 kg/m^2 . Welche Bewehrung muß jede Rippe erhalten?

Lösung: Stützweite: $l = 1,05 \cdot 4,75 = \sim 5,0 \text{ m}$.

Belastungsbreite für eine Rippe:

$$b = 50 + 10 = 60 \text{ cm}.$$

Gesamtlast für 60 cm Breite:

| | | | | |
|--------------------|------------------------------|-----------|----------------|------|
| 2 cm Zementfliesen | $0,6 \cdot 2 \cdot 22$ | . . | 26,4 | kg/m |
| 6 cm Druckplatte | $0,6 \cdot 0,06 \cdot 2400$ | . | 86,4 | ,, |
| Steg | $0,10 \cdot 0,25 \cdot 2400$ | | 60,0 | ,, |
| Nutzlast | $0,6 \cdot 250$ | | 150,0 | ,, |
| | | | zusammen 322,8 | kg/m |

Gesamtlast auf 1 m Breite:

$$q = \frac{322,8}{0,6} = 538 \text{ kg/m}^2.$$

Biegemoment:

$$\max M = \frac{538 \cdot 5,0^2}{8} = 1681 \text{ kgm}.$$

Nutzhöhe:

$$h = 31 - 5 = 26 \text{ cm}.$$

In Tafel 12 findet man für diese Nutzhöhe den Momentenwert 1687 kgm. Somit ist

$$\text{Eiseneinlage auf 1 m Breite} = 5,83 \text{ cm}^2.$$

Desgleichen pro Rippe:

$$F_e = 5,83 \cdot 0,6 = 3,50 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = 24 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\text{Hebelarm: } z = 24,09 \text{ cm};$$

$$\text{Nulllinienabstand: } x = 0,231 \cdot 26 = 6,0 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 5,83}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 26}{15 \cdot 5,83}} \right] = 5,93 \text{ cm};$$

$$z = 26 - \frac{5,93}{3} = 24,02 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 16810}{100 \cdot 5,93 \cdot 24,02} = 23,6 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{16810}{5,83 \cdot 24,02} = 1198 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 13. Das Biegemoment einer schwer belasteten Eisenbetonrippendecke beträgt 4040 kgm. Es stehen zur Herstellung dieser Decke 26 cm hohe Hohlsteine zur Verfügung. Der Rippenabstand beträgt 50 cm. Hochwertiger Beton soll nicht verwendet werden. Welche Bewehrung ist in jeder Rippe erforderlich?

Lösung: Da die Betondruckspannungen 40 kg/cm² nicht überschreiten dürfen, so ist der errechnete Momentenwert in den Tafeln 11 bis 16 in der Vertikalspalte $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ bzw. rechts dieser Spalte zu suchen. Man findet den nächstliegenden Wert des errechneten Momentes in Tafel 16 in der Zeile $h = 29 \text{ cm}$ und in der Vertikalspalte $\sigma_b = 36 \text{ kg/cm}^2$. Die Druckbetonschicht muß mithin 7 cm stark sein. Rechnet man nun mit einer Zuhöhe von 4 cm, dann ist

$$\text{Gesamtdeckenstärke: } d = 29 + 4 = 33 \text{ cm};$$

$$\text{Druckschicht: } e = 7 \text{ cm};$$

$$\text{Steinhöhe: } s = 26 \text{ cm};$$

$$\text{Eiseneinlage: } f_e = 12,83 \text{ cm}^2/\text{m};$$

$$\text{Desgl. pro Rippe: } F_e = 0,5 \cdot 12,83 = 6,42 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Hebelarm: } z = 26,24 \text{ cm};$$

$$\text{Nulllinienabstand: } x = 0,310 \cdot 29 = 8,99 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Biegemoment für eine Rippe:

$$\max M = 4040 : 2 = 2020 \text{ kgm}.$$

$$x = \frac{0,5 \cdot 50 \cdot 7^2 + 15 \cdot 6,42 \cdot 29}{50 \cdot 7 + 15 \cdot 6,42} = 9,00 \text{ cm};$$

$$y = 9,00 - \frac{7,0}{2} + \frac{7,0^2}{6(2 \cdot 9,0 - 7,0)} = 6,24 \text{ cm};$$

$$z = 29 - 9,00 + 6,24 = 26,24 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{20200}{6,42 \cdot 26,24} = 1199 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = 1199 \cdot \frac{9,00}{15(29,0 - 9,00)} = 35,97 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 14. Ein einfach bewehrter Plattenbalken hat ein Biegemoment von 40300 kgm aufzunehmen. Es betragen

$$d = 10 \text{ cm}, b_0 = 30 \text{ cm}, b = 12 \cdot 10 + 30 = 150 \text{ cm}.$$

Verwendet werden Handelszement und Handelseisen. Welche Höhe und welchen Eisenquerschnitt muß der Plattenbalken erhalten ?

Lösung: Nach Tafel 35 findet man für

$$\frac{M}{b} = \frac{40300}{1,50} = 26867 \text{ kgm} \quad \text{und} \quad \sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Balkennutzhöhe: } h = 86 \text{ cm};$$

$$\text{Eisenquerschnitt: } F_e = 27,52 \cdot 1,5 = 41,28 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Hebelarm: } z = 81,35 \text{ cm};$$

$$\text{Nulllinienabstand: } x = 0,333 \cdot 86 = 28,67 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 41,28 \cdot 86 + \frac{150 \cdot 10^2}{2}}{15 \cdot 41,28 + 150 \cdot 10} = 28,67 \text{ cm};$$

$$y = 28,67 - \frac{10}{2} + \frac{10^2}{6 \cdot (2 \cdot 28,67 - 10)} = 24,02 \text{ cm};$$

$$z = 86 - 28,67 + 24,02 = 81,35 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{4030000}{41,28 \cdot 81,35} = 1200,07 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{1200 \cdot 28,67}{15 \cdot (86 - 28,67)} = 40,007 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 15. In dem Zahlenbeispiele¹ einer dreispurigen Straßenbrücke der Klasse I von 12 m Stützweite haben die Mittelbalken ein größtes Biegemoment von 103100 kgm aufzunehmen. Die Plattenstärke beträgt 20 cm, die Balkenachsabstände je 1,75 m und die Rippenbreite je 40 cm. Welchen Beton- und Eisenquerschnitt muß jeder Plattenbalken für das Spannungsverhältnis 40/1200 kg/cm² erhalten ?

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{103100}{1,75} = 58914 \text{ kgm}.$$

Somit ist nach Tafel 81

$$\text{Nutzhöhe: } h = 110 \text{ cm};$$

$$\text{Eiseneinlage: } F_e = 48,48 \cdot 1,75 = 84,84 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Hebelarm: } z = 101,25 \text{ cm};$$

$$\text{Nulllinienabstand: } x = 0,333 \cdot 110 = 36,67 \text{ cm};$$

$$\text{Gesamthöhe: } d_0 = 110 + 8 = 118,00 \text{ cm}.$$

¹ Gehler, Prof. Dr.-Ing.: Balkenbrücken. 3. Aufl. S. 365. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1931.

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 84,84 \cdot 110 + \frac{175 \cdot 20^2}{2}}{175 \cdot 20 + 15 \cdot 84,84} = 36,67 \text{ cm};$$

$$y = 36,67 - \frac{20}{2} + \frac{20^2}{6 \cdot (2 \cdot 36,67 - 20)} = 27,92 \text{ cm};$$

$$z = 110 - 36,67 + 27,92 = 101,25 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{10310000}{84,84 \cdot 101,25} = 1200,2 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = 1200,2 \cdot \frac{36,67}{15 \cdot (110 - 36,67)} = 40,0 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 16¹. Nach Seite 85 unten in Heft 5 des Jahrganges 1930 der Fachzeitschrift: „Beton und Eisen“ ist gegeben ein Plattenbalken von $d = 10$ cm und $b = 1,45$ m, der ein Biegemoment von $M = 14500$ kgm aufzunehmen hat. Welche Nutzhöhe und welche Bewehrung muß der Plattenbalken für das Spannungsverhältnis $40/1200$ kg/cm² erhalten?

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{14500}{1,45} = 10000 \text{ kgm}.$$

Nach Tafel 32 ist als Mittelwert von $\frac{M}{b} = 9752$ und 10509

$$h = \frac{42 + 44}{2} = 43 \text{ cm};$$

$$F_e = \frac{21,43 + 21,97}{2} \cdot 1,45 = 31,47 \text{ cm}^2$$

und

$$z = \frac{37,93 + 39,86}{2} = 38,90 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 31,47 \cdot 43 + 0,5 \cdot 145 \cdot 10^2}{15 \cdot 31,47 + 145 \cdot 10} = 14,33 \text{ cm};$$

$$y = 14,33 - \frac{10}{2} + \frac{10^2}{6 \cdot (2 \cdot 14,33 - 10)} = 10,22 \text{ cm};$$

$$z = 43,00 - 14,33 + 10,22 = 38,89 \text{ cm};$$

$$J = \frac{145}{3} \cdot [14,33^3 - (14,33 - 10)^3] + 15 \cdot 31,47 \cdot (43 - 14,33)^2 = 526314 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_e = \frac{1450000}{526314} \cdot 15 \cdot (43 - 14,33) = 1185 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{1450000}{526314} \cdot 14,33 = 39,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Wirtschaftlicher wäre die Dimensionierung mit einer niedrigeren Betondruckspannung, beispielsweise mit $\sigma_b = 28$ kg/cm². Dann ist nach Tafel 33

$$h = 58 \text{ cm};$$

$$F_e = 15,57 \cdot 1,45 = 22,57 \text{ cm}^2$$

und

$$z = 53,83 \text{ cm}.$$

¹ Siehe den Aufsatz: „Die Bemessung von Plattenbalken aus vorgegebenen Spannungen σ_b/σ_e “ von Prof. Dr.-Ing. Max Fischer in Köthen (Anhalt).

Auf S. 86 des gleichen Aufsatzes sollen die Nutzhöhe h und die Bewehrung F_e für einen Plattenbalken mit $d = 12$ cm, $b = 1,80$ m und $b_0 = 45$ cm für $M = 24500$ kgm berechnet werden. Wiederum sollen betragen

$$\sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2.$$

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{24500}{1,80} = 13611 \text{ kgm}.$$

Somit ist nach Tafel 44

$$h = 50 \text{ cm};$$

$$F_e = 25,60 \cdot 1,80 = 46,08 \text{ cm}^2$$

und

$$z = 45,13 \text{ cm}$$

oder genauer

$$F_e = \frac{24500}{12 \cdot 45,13} = 45,24 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 45,24 \cdot 50 + 0,5 \cdot 180 \cdot 12^2}{15 \cdot 45,24 + 180 \cdot 12} = 16,52 \text{ cm};$$

$$y = 16,52 - \frac{12}{2} + \frac{12^2}{6 \cdot (2 \cdot 16,52 - 12)} = 11,66 \text{ cm};$$

$$z = 50 - 16,52 + 11,66 = 45,14 \text{ cm};$$

$$J = \frac{180}{3} \cdot [16,52^3 - (16,52 - 12)^3] + 15 \cdot 45,24 \cdot (50 - 16,52)^2 = 1025618 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_e = \frac{2450000}{1025618} \cdot 15 \cdot (50 - 16,52) = 1199,7 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{2450000}{1025618} \cdot 16,52 = 39,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 17. Ein einfach bewehrter Plattenbalken hat ein Biegemoment von 52900 kgm aufzunehmen. Es betragen $d = 11$ cm und $b_0 = 30$ cm, also $b_1 = 12 \cdot 11 + 30 = 162$ cm. Verwendet werden Handelszement und Handelseisen. Welche Höhe und welchen Eisenquerschnitt muß der Plattenbalken erhalten, wenn die Spannungen im Steg berücksichtigt werden sollen?

Lösung: Nach kurzer Proberechnung findet man das richtige h für

$$\sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2$$

auf Tafel 41 mit 88 cm mit

$$M = 29645 \cdot 1,62 + 16245 \cdot 0,3 = 52898,4 \text{ kgm};$$

$$F_e = 29,79 \cdot 1,62 + 19,10 \cdot 0,3 = 53,99 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Es ist:

$$c = \frac{11 \cdot (162 - 30) + 15 \cdot 53,99}{30} = 75,395;$$

$$x = -75,395 + \sqrt{75,395^2 + \frac{11^2 \cdot (162 - 30) + 2 \cdot 15 \cdot 53,99 \cdot 88}{30}};$$

$$x = 29,333 \text{ cm};$$

$$J = \frac{1}{3} \cdot [162 \cdot 29,333^3 - 132 \cdot 18,333^3] + 15 \cdot 53,99 \cdot 58,667^2;$$

$$J = 3879138 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot \frac{5290000}{3879138} \cdot 58,667 = 1200,06 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{5290000}{3879138} \cdot 29,333 = 40,00 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 18. Die mittleren Hauptträger einer Straßenbrücke, deren Achsabstände je 1,40 m betragen, sind zu bemessen. Die Stärke der Fahrbahnplatte beträgt 18 cm. Das von jedem Plattenbalken aufzunehmende Biegemoment wurde graphisch zu 61200 kgm ermittelt, worin das Eigengewicht schätzungsweise berücksichtigt ist. Die Druckplattenbreite ist gleich dem Rippenabstande, also $b = 1,40$ m.

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{61200}{1,40} = 43715 \text{ kgm}.$$

Nach DIN 1075, „Berechnungsgrundlagen für massive Brücken“, § 14, Absatz 1 und Tafel 4, Absatz a darf das Spannungsverhältnis $\sigma_b/\sigma_e = 45/1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen. Wir nehmen das Spannungsverhältnis 44/1200 an und finden auf Tafel 75 den nahezu gleichen Momentenwert $M = 43699 \text{ kgm}$. Mithin ist

$$\text{Plattenbalkennutzhöhe: } h = 86 \text{ cm};$$

$$\text{Eiseneinlage: } F_e = 46,53 \cdot 1,40 = 65,14 \text{ cm}^2.$$

Gewählt werden in zwei Lagen zu je 5 Stück (die schwächeren in der oberen Lage)

$$4 \varnothing 30 + 6 \varnothing 28 = 65,22 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Hebelarm: } z = 78,25 \text{ cm}.$$

Wenn nun noch Bügel $\varnothing 10$ mm eingelegt werden, dann ist der Abstand der horizontalen Schwerlinie der Zugbewehrung vom Betonrande mindestens

$$a = 2,0 + 1,0 + 3,0 + 1,5 = 7,5 \text{ cm}.$$

Gesamthöhe des Plattenbalkens:

$$d_0 = 86 + 7,5 = 93,5 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 65,22 \cdot 86 + \frac{140 \cdot 18^2}{2}}{15 \cdot 65,22 + 140 \cdot 18} = 30,533 \text{ cm};$$

$$y = 30,533 - \frac{18}{2} + \frac{18^2}{6 \cdot (2 \cdot 30,533 - 18)} = 22,787 \text{ cm};$$

$$z = 86,0 - 30,533 + 22,787 = 78,254 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{61200}{65,22 \cdot 78,25} = 1199 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{1199 \cdot 30,533}{15(86,0 - 30,533)} = 44,00 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 19. Die Plattenbalken einer schwer belasteten Decke aus Eisenbeton haben ein Biegemoment von 106500 kgm aufzunehmen. Es betragen $b = 1,70$ m, $b_0 = 40$ cm und $d = 16$ cm. Wie groß sind für das Spannungsverhältnis $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$ die Balkennutzhöhe und der Eisenquerschnitt,

wenn 1. die Druckspannungen im Steg berücksichtigt und 2. nicht berücksichtigt werden ?

Lösung zu 1.: Nach kurzer Proberechnung ergibt sich das richtige h nach Tafel 70 zu

$$h = 98 \text{ cm}$$

mit

$$M = 57\,171 \cdot 1,70 + 23\,336 \cdot 0,40 = 106\,525 \text{ kgm};$$

$$F_e = 52,52 \cdot 1,70 + 26,01 \cdot 0,40 = 99,69 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Es ist:

$$c = \frac{16 \cdot (170 - 40) + 15 \cdot 99,69}{40} = 89,38;$$

$$x = -89,38 + \sqrt{89,38^2 + \frac{16^2 \cdot (170 - 40) + 2 \cdot 15 \cdot 99,69 \cdot 98}{40}};$$

$$x = 37,69 \text{ cm};$$

$$J = \frac{1}{8} \cdot [170 \cdot 37,69^3 - (170 - 40) \cdot (37,69 - 16)^3] + 15 \cdot 99,69 (98 - 37,69)^2;$$

$$J = 8030\,782,7 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_e = \frac{10\,650\,000}{8030\,783} \cdot 15 \cdot (98 - 37,69) = 1199,6 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{10\,650\,000}{8030\,783} \cdot 37,69 = 50 \text{ kg/cm}^2.$$

Lösung zu 2.: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{106\,500}{1,70} = 62\,647 \text{ kgm}.$$

Ebenfalls auf Tafel 70 findet man für den nächstliegenden Tafelwert

$$h = 105 \text{ cm}$$

und

$$F_e = 53,46 \cdot 1,70 = 90,88 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 90,88 \cdot 105 + 0,5 \cdot 170 \cdot 16^2}{15 \cdot 90,88 + 170 \cdot 16} = 40,38 \text{ cm};$$

$$y = 40,38 - \frac{16}{2} + \frac{16^2}{6(2 \cdot 40,38 - 16)} = 33,04 \text{ cm};$$

$$z = 105 - 40,38 + 33,04 = 97,66 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{10\,650\,000}{90,88 \cdot 97,66} = 1200 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{1\,200 \cdot 40,38}{15 \cdot (105 - 40,38)} = 50 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 20. Von einem Plattenbalken sind gegeben: $M = 11\,520 \text{ kgm}$, $d = 10 \text{ cm}$, Nutzhöhe $h = 54 \text{ cm}$, Druckplattenbreite $b = 1,60 \text{ m}$, die Stegbreite $b_0 = 30 \text{ cm}$ und $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$. Welche Zugbewehrung hat der Plattenbalken zu erhalten und wie groß ist die Betondruckspannung? Ist doppelte Bewehrung nötig?

Lösung: Das Moment auf 1 m Betondruckbreite ist

$$\frac{M}{b} = \frac{11\,520}{1,6} = 7200 \text{ kgm}.$$

Es ist nun dieser oder ein naheliegender Wert in der Tafelgruppe 31 bis 36 für $d = 10$ cm aufzusuchen. Man findet in Tafel 33 in der Spalte von

$$\sigma_b/\sigma_e = 24/1200 \text{ kg/cm}$$

und in der Zeile $h = 54$ cm den Momentenwert 7202. Mithin ist

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = 24 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = 1,60 \cdot 11,98 = 19,17 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Hebelarm: } z = 50,12 \text{ cm}.$$

Doppelte Bewehrung ist nicht nötig.

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{\frac{160 \cdot 10^2}{2} + 15 \cdot 19,17 \cdot 54}{160 \cdot 10 + 15 \cdot 19,17} = 12,46 \text{ cm};$$

$$y = 12,46 - \frac{10}{2} + \frac{10^2}{6 \cdot (2 \cdot 12,46 - 10)} = 8,58 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{11\,520}{19,17 \cdot (54 - 12,46 + 8,58)} = 1200 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{1200 \cdot 12,46}{15 \cdot (54 - 12,46)} = 24 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 21. Eine Plattenbalkenbrücke mittlerer Spannweite besteht aus 8 Plattenbalken, die aus konstruktiven Gründen und zur Ersparung an Bewehrung folgende Abmessungen erhalten sollen: Stärke der Fahrbahnplatte $d = 16$ cm, Breite der Druckplatte $b = 1,40$ m, Nutzhöhe $h = 1,20$ m, Rippenbreite $b_0 = 40$ cm und Gesamthöhe $d_0 = 1,27$ m. Das von jedem Plattenbalken aufzunehmende Biegemoment beträgt $M = 15100$ kgm.

Wie groß ist die Zugbewehrung und die Betondruckspannung?

Lösung: Es ist

$$\frac{M}{b} = \frac{15\,100}{1,40} = 10786 \text{ kgm}^2.$$

Für die gegebene Nutzhöhe $h = 120$ cm und $d = 16$ cm ist nach Tafel 71 $M = 10780$ kgm, also nahezu der berechnete Wert. Somit ist Zugbewehrung

$$F_e = 1,40 \cdot 7,83 = 10,96 \text{ cm}^2;$$

Betondruckspannung: $\sigma_b = 12 \text{ kg/cm}^2$.

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{\frac{140 \cdot 16^2}{2} + 15 \cdot 10,96 \cdot 120}{140 \cdot 16 + 15 \cdot 10,96} = 15,66 \text{ cm};$$

$$y = 15,66 - \frac{16}{2} + \frac{16^2}{6 \cdot (2 \cdot 15,66 - 16)} = 10,45 \text{ cm};$$

$$\sigma_e = \frac{15\,100}{10,96 \cdot (120 - 15,66 + 10,45)} = 1203 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = 1203 \cdot \frac{15,66}{15 \cdot (120 - 15,66)} = 12,04 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 22. Eine einfach bewehrte Eisenbetonplatte hat ein Biegemoment von 800 kgm aufzunehmen. Die zulässigen Spannungen sollen $\sigma_b = 40$ und $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen. Welche Nutzhöhe und welche Bewehrung muß diese Platte erhalten?

Lösung: Nach Tafel 84 ist für das gegebene Spannungsverhältnis:

$$\text{Nutzhöhe: } h = 0,411 \cdot \sqrt{800} = 11,6 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } f_e = 0,00228 \cdot 100 \cdot \sqrt{800} = 6,45 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Aufgabe 23. Gegeben sei wie vor das Moment $M = 800 \text{ kgm}$ und die Plattenstärke $d = 13,5 \text{ cm}$. Die Eisenspannung darf 1200 kg/cm^2 betragen. Welche Bewehrung muß die Platte erhalten?

Lösung: Die Nutzhöhe beträgt

$$h = 13,5 - 1,0 - 0,5 = 12 \text{ cm}.$$

Da bei dieser Aufgabe h schon bekannt ist, ist zu rechnen:

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{12}{\sqrt{800}} = 0,425.$$

Man findet in Tafel 84 den nächstliegenden Wert 0,428. Mithin ist das Spannungsverhältnis $38/1200 \text{ kg/cm}^2$.

$$\text{Bewehrung: } f_e = 0,00218 \cdot 100 \cdot \sqrt{800} = 6,17 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Aufgabe 24. Der Stützenquerschnitt einer kontinuierlichen Platte hat 20 cm Nutzhöhe und ein Biegemoment von 4957 kgm aufzunehmen. Die höchstzulässigen Spannungen sind $60/1200 \text{ kg/cm}^2$. Es soll nur einfache Bewehrung angeordnet werden. Wie groß muß dieselbe sein?

Lösung: Es ist

$$r = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{20}{\sqrt{4957}} = 0,284.$$

Diesen Wert findet man in Tafel 84. Es ist somit

$$\sigma_b/\sigma_e = 65/1200 \text{ kg/cm}^2.$$

(Diese Werte kann man auch aus Tafel 5 ablesen.)

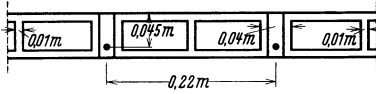
Da jedoch nur 60 kg/cm^2 Betondruckspannungen zulässig sind und dennoch doppelte Bewehrung nicht angeordnet werden soll, so müssen die Eisenspannungen herabgesetzt werden. Den nächstliegenden Wert des oben errechneten r -Wertes findet man in Tafel 84 (0,283), und es ist $\sigma_b/\sigma_e = 60/900 \text{ kg/cm}^2$. Somit ist

$$\text{Bewehrung: } f_e = 0,00471 \cdot 100 \cdot \sqrt{4957} = 33,19 \text{ cm}^2/\text{m};$$

$$\text{Hebelarm: } z = 0,833 \cdot 20 = 16,66 \text{ cm};$$

$$\text{Nulllinienabstand: } x = 0,5 \cdot 20 = 10,00 \text{ cm}.$$

Aufgabe 25. Eine Leichtsteindachdecke ohne Druckbetonschicht hat gemäß nebenstehender Skizze die Abmessungen: Nutzhöhe $h = 0,045$ m, Druckplattendicke $d = 0,01$ m, Druckplattenbreite $b = 1,00$ m, Stegbreite $b_0 = \frac{0,06 \cdot 1,00}{0,22} = 0,273$ m.



Welches Biegemoment kann diese Dachdecke aufnehmen, wenn die zulässigen Spannungen $\sigma_e = 1000$ kg/cm² und $\sigma_b = 30$ kg/cm² sind und die Spannungen im Steg berücksichtigt werden, und welchen Querschnitt hat die nötige Bewehrung?

Lösung: In Tafel 88 suchen wir in der Spalte $\sigma_e = 1000$ die Zeile $\sigma_b = 30$ kg/cm² und lesen ab die Werte $\alpha = 41,70$ und $\gamma = 46,52$ und in der Spalte von

$$\frac{d}{h} = \frac{0,01}{0,045} = 0,22$$

die Werte $\beta = 38,78$ und $\delta = 42,61$ und rechnen: $b_1 = b - b_0 = 0,727$ m,

$$M = \sigma_e \cdot h^2 (\alpha \cdot b_0 + \beta \cdot b_1) = 1000 \cdot 0,045^2 (41,70 \cdot 0,273 + 38,78 \cdot 0,727),$$

$$M = 80,0 \text{ kgm}$$

und

$$f_e = h (\gamma \cdot b_0 + \delta \cdot b_1) = 0,045 \cdot (46,52 \cdot 0,273 + 42,61 \cdot 0,727),$$

$$f_e = 1,97 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Kontrollrechnung:

$$\text{Mit } c = \frac{1 \cdot 72,7 + 15 \cdot 1,97}{27,3} = 3,745 \text{ cm ist.}$$

$$x = -3,745 + \sqrt{3,745^2 + \frac{1^2 \cdot 72,7 + 2 \cdot 15 \cdot 1,97 \cdot 4,5}{27,3}};$$

$$x = -3,745 + 5,141 = 1,396 \text{ cm};$$

$$J = \frac{1}{3} (100 \cdot 1,396^3 - 72,7 \cdot 0,396^3) + 15 \cdot 1,97 \cdot 3,104^2,$$

$$J = 89,18 + 284,71 = 373,89 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_e = 15 \frac{8000}{373,89} \cdot 3,104 = 996,2 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{8000}{373,89} \cdot 1,396 = 29,87 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 26¹. In Dr.-Ing. Rolls „Erläuterungen zu den Bestimmungen für Steineisendecken 1932“ ist auf S. 74 eine Steineisendecke berechnet. Es soll die gleiche Decke mit den vorliegenden Tafeln berechnet werden. Gegeben ist $b = 1,00$ m, $b_0 = 0,30$ m, $d_0 = 0,25$ m, $h = 0,227$ m, $d = 0,017$ m, $\sigma_e = 1200$ kg/cm² und $\sigma_b = 40$ kg/cm². Wie groß ist das Biegemoment und die Bewehrung?

Lösung: Da $\frac{d}{h} = 0,075$ ist und in Tafel 88 nur die Werte für 0,07 und 0,08 enthalten sind, interpolieren wir, um genaue Resultate zu erhalten. Es wird

¹ „Erläuterungen zu den Bestimmungen für Steineisendecken 1932“ von Dr.-Ing. Rudolf Roll in Berlin-Lichterfelde. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1932.

Biegemoment:

$$M = 1200 \cdot 0,227^2 \left(0,30 \cdot 49,38 + 0,70 \frac{20,18 + 22,57}{2} \right)$$

$$M = 1840 \text{ kgm};$$

Bewehrung:

$$F_e = 0,227 \left(0,30 \cdot 55,56 + 0,70 \frac{20,88 + 23,47}{2} \right)$$

$$f_e = 7,31 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Kontrollrechnung: Siehe Seite 75 des oben genannten Buches.

Aufgabe 27. Auf einen Hauptträger einer Eisenbeton-Balkenbrücke entfällt ein Biegemoment von 320000 kgm. Die mögliche Konstruktionshöhe von $d_0 = 1,90$ m soll voll ausgenutzt werden, um an Bewehrung zu sparen. Die Nutzhöhe beträgt 1,80 m, die Dicke der Fahrbahnplatte 0,18 m, der Abstand der Rippenachsen $b = 2,00$ m und die Breite jeder Rippe $b_0 = 0,50$ m. Die zulässigen Spannungen dürfen $\sigma_e = 1200$ kg/cm und $\sigma_b = 75$ kg/cm² betragen. Welche Bewehrung ist nötig und wie groß ist die auftretende Betondruckspannung?

Lösung: Wir berechnen nach Tafel 87

$$\beta = \frac{M}{\sigma_e \cdot h^2 \cdot b} = \frac{320000}{1200 \cdot 1,80^2 \cdot 2,00} = 41,15$$

und suchen in der Spalte von

$$\frac{d}{h} = \frac{0,18}{1,80} = 0,10$$

den nächststehenden Wert $\beta = 41,30$.

Wir lesen ab $\delta = 43,38$ und (in der Spalte von σ_e) den Wert:

$$\sigma_b = 59 \text{ kg/cm}^2$$

und rechnen:

$$F_e = 43,38 \cdot 1,80 \cdot 2,00 = 156,17 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$\begin{aligned} x &= \frac{n \cdot F_e \cdot h + \frac{b \cdot d^2}{2}}{n \cdot F_e + b d} \\ &= \frac{15 \cdot 156,17 \cdot 180 + \frac{200 \cdot 18^2}{2}}{15 \cdot 156,17 + 200 \cdot 18} = 76,41 \text{ cm}; \\ z &= h - \frac{d}{2} + \frac{d^2}{6(2x - d)} \\ &= 180 - \frac{18}{2} + \frac{18^2}{6 \cdot (2 \cdot 76,41 - 18)} = 171,4 \text{ cm}; \\ \sigma_e &= \frac{32000000}{156,17 \cdot 171,4} = 1195,5 \text{ kg/cm}^2; \\ \sigma_b &= \frac{1195,5 \cdot 76,41}{15(180 - 76,41)} = 58,8 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Aufgabe 28. Die statische Berechnung einer bestehenden Eisenbeton-Balkenbrücke ist abhanden gekommen. Anlässlich der Einführung eines neuen Lastenzuges soll geprüft werden, ob die Brücke diesem gewachsen ist. Der neue Lastenzug verursacht in einem Hauptträger der Brücke ein Biegemoment von 100000 kgm. Die Abmessungen sind: Balkenhöhe $d_0 = 1,38$ m, die Nutzhöhe $h = 1,33$ m, die Dicke der Fahrbahnplatte $d = 0,12$ m, der Abstand der Balkenmitten $b = 2,00$ m und die Rippenbreite $b_0 = 0,50$ m. Die Bewehrung ist $F_e = 75$ cm². Wie groß sind die auftretenden Spannungen σ_e und σ_b ?

Lösung: Wir rechnen nach Tafel 88

$$\delta = \frac{F_e}{b \cdot h} = \frac{75}{2,00 \cdot 1,33} = 28,20$$

und suchen in der Spalte von

$$\frac{d}{h} = \frac{0,12}{1,33} = 0,09$$

den nächstliegenden Wert $\delta = 28,10$, lesen ab $\beta = 26,90$ und $r = 27,91$ und rechnen:

$$\sigma_e = \frac{M}{\beta \cdot h^2 \cdot b} = \frac{100000}{26,90 \cdot 1,33^2 \cdot 2,00} = 1050,8 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_b = \frac{1050,8}{27,91} = 37,65 \text{ kg/cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{15 \cdot 75 \cdot 133 + \frac{200 \cdot 12^2}{2}}{15 \cdot 75 + 200 \cdot 12} = 46,53 \text{ cm};$$

$$z = 133 - \frac{12}{2} + \frac{12^2}{6(2 \cdot 46,53 - 12)} = 127,3 \text{ cm},$$

$$\sigma_e = \frac{10000000}{75 \cdot 127,3} = 1047,4 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{1047,4 \cdot 46,53}{15(133 - 46,53)} = 37,58 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 29. Eine 20 cm starke Deckenplatte hat ein Biegemoment von 6000 kgm aufzunehmen. Gesucht die erforderliche Bewehrung bei

$$\sigma_b/\sigma_e = 60/1200 \text{ kg/cm}^2.$$

Lösung: Mit 18 cm Plattennutzhöhe kann bei einfacher Bewehrung der Plattenquerschnitt nach Tafel 5 nur ein Biegemoment von $M_0 = 3571$ kgm aufnehmen; also ist doppelte Bewehrung nötig. Für dieses Moment ist

$$f_{e0} = 19,29 \text{ cm}^2.$$

Nach Tafel 90 ist

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{6000 - 3571}{18} = 134,944.$$

Dann erhält man mit $h'/h = 1,71/18 = 0,095$.

und Zugeisenquerschnitt: $f_e = 19,29 + 0,0921 \cdot 134,944 = 31,72 \text{ cm}^2/\text{m}$

Druckeisenquerschnitt: $f'_e = 0,1577 \cdot 134,944 = 21,28 \text{ cm}^2/\text{m}.$

Kontrollrechnung:

$$x = -\frac{15(31,72 + 21,28)}{100} + \sqrt{\left(\frac{15(31,72 + 21,28)}{100}\right)^2 + \frac{2 \cdot 15}{100}(31,72 \cdot 18 + 21,28 \cdot 1,71)}$$

$$x = 7,72 \text{ cm};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{600000}{\frac{100 \cdot 7,72}{2} \cdot \left(18 - \frac{7,72}{3}\right) + 15 \cdot 21,28 \cdot \frac{7,72 - 1,71}{7,72} \cdot (18 - 1,71)} = 59,9 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = 15 \cdot 60 \cdot \frac{18 - 7,72}{7,72} = 1198,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 30. In Beispiel A 18 auf S. 24 des Buches von Studienrat Kersten¹ ist gegeben ein negatives Stützenmoment $M = 100000 \text{ kgm}$ und der Betonquerschnitt $b = 40 \text{ cm}$, $d = 160 \text{ cm}$, $h = 150 \text{ cm}$ und $h' = 10 \text{ cm}$. Die Grenzspannungen betragen $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$. Ist doppelte Bewehrung nötig und welche?

Lösung: Nach Tafel 10 kann dieser Balkenquerschnitt bei einfacher Bewehrung für das gegebene Spannungsverhältnis nur ein Biegemoment aufnehmen von

$$M_0 = 188610 \cdot 0,40 = 75444 \text{ kgm mit}$$

$$F_{e_0} = 120,19 \cdot 0,40 = 48,08 \text{ cm}^2.$$

Mithin ist doppelte Bewehrung nötig. Nun ist

$$\frac{h'}{h} = \frac{10}{150} = 0,067$$

und

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{M - M_0}{h} = \frac{100000 - 75444}{150} = 163,71.$$

Somit nach Tafel 90:

Zugeiseneinlage:

$$F_e = F_{e_0} + \alpha \cdot \frac{\Delta M}{h} = 48,08 + 0,08935 \cdot 163,71 = 62,71 \text{ cm}^2;$$

Druckeiseinlage:

$$F'_e = 0,17345 \cdot 163,71 = 28,40 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = -\frac{15(62,71 + 28,4)}{40} + \sqrt{\left[\frac{15(62,71 + 28,4)}{40}\right]^2 + \frac{2 \cdot 15}{40}(62,71 \cdot 150 + 28,4 \cdot 10)}$$

$$x = 57,67 \text{ cm};$$

$$J = \frac{40 \cdot 57,67^3}{3} + 15 \cdot 62,71(150 - 57,67)^2 + 15 \cdot 28,4(57,67 - 10)^2$$

$$J = 11\,544\,276 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_b = \frac{10000000}{11\,544\,276} \cdot 57,67 = 49,96 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{10000000}{11\,544\,276} \cdot 15(150 - 57,67) = 1199,7 \text{ kg/cm}^2.$$

¹ Kersten: Der Eisenbetonbau, Teil III. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1927.

Aufgabe 31. Auf S. 10 des Buches von Studienrat C. Kersten¹ ist der Hauptbalken einer Straßenbrücke mit versenkter Fahrbahn berechnet. Das größte Biegemoment beträgt 171,4 tm. Der Balkenquerschnitt hat 40 cm Breite, 242 cm statische und 250 cm Gesamthöhe. Der Abstand der Druckeisen vom Betonrande sei 6 cm. Welche doppelte Bewehrung ist erforderlich unter Berücksichtigung der Grenzspannungen $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200$ kg/cm²?

Lösung: Bei einfacher Bewehrung kann der Balken ein Biegemoment aufnehmen, das sich wie folgt berechnet: Nach Tafel 85 ist

$$h = 0,411 \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}; \text{ folglich } M = \left(\frac{h}{0,411}\right)^2 \cdot b; \text{ also}$$

$$M_0 = 40 \left(\frac{242}{0,411}\right)^2 = 40 \cdot \frac{58564}{0,168921} = 138\,677,84 \text{ km.}$$

Zugehörige Zugbewehrung:

$$F_{c_0} = 0,00228 \cdot 40 \cdot \sqrt{\frac{13\,867\,784}{40}} = 53,70 \text{ cm}^2.$$

Nun ist nach Tafel 90:

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{M - M_0}{h} = \frac{171\,400 - 138\,678}{242} = 135,2$$

und

$$\frac{h'}{h} = \frac{6}{242} = 0,025;$$

somit

$$\text{Zugeiseneinlage: } F_e = 53,70 + 0,0855 \cdot 135,2 = 65,26 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Druckeiseneinlage: } F'_e = 0,1848 \cdot 135,2 = 24,98 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = -\frac{15(65,26 + 24,98)}{40} + \sqrt{\left(\frac{15(65,26 + 24,98)}{40}\right)^2 + \frac{30}{40}(65,26 \cdot 242 + 24,98 \cdot 6)}$$

$$x = -33,84 + 114,47 = 80,63 \text{ cm};$$

$$J = \frac{40 \cdot 80,63^3}{3} + 15 \cdot 65,26(242 - 80,63)^2 + 15 \cdot 24,98(80,63 - 6)^2$$

$$J = 34\,546\,990 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_b = \frac{17140000}{34\,546\,990} \cdot 80,63 = 40,003 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{17140000}{34\,546\,990} \cdot 15(242 - 80,63) = 1200,62 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 32. Der in der ganzen Frontlänge eines Geschäftshauses durchgehende 50 cm breite Schaufenstersturz aus Eisenbeton hat ein Biegemoment von $M = 79350$ kgm aufzunehmen. Dieser Sturz darf aus architektonischen Gründen höchstens 107 cm hoch sein. Verwendet werden hochwertiger Zement und Handeisen. Welche Bewehrung ist erforderlich, wenn $d - h = 7$ cm und $h' = 5,5$ cm betragen sollen?

¹ Kersten, C.: Brücken im Eisenbetonbau, Teil III, Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1925.

Lösung: Für $h = 100$ cm, $b = 0,50$ m und $\sigma_b/\sigma_e = 60/1200$ kg/cm² ist für einfache Bewehrung nach Tafel 9 $M_0 = 0,5 \cdot 110\,200 = 55\,100$ kgm und $F_{e_0} = 0,5 \cdot 107,14 = 53,57$ cm². Da $M > M_0$, ist doppelte Bewehrung nötig.

Nun ist

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{79\,350 - 55\,100}{100} = 242,5 \quad \text{und} \quad \frac{h'}{h} = \frac{5,5}{100} = 0,055$$

und somit nach Tafel 90:

$$\begin{aligned} \text{Zugbewehrung:} \quad F_e &= 53,57 + 0,0882 \cdot 242,5 = 74,96 \text{ cm}^2; \\ \text{Druckbewehrung:} \quad F'_e &= 0,1349 \cdot 242,5 = 32,71 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$x = -\frac{15 \cdot (74,96 + 32,71)}{50} + \sqrt{\left[\frac{15 \cdot (74,96 + 32,71)}{50}\right]^2 + \frac{2 \cdot 15}{50} \cdot [74,96 \cdot 100 + 32,71 \cdot 5,5]}$$

$$x = 42,85 \text{ cm};$$

$$J = \frac{50 \cdot 42,85^3}{3} + 15 \cdot 74,96 \cdot (100 - 42,85)^2 + 15 \cdot 32,71 \cdot (42,85 - 5,5)^2$$

$$J = 5\,668\,193 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_b = \frac{7935000}{5668193} \cdot 42,85 = 59,99 = \sim 60 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = \frac{7935000}{5668193} \cdot 15 \cdot (100 - 42,85) = 1200,15 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 33. In dem Beispiel auf S. 190 des Buches „Eisenbetonbau“, Entwurf und Berechnung, I. Band, hat ein durchlaufender Plattenbalken ein negatives Stützenmoment von $M = 7,8$ tm aufzunehmen. Die Stegbreite sei 20 cm und bei der Mittelstütze betrage die Entfernung der Rippenunterkante von den oberen Zugeisen $h = 57$ cm. Es soll die nötige Zug- und Druckbewehrung ermittelt werden unter der Voraussetzung, daß $\sigma_e = 1200$ und $\sigma_b = 50$ kg/cm² nicht überschritten werden.

Lösung: Bei einfacher Bewehrung kann der Betonquerschnitt nach Tafel 7 ein Moment aufnehmen von

$$M_0 = \frac{26288 + 28199}{2} \cdot 0,20 = 5448,7 \text{ kgm}$$

mit

$$F_{e_0} = \frac{44,87 + 46,47}{2} \cdot 0,20 = 9,13 \text{ cm}^2.$$

Da $M > M_0$, so ist doppelte Bewehrung nötig. Mit

$$\frac{h'}{h} = \frac{3,5}{57} = 0,06$$

und

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{7800 - 5448,7}{57} = 41,251$$

erhält man nach Tafel 90:

$$\begin{aligned} \text{Zugbewehrung:} \quad F_e &= 9,13 + 0,00887 \cdot 41,251 = 12,79 \text{ cm}^2; \\ \text{Druckbewehrung:} \quad F'_e &= 0,1681 \cdot 41,251 = 6,93 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$x = -\frac{15 \cdot (12,79 + 6,93)}{20} + \sqrt{\left(\frac{15 \cdot (12,79 + 6,93)}{20}\right)^2 + \frac{2 \cdot 15}{20} (57 \cdot 12,79 + 3,5 \cdot 6,93)}$$

$$x = 21,94 \text{ cm};$$

$$780000$$

$$\sigma_b = \frac{20 \cdot 21,94 \cdot \left(57 - \frac{21,94}{3}\right) + 15 \cdot 6,93 \cdot \frac{21,94 - 3,5}{21,94} \cdot (57 - 3,5)}{780000}$$

$$\sigma_b = 50,07 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 50,07 \cdot \frac{57 - 21,94}{21,94} = 1200,1 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 34. Auf S. 316 des Betonkalenders 1931 ist als 9. Beispiel ein Plattenbalken mit $d = 12 \text{ cm}$, $h = 50 \text{ cm}$, $b = 135 \text{ cm}$ und $b_0 = 45 \text{ cm}$ gegeben, der ein Biegemoment von $M = 24500 \text{ kgm}$ aufnehmen soll. Welche Bewehrung ist für $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2$ erforderlich?

Lösung: Bei einfacher Bewehrung kann der Plattenbalken nach Tafel 44 ein Moment aufnehmen von

$$M_0 = 13862 \cdot 1,35 = 18713,7 \text{ kgm}$$

mit

$$F_{e_0} = 25,60 \cdot 1,35 = 34,56 \text{ cm}^2.$$

Da $M > M_0$, ist doppelte Bewehrung nötig. Mit $h' = 4 \text{ cm}$, ist

$$\frac{h'}{h} = \frac{4}{50} = 0,08$$

und ferner ist

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{24500 - 18713,7}{50} = 115,726.$$

Somit nach Tafel 90:

$$\text{Zugbewehrung: } F_e = 34,56 + 0,0906 \cdot 115,726 = 45,04 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Druckbewehrung: } F'_e = 0,2384 \cdot 115,726 = 27,59 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{135 \cdot 12^2 + 2 \cdot 15 \cdot 45,04 \cdot 50 + 2 \cdot 15 \cdot 27,59 \cdot 4}{2 \cdot 135 \cdot 12 + 2 \cdot 15 (45,04 + 27,59)} = 16,67 \text{ cm};$$

$$y = 16,67 - \frac{12}{2} + \frac{12^2}{6(2 \cdot 16,67 - 12)} = 11,79 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2450000 \cdot 16,67}{\left(16,67 - \frac{12}{2}\right) \cdot 12 \cdot 135 \cdot 11,79 + 15 [45,04 (50 - 16,67)^2 + 27,59 (16,67 - 4)^2]}$$

$$\sigma_b = \frac{40841500}{1020746} = 40,01 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 40 \cdot \frac{50 - 16,67}{16,67} = 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 35. Es sei nach S. 225 des Buches von Prof. Dr.-Ing. Probst¹ gegeben der Plattenbalken einer Straßenbrücke mit $b = 145 \text{ cm}$, $d = 18 \text{ cm}$, $d_0 = 140 \text{ cm}$, $h = 135 \text{ cm}$, $b_0 = 40 \text{ cm}$ und $h' = 4 \text{ cm}$. Das größte auftretende

¹ Probst: Vorlesungen über Eisenbeton, 2. Aufl. Berlin: Julius Springer 1929.

Biegemoment beträgt 140 tm. Gesucht die Bewehrung mit Berücksichtigung der Spannungen im Steg für das Spannungsverhältnis 40/1200 kg/cm².

Lösung: Das auftretende Moment beträgt:

$$M = 140000 \text{ kgm.}$$

Das vom Querschnitt aufnehmbare Moment bei einfacher Biegung beträgt nach Tafel 77:

$$M_0 = 73008 \cdot 1,45 + 34992 \cdot 0,40 = 119859 \text{ kgm,}$$

mit

$$F_{e0} = 48,00 \cdot 1,45 + 27,00 \cdot 0,40 = 80,40 \text{ cm}^2.$$

Ferner ist nach Tafel 90 mit

$$\frac{h'}{h} = \frac{4,0}{135} = 0,03 \quad \text{und mit} \quad \frac{\Delta M}{h} = \frac{140000 - 119859}{135} = 149,2.$$

Zugbewehrung:

$$F_e = 80,40 + 0,0859 \cdot 149,2 = 93,22 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung:

$$F'_e = 0,1888 \cdot 149,2 = 28,17 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$\text{Mit } c = \frac{18 \cdot (145 - 40) + 15 \cdot (93,22 + 28,17)}{40} = 92,77 \text{ cm ist}$$

$$x = -92,77 + \sqrt{92,77^2 + \frac{18^2 (145 - 40) + 2 \cdot 15 \cdot (93,22 \cdot 135 + 28,17 \cdot 4)}{40}} = 45 \text{ cm;}$$

$$J = \frac{1}{3} \cdot [145 \cdot 45^3 - (145 - 40)(45 - 18)^3] + 15 \cdot 93,22 \cdot (135 - 45)^2 + 15 \cdot 28,17 \cdot (45 - 4)^2$$

$$J = 3715470 + 11326230 + 710307 = 15752007 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma_b = \frac{14000000}{15752007} \cdot 45 = 39,99 \text{ cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot \frac{14000000}{15752007} \cdot (135 - 45) = 1199,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 36. Die Plattenbalken (Hauptträger) einer Straßenbrücke aus Eisenbeton sind zu berechnen. Die Fahrbahnplatte ist 20 cm stark. Der Abstand von Mitte zu Mitte Balken beträgt 1,25 m. Das größte von jedem Plattenbalken aufzunehmende Biegemoment beträgt 85860 kgm. Da die Balkenunterkante noch 30 cm über dem höchsten Hochwasserstande liegen muß, durfte die Gesamthöhe jedes Plattenbalkens nicht über 108 cm hoch sein. Verwendet werden hochwertiger Zement und Handelseisen. Welche Bewehrung mußte jeder Plattenbalken erhalten?

Lösung: Nach DIN 1075 (Ausgabe August 1930 „Berechnungsgrundlagen für massive Brücken“) darf — wenn die Würfelfestigkeit $W_{b_{23}}$ nicht nachgewiesen wird — das Spannungsverhältnis $\sigma_b/\sigma_e = 45/1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen. Der Abstand des Zugeisenschwerpunktes vom Betonrande wird zu 8 cm angenommen. Dann beträgt die

$$\text{Nutzhöhe: } h = 100 \text{ cm.}$$

Nach Tafel 80 kann ein Plattenbalken mit 1,00 m Betondruckbreite und 100 cm Nutzhöhe bei einfacher Bewehrung für das angegebene Spannungsverhältnis ein Biegemoment von $57707 + 1626,67$ kgm aufnehmen. Mithin ist

$$M_0 = 1,25 \cdot (57707 + 1626,67) = 74167 \text{ kgm}$$

und

$$F_{e_0} = 1,25 \cdot (52,67 + 1,50) = 67,71 \text{ cm}^2.$$

Da jedoch der Plattenbalken ein Biegemoment von 85860 kgm aufnehmen muß, ist doppelte Bewehrung anzuordnen.

Nimmt man den Druckeisenabstand vom Betondruckrande zu 5,5 cm an, dann ist

$$\frac{h'}{h} = \frac{5,5}{100} = 0,055$$

und

$$\frac{\Delta M}{h} = \frac{M - M_0}{h} = \frac{85860 - 74167}{100} = 116,93.$$

Dann ist nach Tafel 90:

Zugeiseneinlage:

$$F_e = F_{e_0} + \alpha \cdot \frac{\Delta M}{h} = 67,71 + 0,0882 \cdot 116,93 = 78,02 \text{ cm}^2;$$

Druckeiseinlage:

$$F'_e = \beta \cdot \frac{\Delta M}{h} = 0,1850 \cdot 116,93 = 21,63 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{125 \cdot 20^2 + 2 \cdot 15 \cdot (78,02 \cdot 100 + 21,63 \cdot 5,5)}{2 \cdot [125 \cdot 20 + 15 \cdot (78,02 + 21,63)]} = 36,00 \text{ cm};$$

$$y = 36,00 - \frac{20}{2} + \frac{20^2}{6 \cdot (2 \cdot 36,00 - 20)} = 27,28 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{8586000 \cdot 36,00}{125 \cdot 20 \cdot 27,28 \cdot \left(36,00 - \frac{20}{2}\right) + 15 \cdot [78,02 \cdot (100 - 36)^2 + 21,63 \cdot (36,00 - 5,5)^2]}$$

$$\sigma_b = 45,0 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 45 \cdot \frac{100 - 36,00}{36,00} = 1199,0 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 37. Die Pfosten einer Einfriedigungsmauer aus Eisenbeton haben bei 20 cm Querschnittsbreite ein Biegemoment von 1016 kgm aufzunehmen. Infolge des wechselnden Windangriffes muß symmetrische Bewehrung angeordnet werden. Welche Querschnittshöhe und welche Bewehrung ist erforderlich, wenn das Spannungsverhältnis 1. $40/1200 \text{ kg/cm}^2$ und 2. $50/1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen soll?

Lösung zu 1: Für

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1200}{40} = 30$$

und

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_b} = \frac{1016}{0,20 \cdot 40} = 127.$$

Der nächstliegende Wert auf Tafel 91 ist 126,6. Somit ist

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsdicke: } d &= 28 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e = F'_e &= 19,43 \cdot 0,20 = 3,9 \text{ cm}^2; \\ \text{Zuhöhen: } h' &= 0,12 \cdot 28 = 3,4 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$\begin{aligned} x &= \frac{2 \cdot 15 \cdot 3,9}{20} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{20 \cdot 28}{2 \cdot 15 \cdot 3,9}} \right] = 8,2 \text{ cm;} \\ \sigma_b &= \frac{101600}{\frac{20 \cdot 8,2}{2} \cdot \left(24,6 - \frac{8,2}{3} \right) + 15 \cdot 3,9 \cdot \frac{8,2 - 3,4}{8,2} (28 - 2 \cdot 3,4)} \\ \sigma_b &= 40,1 \text{ kg/cm}^2; \\ \sigma_e &= 15 \cdot 40 \cdot \frac{24,6 - 8,2}{8,2} = 1200 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Lösung zu 2:

$$r = \frac{1200}{50} = 24 \quad \text{und} \quad \alpha = \frac{1016}{0,20 \cdot 50} = 101,6.$$

Der nächstliegende Tafelwert ist auf Tafel 91 mit genügender Genauigkeit 98,63. Somit ist

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsdicke: } d &= 20 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e = F'_e &= 25,96 \cdot 0,20 = 5,19 \text{ cm}^2; \\ \text{Zuhöhen: } h' &= 0,10 \cdot 20 = 2,0 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$\begin{aligned} x &= \frac{2 \cdot 15 \cdot 5,19}{20} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{20 \cdot 20}{2 \cdot 15 \cdot 5,19}} \right] = 6,92 \text{ cm;} \\ \sigma_b &= 50,4 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{und} \quad \sigma_e = 1200,5 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Aufgabe 38. Die Mittelwand eines Wasserbehälters hat für den unteren 1 m breiten Streifen ein Biegemoment von 2880 kgm aufzunehmen, welches je nach der Füllung der angrenzenden Kammern sowohl positiv, als auch negativ sein kann. Die Grenzspannungen sollen 40/1200 kg/cm² betragen. Welche Wandstärke und welche doppelte, symmetrische Bewehrung ist erforderlich?

Lösung: Da reine Biegung vorliegt, sind die Tafeln 91 und 92 zu benutzen. Es ist

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1200}{40} = 30$$

und

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_b} = \frac{2880}{1,00 \cdot 40} = 72.$$

Man findet diesen α -Wert in Tafel 91. Somit ist

$$\begin{aligned} \text{Plattenstärke: } d &= 20 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } f_e = f'_e &= \beta \cdot b = 15,00 \cdot 1,00 = 15,00 \text{ cm}^2/\text{m;} \\ \text{Zuhöhen: } h &= \varphi \cdot d = 0,1 \cdot 20 = 2,0 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$x = \frac{2 \cdot 15 \cdot 15,00}{100} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{100 \cdot 20}{2 \cdot 15 \cdot 15,00}} \right] = 6,00 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{288000}{\frac{100 \cdot 6,0}{2} \left(20 - 2 - \frac{6}{3} \right) + 15 \cdot 15,00 \cdot \frac{6 - 2}{6} (20 - 2 \cdot 2,0)}$$

$$\sigma_b = 40,00 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_s = 15 \cdot 40 \cdot \frac{20 - 2 - 6}{6} = 1200,00 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 39¹. Welchen quadratischen bzw. achteckigen Betonquerschnitt und welche Mindestlängsbewehrung muß eine 6,00 m hohe Stütze erhalten, die 133000 kg mittige Belastung aufzunehmen hat, wenn $\sigma_b = 35 \text{ kg/cm}^2$ betragen soll?

Lösung: Es ist

$$\frac{P}{\sigma_b} = \frac{133000}{35} = 3800 \text{ cm}^2.$$

1. Quadratischer Querschnitt: Nach Tafel 97 ist

$$\begin{aligned} \text{Seitenlänge: } s &= 58,50 \text{ cm}; \\ \text{Bewehrung: } F_e &= 27,38 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 58,5^2 + 15 \cdot 27,38 = 3833 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{600}{58,5} = 10,26; \quad \text{also}$$

Mindestlängsbewehrung 0,8% (= 27,38 cm²);

Knickzahl: $\omega = 1$;

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = \frac{1 \cdot 133000}{3833} = 34,70 \text{ kg/cm}^2.$$

2. Achteckiger Querschnitt: Nach Tafel 105 ist

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsdicke: } d &= 64,50 \text{ cm}; \\ \text{Seitenlänge: } s &= 0,414 \cdot 64,5 = 26,7 \text{ cm}; \\ \text{Bewehrung: } F_e &= 26,12 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 3445 + 15 \cdot 26,12 = 3837 \text{ cm}^2;$$

Trägheitshalbmesser: $i = 0,257 \cdot 64,5 = 16,6 \text{ cm}$;

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{l}{i} = \frac{600}{16,6} = 36,14; \quad \text{also } w = 1.$$

$$\text{Ferner ist } \frac{l}{d} = \frac{600}{64,5} = 9,3; \quad \text{also}$$

Mindestlängsbewehrung 0,76% (= 26,12 cm²);

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = \frac{1 \cdot 133000}{3837} = 34,66 \text{ kg/cm}^2.$$

¹ Die 3 folgenden Aufgaben sind dem Buche: „Eisenbetonzahlentafeln von Weese“, Teil IV, 3. Auflage entnommen. Selbstverlag: Weese, Kirchmöser (Havel) Werk.

Aufgabe 40. Die in der vorigen Aufgabe berechnete Stütze hat nicht 6,00 m, sondern nur 3,60 m Höhe. Welchen Betonquerschnitt und welche Mindestlängsbewehrung muß jetzt diese Stütze erhalten ?

Lösung: 1. Quadratischer Querschnitt: Man nimmt $l = 3,50$ m an und findet in Tafel 96:

$$\text{Seitenlänge: } s = 59,50 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = 19,58 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 59,50^2 + 15 \cdot 19,58 = 3834 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{360}{59,5} = \sim 6; \quad \text{also } \omega = 1$$

und Mindestlängsbewehrung 0,56% (= 19,58 cm²);

$$\sigma_b = \frac{1 \cdot 133\,000}{3834} = 34,69 \text{ kg/cm}^2.$$

2. Achteckiger Querschnitt: Man nimmt ebenfalls $l = 3,50$ m an und findet in Tafel 104:

$$\text{Querschnittsdicke: } d = 65,5 \text{ cm};$$

$$\text{Seitenlänge: } s = 0,414 \cdot 65,5 = 27,1 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = 18,50 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 3552 + 15 \cdot 18,50 = 3830 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Trägheitshalbmesser: } i = 0,257 \cdot 65,5 = 16,83 \text{ cm};$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{l}{i} = \frac{360}{16,83} = 21,39; \quad \text{also } \omega = 1.$$

$$\text{Ferner ist } \frac{l}{d} = \frac{360}{65,5} = 5,4962; \quad \text{also}$$

Mindestlängsbewehrung 0,5298% (= 18,82 cm²);

$$\sigma_b = \frac{1 \cdot 133\,000}{3830} = 34,73 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 41. Die in voriger Aufgabe berechnete Stütze soll 10,30 m hoch sein. Welcher quadratische Betonquerschnitt und welche Mindestlängsbewehrung ist erforderlich ?

Lösung: Man sucht in Tafel 98 unter $l = 10,00$ m den nächst höheren Wert von $\frac{P}{\sigma_b} = 3800$ und findet unter 3896:

$$\text{Seitenlänge: } s = 61,00 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = 29,77 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 61^2 + 15 \cdot 29,77 = 4168 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{l}{d} = \frac{1030}{61} = 16,9; \quad \text{also } w = 1,095;$$

Mindestlängsbewehrung 0,8% (= 29,77 cm²);

$$\sigma_b = \frac{1,095 \cdot 133\,000}{4168} = 34,94 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 42. Eine achteckige Stütze von 4,00 m Geschoßhöhe soll bei 137,2 t Belastung einschließlich Eigengewicht unter Verwendung hochwertigen Zements dimensioniert werden. Welchen Querschnitt und welche Mindestlängsbewehrung muß diese Stütze erhalten ?

Lösung: Da ohne Nachweis der Würfel Festigkeit $\sigma_b = 45 \text{ kg/cm}^2$ betragen darf, so ist

$$\frac{P}{\sigma_b} = \frac{137200}{45} = 3049.$$

Der nächstliegende Tafelwert auf Tafel 104 unter $l = 4,00 \text{ m}$ beträgt 3043. Mithin ist

$$\begin{aligned} \text{Säulendicke: } d &= 58 \text{ cm;} \\ \text{Seitenlänge: } s &= 0,414 \cdot 58 = 24 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e &= 17,10 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung :

$$\begin{aligned} F_i &= 2786,7 + 15 \cdot 17,10 = 3043 \text{ cm}^2; \\ \text{Trägheitshalbmesser: } i &= 0,257 \cdot 58 = 14,9 \text{ cm;} \\ \text{Schlankheitsgrad: } \lambda &= \frac{l}{i} = \frac{400}{14,9} = 26,85; \text{ also} \\ \text{Knickzahl } \omega &= 1. \\ \text{Ferner ist: } \frac{l}{d} &= \frac{400}{58} = 6,89655; \text{ also} \\ \text{Mindestlängsbewehrung} &= 0,614\% (= 17,10 \text{ cm}^2); \\ \sigma_b &= \frac{1 \cdot 137200}{3043} = 45,09 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Aufgabe 43. Die in voriger Aufgabe berechnete Stütze soll nicht 4,00 m, sondern 9,50 m Höhe haben. Welche Dicke und welche Mindestbewehrung ist dann erforderlich ?

Lösung: Der oben errechnete Wert 3049 befindet sich unter $l = 9,50 \text{ m}$ auf Tafel 106. Somit ist

$$\begin{aligned} \text{Säulendicke: } d &= 61 \text{ cm;} \\ \text{Seitenlänge: } s &= 0,414 \cdot 61 = 25,3 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e &= 24,66 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung :

$$\begin{aligned} F_i &= 3082,5 + 15 \cdot 24,66 = 3452,38 \text{ cm}^2; \\ \text{Trägheitshalbmesser: } i &= 0,257 \cdot 61 = 15,677 \text{ cm;} \\ \text{Schlankheitsgrad: } \lambda &= \frac{l}{i} = \frac{950}{15,677} = 60,59833; \text{ also} \\ \text{Knickzahl } \omega &= 1,0 + 10,59833 \cdot 0,0125 = 1,1325. \\ \text{Ferner ist } \frac{l}{d} &= \frac{950}{61} = 15,57; \text{ also} \\ \text{Mindestlängsbewehrung } &0,8\% (= 24,66 \text{ cm}^2); \\ \sigma_b &= \frac{1,1325 \cdot 137200}{3452,37} = 45,006 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Aufgabe 44¹. In dem Beispiel auf S. 168 des Buches „Eisenbetonbau“, Entwurf und Berechnung, I. Band, ist eine 7 m hohe quadratische Eisenbetonstütze mit 32 cm Querschnittsseite und mit 12,57 cm² Bewehrung gegeben. Für diese Säule ist dort für $\sigma_b = 35 \text{ kg/cm}^2$ die zulässige Belastung berechnet. Welche Last kann jedoch dieselbe Stütze aufnehmen, wenn nur die Mindestlängsbewehrung vorhanden wäre?

Lösung: Nach Tafel 95 beträgt die Mindestlängsbewehrung 8,19 cm² und die zulässige Säulenbelastung einschließlich des Eigengewichtes

$$P = \sigma_b \cdot 808 = 35 \cdot 808 = 28280 \text{ kg.}$$

Kontrollrechnung:

$$F_t = 32^2 + 15 \cdot 8,19 = 1146,85 \text{ cm}^2;$$

$$\lambda = \frac{700}{32} = 21,875; \text{ also}$$

Mindestlängsbewehrung 0,8% (= 8,19 cm²) und

$$\text{Knickzahl} \quad \omega = 1,25 + 1,875 \cdot 0,09 = 1,41875;$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = \frac{1,41875 \cdot 28280}{1146,85} = 35 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 45². Eine Säule im Kellergeschoß (4. Geschoß von oben) hat 210 t Belastung. Die Betondruckspannung darf 50 kg/cm² betragen. Geschoßhöhe = 3,05 m. Der quadratische Querschnitt soll möglichst geringe Bewehrung erhalten.

Lösung: Es ist

$$\frac{P}{\sigma_b} = \frac{210000}{50} = 4200 \text{ cm}^2.$$

Man findet diesen Wert in Tafel 96 in der Spalte $l = 3,00 \text{ m}$ als Mittelwert von 4132 und 4267. Mithin ist

$$\text{Seitenlänge: } s = \frac{62 + 63}{2} = 62,5 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = \frac{19,22 + 19,84}{2} = 19,53 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$F_t = 62,5^2 + 15 \cdot 19,53 = 4199 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{305}{62,5} = 4,88; \text{ also}$$

Mindestlängsbewehrung = 0,5% (= 19,53 cm²);

$$\text{Knickzahl} \quad \omega = 1;$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma = \frac{1 \cdot 210000}{4199} = 50,0 \text{ kg/cm}^2.$$

¹ Das 3. Kapitel dieses Buches ist von Dr.-Ing. E. h. Prof. E. Mörsch in Stuttgart bearbeitet. Herausgegeben ist dieses Buch vom Deutschen Beton-Verein (E. V.). Es ist erschienen im Verlage von Konrad Wittwer in Stuttgart.

² Siehe Beispiel 10 auf S. 152 des Buches „Bemessungsverfahren“ von Prof. Löser. 4. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1932.

Aufgabe 46¹. Eine Eisenbetonstütze mit quadratischem Querschnitt hat 5,40 m Knicklänge und 34,3 t Belastung mittig aufzunehmen. Die Betonspannung darf nur 35 kg/cm² betragen. Wie groß muß die Seitenlänge des quadratischen Querschnittes sein und welche Mindestlängsbewehrung muß diese Stütze erhalten?

Lösung: Es ist
$$\frac{P}{\sigma_b} = \frac{34300}{35} = 980 \text{ cm}^2.$$

Wir nehmen $l = 5,50$ m an und suchen in dieser Spalte den nächstliegenden Tafelwert von 980. Es ist der Wert 989 in Tafel 94. Also ist

$$\text{Seitenlänge: } s = 31,50 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = 7,94 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 31,5^2 + 15 \cdot 7,94 = 1111,35 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{540}{31,5} = 17,14;$$

$$\text{Mindestlängsbewehrung} = 0,8\% (= 7,94 \text{ cm}^2);$$

$$\text{Knickzahl } \omega = 1 + 0,107 = 1,107;$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma_b = \frac{1,107 \cdot 34300}{1111,35} = 34,17 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 47. Eine mittig belastete quadratische Eisenbetonstütze hat 9 m Knicklänge und wird aus Beton hergestellt, der mit 65 kg/cm² gedrückt werden darf. Die Maximallast der Säule einschließlich Eigengewicht beträgt 74200 kg. Welchen Querschnitt und welche Mindestlängsbewehrung muß die Stütze erhalten?

Lösung: Es ist unter Beachtung der Werte der Nebentafel der Tafeln 93 bis 100

$$\frac{P}{\sigma_b} = \frac{74200}{63,75} = 1163,9 \text{ cm}^2.$$

Man sucht in Tafel 95 in der Vertikalspalte $l = 9,00$ m diesen bzw. den nächstliegenden Wert. Er beträgt 1164. In dieser Zeile liest man ab

$$\text{Seitenlänge: } s = 39,5 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = 12,48 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung: Nach Formel (16) der Bestimmungen ist

$$F_i = F_b + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot F_e = 39,5^2 + \frac{2400}{3 \cdot 65} \cdot 12,48$$

$$F_i = 1713,88 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{l}{s} = \frac{900}{39,5} = 22,78; \text{ daher}$$

$$\text{Mindestlängsbewehrung} = 0,8\% (= 12,48 \text{ cm}^2);$$

$$\text{Knickzahl } \omega = 1,25 + 2,78 \cdot 0,09 = 1,5002;$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma = \frac{\omega \cdot P}{F_i} = \frac{1,5002 \cdot 74200}{1713,88} = 64,95 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 48. Eine mit 175 t mittig belastete quadratische Eisenbetonstütze wird aus bestem Beton hergestellt, der 70 kg/cm² Druckspannung aufnehmen

¹ Siehe Beispiel 13 auf S. 154 des Buches „Bemessungsverfahren“ von Prof. Löser. 4. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1932.

darf. Die Knicklänge beträgt 4,50 m. Welche Seitenlänge muß der quadratische Querschnitt erhalten und welche Mindestlängsbewehrung ist erforderlich ?

Lösung: Unter Beachtung der Werte der Nebentafel der Tafeln 93 bis 100 ist

$$\frac{P}{\sigma_b} = \frac{175000}{68,21} = 2566 \text{ cm}^2.$$

In der Spalte $l = 4,50$ m findet man den nächstliegenden Tafelwert in Tafel 97. Er beträgt 2568. Somit ist

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsseite: } s &= 48 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e &= 17,57 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung: Nach Formel (16) der Bestimmungen ist

$$\begin{aligned} F_i &= F_b + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot F_e = 48^2 + \frac{2400}{3 \cdot 70} \cdot 17,57 \\ F_i &= 2504,8 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

$$\text{Schlankheitsgrad: } \lambda = \frac{l}{s} = \frac{450}{48} = 9,375; \text{ daher}$$

$$\text{Mindestlängsbewehrung} = 0,7625\% (= 17,57 \text{ cm}^2).$$

$$\text{Knickzahl} \quad \omega = 1;$$

$$\text{Betondruckspannung: } \sigma = \frac{\omega \cdot P}{F_i} = \frac{1 \cdot 175000}{2504,8} = 69,87 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 49. Die in voriger Aufgabe berechnete Stütze soll achteckigen Querschnitt erhalten. Die Knicklänge sei 7,00 m. Welche Dicke und Mindestlängsbewehrung muß jetzt die Stütze erhalten ?

Lösung: In den Tafeln für achteckige Stützen findet man den nächstliegenden Tafelwert von 2566 in der Spalte $l = 7,00$ m in Tafel 106. Es ist der Wert 2562; mithin ist

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsdicke: } d &= 53 \text{ cm;} \\ \text{Seitenlänge: } s &= 0,414 \cdot 53 = 21,9 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e &= 18,61 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Kontrollrechnung: Nach Formel (16) der Bestimmungen ist

$$\begin{aligned} F_i &= F_b + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot F_e = 0,8284 \cdot 53^2 + \frac{2400}{3 \cdot 70} \cdot 18,61 \\ F_i &= 2539,7 \text{ cm}^2; \end{aligned}$$

Trägheitshalbmesser:

$$i = 0,257 d = 0,257 \cdot 53 = 13,621 \text{ cm};$$

Schlankheitsgrad:

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{700}{13,621} = 51,39;$$

Knickzahl:

$$\omega = 1 + 1,39 \cdot 0,0125 = 1,0174;$$

Verhältniswert:

$$\frac{l}{d} = \frac{700}{53} = 13,21; \text{ also}$$

Mindestlängsbewehrung:

$$F_e = 0,8 \% (= 18,61 \text{ cm}^2);$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{\omega \cdot P}{F_i} = \frac{1,0174 \cdot 175000}{2539,7} = 70,1 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 50. Eine $b = 80$ cm breite und $l = 3,80$ m hohe Stütze wird außermittig mit $e = 25$ cm und $P = 154,2$ t belastet. Es ist die Querschnittsdicke und die symmetrische Bewehrung zu ermitteln, wenn $\sigma_{b,d} = 50$ kg/cm² zulässig ist ?

Lösung: Da eine kleine Ausmitte vorliegt, ist nach Zustand I zu rechnen und somit die Tafelgruppe 109 bis 111 zu benutzen. Nun ist

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{154200}{80 \cdot 50} = 38,55$$

und

$$\frac{l}{b} = \frac{380}{80} = 4,75,$$

daher Mindestlängsbewehrung = 0,5%.

Der Tafelwert auf Tafel 111 in der Spalte $e = 25$ cm und in der Zeile $d = 90$ ist ebenfalls 38,55. Also ist

Querschnittsdicke: $d = 90$ cm ;

Bewehrung: $F_e = F'_e = \frac{80}{100} \cdot 22,50 = 18,0$ cm² = 0,25 % ;

Zuhöhe: $h' = 4,0$ cm.

Kontrollrechnung:

$$F_i = 80 \cdot 90 + 2 \cdot 15 \cdot 18,00 = 7740 \text{ cm}^2;$$

$$W_i = 80 \cdot 1602,15 = 128172 \text{ cm}^3 ;$$

$$\sigma = \frac{154200}{7740} \pm \frac{154200 \cdot 25}{128172} ;$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 19,92 + 30,08 = 50,00 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 19,92 - 30,08 = -10,16 \text{ kg/cm}^2..$$

Aus Tafel 111 kann auch die Kernweite abgelesen werden. Sie beträgt 16,56 cm. Die Ausmitte darf daher höchstens betragen:

$$e = \frac{5}{3} \cdot k = \frac{5}{3} \cdot 16,56 = 27,6 \text{ cm}.$$

Aufgabe 51. Gegeben ist die außermittig wirkende Druckkraft $P = 100000$ kg und die Ausmitte $e = 10$ cm. (Kleine Ausmitte, Zustand I.) Gesucht ein vorteilhafter Querschnitt bei $b = 40$ cm und $\sigma_{b,d} = 50$ kg/cm² mit symmetrischer Bewehrung.

Lösung: Man benutzt die Tafelgruppe 110 bis 112. Es ist

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{100000}{40 \cdot 50} = 50,00 .$$

Für $e = 10$ cm findet man den nächstliegenden Wert in Tafel 111 mit 50,29. Somit ist

Querschnittsdicke: $d = 72$ cm ;

Bewehrung: $F_e = F'_e = 43,2 \cdot 0,40 = 17,28$ cm² = 0,6% ;

Zuhöhen: $h' = 4$ cm.

Wollte man noch einen kleineren Eisenquerschnitt haben, dann wäre mit dem Tafelwerte 50,47:

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsdicke: } d &= 76 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e = F'_e &= 30,4 \cdot 0,40 = 12,16 \text{ cm}^2 = 0,4\%; \\ \text{Zuhöhen: } h' &= 4 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Kontrollrechnung zum letzten Beispiel:

$$\begin{aligned} F_i &= 40 \cdot 76 + 15 \cdot 2 \cdot 12,16 = 3404,8 \text{ cm;} \\ W_i &= \frac{40 \cdot 76^2}{6} + \frac{15 \cdot 2 \cdot 12,16 \cdot (38 - 4)^2}{38} = 49\,605 \text{ cm}^3; \end{aligned}$$

oder mit Benutzung des Wertes auf Tafel 111:

$$\begin{aligned} W_i &= 40 \cdot 1240,15 = 49\,606 \text{ cm}^3; \\ \sigma &= \frac{100\,000}{3404,8} \pm \frac{100\,000 \cdot 10}{49\,605}; \end{aligned}$$

Randspannungen:

$$\begin{aligned} \sigma_{b,d} &= 29,4 + 20,2 = 49,6 \text{ kg/cm}^2; \\ \sigma_{b,z} &= 29,4 - 20,2 = + 9,2 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Aufgabe 52. Auf einen Meterstreifen eines Betongewölbes wirkt bei ungünstigster Laststellung eine Längskraft von 67 600 kg und ein auf die Gewölbe mitte bezogenes Biegemoment von $M = \pm 4730$ kgm. Welche Gewölbestärke und welche möglichst geringe symmetrische Bewehrung ist erforderlich, wenn die größte Betondruckspannung $\sigma_{b,d} = 40$ kg/cm² betragen darf?

Lösung: Die Kleinstbewehrung erhält man durch Ausnutzung der Betonzugspannungen. Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{4730}{67\,600} = 0,07 \text{ m} = 7 \text{ cm}.$$

(Kleine Ausmitte, Zustand I.)

Nun ist

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{67\,600}{100 \cdot 40} = 16,90.$$

Somit ist nach Tafel 110 für 0,5% Armierung:

$$\begin{aligned} \text{Gewölbestärke: } d &= 34 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } f_e = f'_e &= 8,50 \text{ cm}^2/\text{m;} \\ \text{Zuhöhen: } h' &= 3,5 \text{ m.} \end{aligned}$$

Kontrollrechnung:

$$\begin{aligned} F_i &= 100 \cdot 34 + 2 \cdot 15 \cdot 8,5 = 3655 \text{ cm}^2; \\ W_i &= 100 \cdot 220,05 = 22\,005 \text{ cm}^3; \\ \sigma &= \frac{67\,600}{3655} \pm \frac{473\,000}{22\,005}; \end{aligned}$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 18,50 + 21,50 = 40,0 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 18,50 - 21,50 = - 3,0 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 53. Auf den Querschnitt eines 3,80 m hohen Rahmenständers wirkt eine mittige Druckkraft von $P = 75360$ kg und ein auf die Querschnittsmitte

bezogenes Biegemoment von $M = 15070$ kgm. Die Rahmenstärke, also die Querschnittsbreite ist mit $b = 40$ cm festgelegt. Die größte Betondruckspannung darf $\sigma_{b,d} = 60$ kg/cm² betragen. Ferner sollen nach Möglichkeit die Betonzugspannungen ausgenutzt werden. Welche symmetrische Bewehrung ist erforderlich und welche Dicke muß der Betonquerschnitt erhalten? (Kleine Ausmitte, Zustand I.)

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{15070}{75360} = 0,20 \text{ m} = 20 \text{ cm}.$$

Ferner ist: $\frac{l}{b} = \frac{380}{40} = 9,5$; also

Mindestlängsbewehrung = $0,77 = \text{rd. } 0,8\%$ und

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{75360}{40 \cdot 60} = 31,40.$$

Diesen Wert findet man in der Spalte $e = 20$ in Tafel 110; mithin ist

Querschnittsdicke: $d = 70$ cm;

Bewehrung für $0,8\%$: $F_e = F'_e = 0,40 \cdot 28,0 = 11,2$ cm²;

Zuhöhen: $h' = 4,0$ cm.

Kontrollrechnung:

$$F_i = 40 \cdot 70 + 2 \cdot 15 \cdot 11,2 = 2800 + 336;$$

$$F_i = 3136 \text{ cm}^2;$$

Widerstandsmoment nach Tafel 111:

$$W_i = 40 \cdot 1047,35 = 41894 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{75360}{3136} \pm \frac{1507000}{41894};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 24,03 + 35,97 = 60 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 24,03 - 35,97 = -11,94 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 54¹. Eine Stütze hat außer einer Achsendruckkraft von 42,5 t noch eine Kranlast von 10 t zu tragen, deren Angriffspunkt 60 cm von der Säulenmitte entfernt liegt. Die Breite des Stützenquerschnittes ist mit 45 cm festgelegt. Die Stützhöhe beträgt 5,25 m. Welche Querschnittshöhe und welche symmetrische Bewehrung ist erforderlich, wenn die Grenzspannungen 35/1000 kg/cm² betragen sollen.

Lösung: Es ist

$$P = 42500 + 10000 = 52500 \text{ kg}$$

und

$$M = 10000 \cdot 0,6 = 6000 \text{ kgm},$$

also

$$e = \frac{M}{P} = \frac{600000}{52500} = \sim 11,5 \text{ cm}.$$

(Kleine Ausmitte, also Zustand I.)

¹ Siehe Beispiel 22 auf Seite 334 des Buches von Studienrat C. Kersten: Der Eisenbetonbau. Teil I. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1925.

Da nun

$$\frac{l}{b} = \frac{525}{45} = 11,67,$$

so ist Mindestlängsbewehrung = 0,8%. Ferner ist

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{52500}{45 \cdot 35} = 33,33.$$

In Tafel 110 steht der nächstliegende Wert in der Spalte $e = 12$ cm und für $f_e = f'_e = 0,40\%$ in der Zeile von $d = 60$ cm mit 32,65. Mithin ist

$$\text{Querschnittshöhe: } d = 60 \text{ cm};$$

$$\text{Bewehrung: } F_e = F'_e = \frac{45}{100} \cdot 24,00 = 10,80 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Zuhöhen: } h' = 4,0 \text{ cm.}$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 45 \cdot 60 + 2 \cdot 15 \cdot 10,80 = 2700 + 324 = 3024 \text{ cm}^2;$$

$$W_i = \frac{45 \cdot 60^2}{6} + \frac{324 \cdot 26^2}{30} = 27000 + 7301 = 34301 \text{ cm}^3$$

oder schneller mit Benutzung des Wertes auf Tafel 111

$$W_i = 762,24 \cdot 45 = 34301 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{52500}{3024} \pm \frac{600000}{34301};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 17,36 + 17,49 = 34,9 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 17,36 - 17,49 = -0,13 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 55. Dasselbe Beispiel wie vor, jedoch soll die Kranlast 90 cm von der Stützenachse abstehen. Welche Querschnittshöhe und welche Mindestlängsbewehrung ist jetzt erforderlich?

Lösung: Es ist

$$P = 52500 \text{ kg}$$

und

$$M = 10000 \cdot 0,9 = 9000 \text{ kgm},$$

also

$$e = \frac{M}{P} = \frac{9000}{52500} = \sim 0,17 \text{ m} = 17 \text{ cm},$$

also kleine Ausmitte, Zustand I.

Es war in voriger Aufgabe $\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = 33,33$. Man ersieht aus Tafel 110, daß die richtige Querschnittshöhe $d = 69$ cm ist.

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = \frac{27,20 + 28,00}{2} \cdot \frac{45}{100} = 12,42 \text{ cm}^2 = 0,8\%:$$

$$\text{Zuhöhen: } h' = 4,0 \text{ cm.}$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 45 \cdot 69 + 2 \cdot 15 \cdot 12,42 = 3105 + 373 = 3478 \text{ cm}^2;$$

$$W_i = \frac{45 \cdot 69^2}{6} + \frac{373 \cdot 30,5^2}{34,5} = 35707,5 + 10057,5 = 45765 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{52500}{3478} \pm \frac{900000}{45765};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 15,10 + 19,67 = 34,77 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 15,10 - 19,67 = -4,57 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 56. Gegeben $P = 54000 \text{ kg}$, $M = \pm 4400 \text{ kgm}$, $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ und $l = 6,0 \text{ m}$. Der Betonquerschnitt ist rechteckig und hat 40 cm Breite. Es ist die Querschnittsdicke und die symmetrische Bewehrung zu berechnen. Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{440000}{54000} = 8,15 \text{ cm}.$$

(Kleine Ausmitte, also Zustand I.)

Lösung: Man bedient sich der Tafeln 109 bis 111 und rechnet

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{54000}{40 \cdot 40} = 33,75.$$

Da $\frac{l}{b} = \frac{600}{40} = 15$, so ist $\omega = 1$ und

$$F_e + F'_e = 0,8\% \text{ von } F_b.$$

In Tafel 110 findet man unter $e = 8 \text{ cm}$ den Wert $33,80$ bei $d = 54 \text{ cm}$ und in der Spalte $e = 9 \text{ cm}$ den Wert $33,83$ bei $d = 56 \text{ cm}$. Am genauesten wird das Resultat sein, wenn wir wählen:

Querschnittsdicke: $d = 55 \text{ cm}$;

Bewehrung: $F_e = F'_e = 0,40 \cdot 22,00 = 8,8 \text{ cm}^2$;

Zuhöhen: $h' = 4,00 \text{ cm}$.

Kontrollrechnung:

$$F_i = 40 \cdot 55 + 15 \cdot 2 \cdot 8,8 = 2464 \text{ cm}^2;$$

$$W_i = \frac{40 \cdot 55^2}{6} + \frac{15 \cdot 2 \cdot 8,8 \cdot (27,5 - 4,0)^2}{27,5};$$

$$W_i = 25468 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{54000}{2464} \pm \frac{440000}{25468} = + 39,20 \text{ kg/cm}^2 \text{ Druck,} \\ - 4,64 \text{ kg/cm}^2 \text{ Zug.}$$

Aufgabe 57. Auf eine Eisenbetonstütze wirkt außermittig mit $e = 14 \text{ cm}$ eine Druckkraft von $P = 70300 \text{ kg}$. (Kleine Ausmitte, Zustand I.) Die Querschnittsabmessungen und die symmetrische Bewehrung sollen für $\sigma_b = 60 \text{ kg/cm}^2$ bestimmt werden.

1. Lösung: Von den beiden Querschnittsseiten sei zuerst b fest angenommen zu 40 cm . Dann ist nach Tafel 111

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{70300}{40 \cdot 60} = 29,25.$$

Der nächstliegende Tafelwert ist in der Spalte $e = 14$ cm die Zahl 29,15. Somit ist

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsdicke: } d &= 56 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e = F'_e &= 0,40 \cdot 33,6 = 13,44 \text{ cm}^2 (0,6\%); \\ \text{Zuhöhen: } h' &= 4,0 \text{ cm.} \end{aligned}$$

2. Lösung: Man nimmt einen festen d -Wert an, beispielsweise $d = 60$ cm. Nun ist für $e = 14$ cm und $F_e = F'_e = 0,4\%$ der Bruch $\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = 30,08$ (Tafel 110).

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsbreite: } b &= \frac{P}{30,08 \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{70300}{30,08 \cdot 60} = \sim 39 \text{ cm;} \\ \text{Bewehrung: } F_e = F'_e &= 0,39 \cdot 24,0 = 9,36 \text{ cm}^2 (0,4\%); \\ \text{Zuhöhen: } h' &= 4,0 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Kontrollrechnung zu 1:

$$\begin{aligned} F_i &= 40 \cdot 56 + 15 \cdot 2 \cdot 13,44 = 2643,2 \text{ cm}^2; \\ W_i &= 40 \cdot 730,05 = 29202 \text{ cm}^3; \\ \sigma &= \frac{70300}{2643,2} \pm \frac{70300 \cdot 14}{29202}; \end{aligned}$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 26,60 + 33,60 = 60,2 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 26,60 - 33,60 = -7,0 \text{ kg/cm}^2.$$

Kontrollrechnung zu 2:

$$\begin{aligned} F_i &= 39 \cdot 60 + 15 \cdot 2 \cdot 9,36 = 2620,8 \text{ cm}^2; \\ W_x &= 39 \cdot 762,24 = 29727,36 \text{ cm}^3; \\ \sigma &= \frac{70300}{2620,8} \pm \frac{70300 \cdot 14}{29727,36}; \end{aligned}$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 26,82 + 33,11 = 59,92 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 26,82 - 33,11 = -6,29 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 58. Es sollen die in dem Aufsatz von Dr.-Ing. Robert Schwarz in Heft 30 vom 24. Juli 1931 der Zeitschrift „Der Bauingenieur“ beschriebenen Eisenbetonstützen eines Wasserturmes mit den vorliegenden Bemessungstafeln berechnet werden. Gegeben sind

$$N = P = 186500 \text{ kg}; \quad M = 940000 \text{ kgcm};$$

also

$$e = \frac{M}{P} = \frac{940000}{186500} = \sim 5 \text{ cm}$$

(also kleine Ausmitte, Zustand I), ferner

$$b = 80 \text{ cm}, \quad d = 60 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \sigma_{b,d} = 50 \text{ kg/cm}^2.$$

Welche symmetrische Bewehrung ist erforderlich?

Lösung: Es ist

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{186500}{80 \cdot 50} = 46,63.$$

In der Vertikalspalte $e = 5$ cm der Tafel 111 findet man den Tafelwert 46,64. Also ist

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = \frac{b}{100} \cdot f_e = 0,80 \cdot 24 = 19,2 \text{ cm}^2 = 0,4 \text{ \%};$$

Zuhöhen: $h' = 4$ cm.

Kontrollrechnung:

$$F_i = 60 \cdot 80 + 2 \cdot 15 \cdot 19,2 = 5376 \text{ cm}^2;$$

Widerstandsmoment aus Tafel 111:

$$W_i = 80 \cdot 762,24 = 60979,2 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma = \frac{186500}{5376} \pm \frac{940000}{60979,2};$$

Betondruckspannungen:

$$\sigma_{b,d \max} = 34,691 + 15,415 = 50,106 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_{b,d \min} = 34,691 - 15,415 = 19,276 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 59. Dieselbe Eisenbetonstütze wie in voriger Aufgabe, jedoch soll hochwertiger Beton verwendet werden, also $\sigma_{b,d} = 60 \text{ kg/cm}^2$, $N = P = 179400 \text{ kg}$ und $b = 65 \text{ cm}$ betragen. Wie vorher ist $M = 940000 \text{ kgcm}$, also $e = 5,24$ und $d = 60 \text{ cm}$. (Kleine Ausmitte, Zustand I.) Wie groß ist die symmetrische Bewehrung?

Lösung: Es ist

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{179400}{65 \cdot 60} = 46,00.$$

In Tafel 111 findet man in der Zeile $d = 60 \text{ cm}$ und $f_e = f'_e = 0,40 \text{ \%}$ in der Spalte von $e = 5 \text{ cm}$ den Wert 46,64 und in der Spalte von $e = 6 \text{ cm}$ den Wert 43,95. Mithin ist die

$$\text{Bewehrung: } F_e = F'_e = 0,65 \cdot 24 = 15,6 \text{ cm}^2 = 0,4 \text{ \%};$$

$$\text{Zuhöhen: } h' = 4 \text{ cm.}$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 60 \cdot 65 + 2 \cdot 15 \cdot 15,6 = 4368 \text{ cm}^2;$$

Widerstandsmoment aus Tafel 111:

$$W_i = 65 \cdot 762,24 = 49545,6 \text{ cm}^4;$$

$$\sigma = \frac{179400}{4368} \pm \frac{940000}{49545,6};$$

Betondruckspannungen:

$$\sigma_{b,d \max} = 41,07 + 18,97 = 60,04 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_{b,d \min} = 41,07 - 18,97 = 22,1 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 60. Eine Stütze mit $l = 6,00 \text{ m}$ Knicklänge wird in eine 52 cm starke Wand von zwei Seiten eingemauert und darf aus dieser Mauer nicht vorstehen, muß daher eine Querschnittsdicke von 52 cm erhalten. Die Stütze wird durch eine axiale Druckkraft $P = 50000 \text{ kg}$ und durch ein Biegemoment $M = 8000 \text{ kgm}$ beansprucht. Die zulässige Druckbeanspruchung des Betons sei $\sigma_{b,d} = 50 \text{ kg/cm}^2$. Wie groß muß die Querschnittsbreite b und die zulässig kleinste symmetrische Bewehrung sein?

Lösung: Die Ausmitte beträgt

$$e = \frac{M}{P} = \frac{8000}{50000} = 0,16 \text{ m} = 16 \text{ cm}$$

(kleine Ausmitte, daher Zustand I).

Schlankheitsgrad: $\lambda = \frac{l}{d} = \frac{600}{52} = 11,4$, daher

Mindestlängsbewehrung = 0,8%.

Für $e = 16 \text{ cm}$ und $f_e = f'_e = 0,4\%$ ist nach Tafel 110

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = 22,03 \quad \text{und somit}$$

Querschnittsbreite: $b = \frac{P}{22,03 \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{50000}{22,03 \cdot 50}$;

$$b = 45,4 \text{ cm};$$

Bewehrung: $F_e = F'_e = \frac{45,4}{100} \cdot 20,80 = 9,44 \text{ cm}^2$;

Zuhöhe: $h' = 4,0 \text{ cm}$.

Kontrollrechnung:

$$F_i = 45,4 \cdot 52 + 2 \cdot 15 \cdot 9,44 = 2644 \text{ cm}^2;$$

$$W_i = 45,4 \cdot 566,85 = 25735 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{50000}{2644} \pm \frac{800000}{25735};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_{b,d} = 18,91 + 31,09 = 50,00 \text{ kg/cm}^2;$$

Betonzugspannung:

$$\sigma_{b,z} = 18,91 - 31,09 = -12,18 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 61. Auf den Querschnitt eines Rahmenständers wirkt eine Längskraft $P = 77600 \text{ kg}$ und ein auf die Querschnittsmitte bezogenes Biegemoment $M = 15800 \text{ kgm}$. Die Querschnittsabmessungen sind $b = 36 \text{ cm}$ und $d = 64 \text{ cm}$. Die Eisenabstände von den Betonrändern seien je $h' = 3,2 \text{ cm}$ und die zulässige Betondruckspannung $\sigma_b = 60 \text{ kg/cm}^2$. Gesucht wird die Zug- und Druckbewehrung.

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{15800}{77600} = 0,204 \text{ m} = 20,4 \text{ cm}$$

und

$$\frac{e}{d} = \frac{20,4}{64} = 0,318$$

(kleine Ausmitte, Lösung im Zustand I möglich), und

$$\varphi = \frac{h'}{d} = 0,05.$$

Die Druckbewehrung kann nicht kleiner sein, als bei symmetrischer Bewehrung nötig ist. Also, da

$$\frac{P}{b \cdot \sigma_{b,d}} = \frac{77600}{36 \cdot 60} = 35,9$$

in Tafel 110 für $e = 20$ cm und $d = 64$ cm zwischen den Werten 33,47 ($f'_e = 1\%$) und 38,89 ($f'_e = 1,5\%$) liegt, so ist die nötige Druckbewehrung etwa 1,25%.

Wir rechnen nach Tafel 112 mit $\varphi = 0,05$, $\alpha = \frac{100 \cdot F'_e}{b \cdot d} = 0,25$ und $\beta = \frac{100 \cdot F'_e}{b \cdot d} = 1,25$ und erhalten

$$\sigma_{b,a} = \frac{77\,600}{36 \cdot 64} \cdot \left(0,620 + 3,55 \cdot \frac{20,4}{64}\right) = 58,9 \text{ kg/cm}^2;$$

$$F_e = \frac{0,25}{100} \cdot 36 \cdot 64 = 5,76 \text{ cm}^2$$

und

$$F'_e = \frac{1,25}{100} \cdot 36 \cdot 64 = 28,80 \text{ cm}^2.$$

Da $\max \frac{e}{d} = 0,343$ beachtet wurde, braucht $\sigma_{b,z}$ nicht berechnet zu werden.

Kontrollrechnung: Siehe Beispiel 24 auf Seite 159 des Buches „Bemessungsverfahren“ von Prof. Löser. 4. Auflage. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1932.

Aufgabe 62. Eine 3,50 m hohe Stütze mit quadratischem Betonquerschnitt hat im Abstand $e = 8$ cm von der Säulenachse eine Druckkraft von 16200 kg aufzunehmen. Die größte Betondruckspannung beträgt 40 kg/cm². Welcher Beton- und Eisenquerschnitt ist nötig?

Lösung: Da die Ausmitte klein ist, ist Zustand I maßgebend. Man nimmt vorläufig eine Längsbewehrung von 0,8% an und rechnet nach Tafel 109

$$\frac{P}{\sigma_{b,a}} = \frac{16200}{40} = 405.$$

Nun sucht man in den Tafeln 109 bis 111 in der Spalte $e = 8$ cm und in den Zeilen $f_e = f'_e = 0,4\%$ denjenigen Wert, der mit dem am Anfang der Zeile stehenden d -Wert multipliziert den obigen Wert genau oder annähernd ergibt. Es ist der Tafelwert 13,55, denn es ist $13,55 \cdot 30 = 406,5$; mithin ist

Querschnittsseite: $d = 30$ cm;

Bewehrung: $F_e = F'_e = 0,30 \cdot 12,00 = 3,60 \text{ cm}^2$;

Zuhöhen: $h' = 3,5$ cm.

Kontrollrechnung: Mit Benutzung der Tafel 113 ist

$$\sigma_{b,a} = \frac{16200}{5450} (5,41 + 8) = 39,9 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_{b,z} = \frac{16200}{5450} (5,41 - 8) = -7,7 \text{ kg/cm}^2.$$

Nachprüfung auf mittigen Druck:

Schlankheitsverhältnis:

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{350}{30} = 11,7, \text{ also}$$

Knickzahl $\omega = 1$ und Bewehrung = 0,8%.

Ideeller Querschnitt:

$$F_i = 30^2 + 15 \cdot 2 \cdot 3,60 = 1008 \text{ cm}^2;$$

$$\sigma_b = \frac{\omega \cdot P}{F_i} = \frac{1 \cdot 16200}{1008} = 16,1 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 63¹. Gegeben $P = 54000$ kg, M mit wechselnder Richtung 4400 kgm, $\sigma_b = 40$ kg/cm² und $H (= l) = 6,0$ m. Gesucht Betonquerschnitt von quadratischer Form und kleinste symmetrische Bewehrung.

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{440000}{54000} = 8,15 \text{ cm}$$

(kleine Ausmitte, daher Zustand I). Die Längsbewehrung wird mit 0,8% festgelegt. Nun benutzt man die Tafelgruppe 109 bis 111 und rechnet

$$\frac{P}{\sigma_{b,a}} = \frac{54000}{40} = 1350.$$

Nun sucht man in der genannten Tafelgruppe in der Spalte $e = 8$ cm und in den Zeilen $f_e = f'_e = 0,4\%$ denjenigen Wert, der mit dem am Anfang der Zeile stehenden d -Wert multipliziert annähernd den obigen Wert ergibt. Es ist der Tafelwert 28,49 auf Tafel 110, denn $28,49 \cdot 48 = 1368$; mithin ist

Querschnittsseite: $d = 48$ cm;

Bewehrung: $F_e = F'_e = 0,48 \cdot 19,20 = 9,22$ cm²;

Zuhöhen: $h' = 3,5$ cm.

Kontrollrechnung: Spannungsberechnung nach Tafel 113:

$$\sigma_{b,a} = \frac{54000}{23275} (9,02 + 8,15) = 39,84 \text{ kg/cm}^2;$$

Schlankheitsverhältnis:

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{600}{48} = 12,5, \text{ also}$$

Mindestbewehrung $= 0,8\% = 18,44$ cm².

Aufgabe 64². Wie Aufgabe vorher, jedoch soll quadratischer Querschnitt geringster Dicke ausgeführt werden.

Lösung: Die zulässige Höchstbewehrung ist 3% des Betonquerschnittes, somit ist $F_e = F'_e = 1,5\%$. Wie in voriger Aufgabe ist auch hier zu rechnen

$$\frac{P}{\sigma_{b,a}} = \frac{54000}{40} = 1350.$$

Wiederum sucht man in Spalte $e = 8$ cm der Tafelgruppe 109 bis 111, jedoch jetzt in den Zeilen $f_e = f'_e = 1,5\%$ denjenigen Wert, der mit dem zugehörigen d -Wert multipliziert, den obigen Wert genau oder annähernd ergibt. Es ist auf Tafel 110 der Wert 31,57, denn $31,57 \cdot 42 = 1326$. Somit ist

Querschnittsdicke: $d = 42$ cm;

Bewehrung: $F_e = F'_e = 0,42 \cdot 63,00 = 26,46$ cm²;

welcher Wert auch aus Tafel 113 direkt abgelesen werden konnte.

¹ Siehe Beispiel 1 auf Seite 10 der Eisenbeton-Zahlentafeln, Teil V, 3. Auflage von Weese. Selbstverlag: Weese, Kirchmöser (Havel) Werk.

² Siehe Fußnote zu voriger Aufgabe, jedoch Beispiel 2.

Zuhöhe nach Tafel 113:

$$h' = 3,5 \text{ cm};$$

Widerstandsmoment nach Tafel 113:

$$W_i = 23\,925 \text{ cm}^3;$$

Kernweite nach Tafel 113:

$$k = 9,35 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$F_i = 42^2 + 15 \cdot 2 \cdot 26,46 = 2\,558 \text{ cm}^2;$$

$$W_i = \frac{42^3}{6} + \frac{15 \cdot 2 \cdot 26,46 (21 - 3,5)^2}{21} = 23\,924 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{54\,000}{2\,558} \pm \frac{440\,000}{23\,924};$$

$$\sigma_{b\,a\,\max} = 21,11 + 18,39 = 39,5 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_{b\,a\,\min} = 21,11 - 18,39 = 2,72 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 65. Eine $l = 10 \text{ m}$ hohe quadratische Eisenbetonstütze hat eine Druckkraft von $P = 42\,000 \text{ kg}$ mit $e = 15,7 \text{ cm}$ Ausmitte aufzunehmen. Die Seitenlänge des quadratischen Querschnittes sei $d = 50 \text{ cm}$, die Bewehrung $F_e + F'_e = 20 \text{ cm}^2 = 0,8\%$ und die Zuhöhen je $h' = 3,5 \text{ cm}$. Welche Randspannungen treten in dieser Stütze auf?

Lösung: Nach Tafel 113 ist

$$\sigma_{b\,a} = \frac{42\,000}{26\,380} \cdot (9,42 + 15,7) = 40,00 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_{b\,z} = \frac{42\,000}{26\,380} \cdot (9,42 - 15,7) = -10,00 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Stütze ist noch auf Knicken zu berechnen:

Schlankheitsgrad:

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{1000}{50} = 20; \quad \text{mithin}$$

Mindestlängsbewehrung = 0,8% und Knickzahl $\omega = 1,25$.

Ideeller Querschnitt:

$$F_i = 50^2 + 15 \cdot 20 = 2\,800 \text{ cm}^2;$$

Säulengewicht:

$$G = 0,50^2 \cdot 1 \cdot 2400 = 6\,000 \text{ kg};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{\omega \cdot (P + G)}{F_i} = \frac{1,25 \cdot (42\,000 + 6\,000)}{2\,800};$$

$$\sigma_b = 21,4 \text{ kg/cm}^2.$$

Wäre in dieser Ausgabe die Betondruckspannung gegeben beispielsweise zu 60 kg/cm^2 und die außermittig wirkende Druckkraft soll berechnet werden, so ist ebenfalls nach Tafel 113

$$P = \frac{W \cdot \sigma_{b\,a}}{k + e} = \frac{26\,380 \cdot 60}{9,42 + 15,7};$$

$$P = 63\,010 \text{ kg}.$$

Endlich sei noch der Fall behandelt, daß in vorstehender Aufgabe die außermittig wirkende Druckkraft bekannt sei und beispielsweise 70000 kg betrage, nunmehr aber die Ausmitte e zu berechnen sei, so ist ebenfalls nach Tafel 113

$$e = \frac{W \cdot \sigma_{b,d}}{P} - k = \frac{26380 \cdot 60}{70000} - 9,42;$$

$$e = 13,2 \text{ cm}.$$

Aufgabe 66. Die 11 m hohe Außenstütze eines Eisenbetonskelettbaues hat 80000 kg mit 20 cm Ausmitte aufzunehmen. Die Breite des Stützenquerschnittes beträgt 45 cm. Da ein besonders guter Beton zur Anwendung kommt, sind im vorliegenden Falle 70 kg/cm² Randspannungen im Beton zulässig. Man soll die Querschnittsdicke und die Bewehrung berechnen. Die Gesamtbewehrung soll 1,5% des Betonquerschnittes betragen.

Lösung: Es ist

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{80000}{0,45 \cdot 0,20 \cdot 70} = 12700.$$

Wir sehen, daß nach der Tafel für $\mu = 1,5\%$ (Tafel 114 unten) die erforderliche Querschnittsdicke zwischen $2,5 e$ und $2,75 e$, also 50 bis 55 cm betragen wird. Wir wählen die Zuhöhe reichlich zu $0,08 d$, also $\varphi = 0,08$. In dieser Zeile steht für $d = 2,75 e$ der Wert $\alpha = 12775$. Dieser ist unserem α -Wert so nahe, daß eine Interpolation nicht nötig ist. Also ist

Querschnittsdicke: $d = 2,75 e = 2,75 \cdot 20 = 55 \text{ cm};$

Zugeiseneinlage: $F_e = \frac{0,118}{100} \cdot 45 \cdot 55 = 2,92 \text{ cm}^2;$

Druckeiseneinlage: $F'_e = \frac{1,5 - 0,118}{100} \cdot 45 \cdot 55 = 34,20 \text{ cm}^2;$

Eisenzugspannung: $\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 8,38 \cdot 70 = 587 \text{ kg/cm}^2;$

Eisenschwerpunktsabstände von den Betonrändern:

$$a = h' = \varphi \cdot d = 0,08 \cdot 55 = 4,4 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{d}{2} - e = \frac{55}{2} - 20 = +7,5$ ist

$$x^3 - 3 \cdot 7,5 x^2 + \frac{90}{45} \cdot [2,92 \cdot (50,6 - 7,5) - 34,20 (7,5 - 4,4)] \cdot x =$$

$$= \frac{90}{45} \cdot [2,92 \cdot (50,6 - 7,5) \cdot 50,6 - 34,2 (7,5 - 4,4) \cdot 4,4];$$

$$x^3 - 22,5 x^2 + 39,664 x = 11803,24;$$

$$x = 32,47 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 80000}{45 \cdot 32,47 + 30 \cdot 34,2 \cdot \frac{32,47 - 4,4}{32,47} - 30 \cdot 2,92 \cdot \frac{50,6 - 32,47}{32,47}};$$

$$\sigma_b = 69,59 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 69,59 \cdot \frac{50,6 \cdot 32,47}{32,47};$$

$$\sigma_e = 583 \text{ kg/cm}^2.$$

Nachweis gegen Knicken:

Säulengewicht:

$$G = 11,00 \cdot 0,45 \cdot 0,55 \cdot 2400 = 6534 \text{ kg} ;$$

ideeller Querschnitt:

$$F_i = 45 \cdot 55 + 15 \cdot 37,12 = 3032 \text{ cm}^2 ;$$

Schlankheitsverhältnis:

$$\lambda = \frac{l}{b} = \frac{1100}{45} = 24,44 ; \quad \text{also}$$

Mindestlängsbewehrung = 0,8% ;

Knickzahl:

$$\omega = 1,25 + 4,44 \cdot 0,09 = 1,65 ;$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{\omega (P + G)}{F_i} = \frac{1,65 (80000 + 6534)}{3032} ;$$

$$\sigma_b = 47,1 \text{ kg/cm}^2 .$$

Aufgabe 67. Es sei $P = 15000 \text{ kg}$, $e = 100 \text{ cm}$, $b = 50 \text{ cm}$ und $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$. Gesucht d und die Bewehrung. Die Gesamtbewehrung soll 1% des Betonquerschnittes betragen.

Lösung: Es ist

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{15000}{0,50 \cdot 1,00 \cdot 40} = 750 .$$

Wir sehen aus Tafel 114, daß $d = 0,7e = 0,70 \text{ m}$ sein wird und wählen daher die Zuhöhe zu $0,06d$, also $\varphi = 0,06$. In dieser Zeile steht in der Spalte $0,7e$ der Wert $\alpha = 743,5$. Dieser Wert ist unserem α -Wert so nahe, daß eine Interpolation nicht nötig ist und erhalten:

Querschnittsdicke:

$$d = 0,7e = 0,7 \cdot 1,00 = 0,70 \text{ m} ;$$

Zugeseinlage:

$$F_e = \frac{0,621}{100} \cdot 50 \cdot 70 = 21,74 \text{ cm}^2 ;$$

Druckeseinlage:

$$F'_e = \frac{1,00 - 0,621}{100} \cdot 50 \cdot 70 = 13,26 \text{ cm}^2 ;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 21,63 \cdot 40 = 865 \text{ kg/cm}^2 ;$$

Eisenabstand vom Betonrand:

$$a = h' = \varphi \cdot d = 0,06 \cdot 70 = 4,2 \text{ cm} .$$

Kontrollrechnung:Mit $c = \frac{d}{2} - e = \frac{70}{2} - 100 = -65$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 65 \cdot x^2 + \frac{90}{50} [21,74 (65,8 + 65) - 13,26 (-65 - 4,2)] \cdot x =$$

$$= \frac{90}{50} [21,74 \cdot (65,8 + 65) \cdot 65,8 - 13,26 (-65 - 4,2) \cdot 4,2] ;$$

$$x^3 + 195x^2 + 6770,124x = 343732,032 ;$$

$$x = 26,94 \text{ cm} ;$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 15000}{50 \cdot 26,94 + 30 \cdot 13,26 \frac{26,94 - 4,2}{26,94} - 30 \cdot 21,74 \cdot \frac{65,8 - 26,94}{26,94}};$$

$$\sigma_b = 40,43 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 40,43 \cdot \frac{65,8 - 26,94}{26,94};$$

$$\sigma_e = 875 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 68. Eine außermittig belastete Stütze mit 80 cm Querschnittsbreite hat eine Druckkraft von 30 t und ein Biegemoment von 80 tm aufzunehmen. Die größte Betondruckspannung darf 45 kg/cm² betragen. Wie groß ist die Querschnittsdicke und die Bewehrung?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{80}{30} = 2,667 \text{ m}$$

und mithin

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{30000}{0,80 \cdot 2,667 \cdot 45} = 312,5.$$

Nimmt man 1% Gesamtbewehrung an, dann ist in Tafel 114 unter Berücksichtigung des passenden φ -Wertes der nächstliegende Tafelwert 316,4.

Somit ist

Querschnittsdicke:

$$d = 0,45 \cdot e = 0,45 \cdot 266,7 = 120 \text{ cm};$$

Zugeiseneinlage:

$$F_e = \frac{0,651}{100} \cdot 80 \cdot 120 = 62,50 \text{ cm}^2;$$

Druckeiseneinlage:

$$F'_e = \frac{1 - 0,651}{100} \cdot 80 \cdot 120 = 33,50 \text{ cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 23,81 \cdot 45 = 1071 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenschwerpunktabstände von den Betonrändern:

$$a = h' = \varphi \cdot d = 0,06 \cdot 120 = 7,2 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

$$\text{Mit } c = \frac{d}{2} - e = \frac{120}{2} - 266,7 = -206,7 \text{ ist}$$

$$x^3 + 3 \cdot 206,7 x^2 + \frac{90}{80} \cdot [62,5 \cdot (112,8 + 206,7) - 33,5 \cdot (-206,7 - 7,2)] \cdot x =$$

$$= \frac{90}{80} \cdot [62,5 \cdot (112,8 + 206,7) \cdot 112,8 - 33,5 \cdot (-206,7 - 7,2) \cdot 7,2];$$

$$x^3 + 620,1 x^2 + 30526,2 x = 2592076,14;$$

$$x = 43,594 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 30000}{80 \cdot 43,594 + 30 \cdot 33,5 \cdot \frac{43,594 - 7,2}{43,594} - 30 \cdot 62,5 \cdot \frac{112,8 - 43,594}{43,594}};$$

$$\sigma_b = 44,5 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 44,5 \cdot \frac{112,8 - 43,594}{43,594} = 1060 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 69. Eine Eisenbetonstütze wird mit $P = 8800$ kg außermittig belastet. Die Ausmitte beträgt $e = 88$ cm, die Querschnittsbreite $b = 30$ cm. Die größte Betondruckspannung darf 60 kg/cm² betragen. Die Gesamtbewehrung sei etwa 1% des Betonquerschnittes. Wie groß ist die Querschnittsdicke und die Bewehrung? Die Betondeckung soll möglichst klein sein.

Lösung: Es ist

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{8800}{0,30 \cdot 0,88 \cdot 60} = 555,6.$$

Aus Tafel 114 ersieht man, daß d ungefähr $0,6 e$, also etwa 53 cm betragen wird. Für die Zuhöhen wird $\varphi = 0,06$ gewählt. In dieser Zeile findet man den Wert $\alpha = 552,4$, welcher obigem Werte sehr nahe kommt. Der zugehörige r -Wert ist $22,47$, mithin

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 22,47 \cdot 60 = 1348 \text{ kg/cm}^2.$$

Da $\sigma_e > \sigma_{e \text{ zul}}$, so wird die Bewehrung mit Hilfe der Tafeln 117 und 118 bestimmt. Mit Querschnittsdicke $d = 53$ cm ist für

$$r = \frac{1200}{60} = 20:$$

Zugbewehrung nach Tafel 117:

$$F_e = \left(-2,50 + 5,68 \cdot \frac{0,88}{0,53} \right) \cdot \frac{8800}{100 \cdot 60} + 8,50 \cdot 0,3 \cdot 0,53;$$

$$F_e = 10,16 + 1,35 = 11,51 \text{ cm}^2.$$

Druckbewehrung nach Tafel 118:

$$F'_e = \left(3,92 + 8,90 \cdot \frac{0,88}{0,53} \right) \cdot \frac{8800}{100 \cdot 60} - 144,4 \cdot 0,30 \cdot 0,53;$$

$$F'_e = 27,44 - 22,96 = 4,48 \text{ cm}^2.$$

Zuhöhen: $h' = \varphi \cdot d = 0,06 \cdot 53 = 3,18$ cm;

Nutzhöhe: $h = 53,0 - 3,18 = 49,82$ cm.

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{53}{2} - 88 = -61,5$ cm ist

$$x^3 + 3 \cdot 61,5 x^2 + \frac{90}{30} \cdot [11,51 (49,82 + 61,5) - 4,48 (-61,5 - 3,18)] x =$$

$$= \frac{90}{30} [11,51 (49,82 + 61,5) \cdot 49,82 - 4,48 \cdot (-61,5 - 3,18) \cdot 3,18];$$

$$x^3 + 184,5 x^2 + 4713,1788 x = 194266,4531;$$

$$x = 21,35 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 8800}{30 \cdot 21,35 + 30 \cdot 4,48 \cdot \frac{21,35 - 3,18}{21,35} - 30 \cdot 11,51 \cdot \frac{49,82 - 21,35}{21,35}};$$

$$\sigma_b = 59,78 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 59,78 \cdot \frac{49,82 - 21,35}{21,35} = 1196 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 70. Auf eine 6 m hohe Stütze mit den Querschnittsabmessungen $b = 60$ cm und $d = 80$ cm wirkt mit einer Ausmitte von $e = 2,00$ m eine Druckkraft von 16750 kg. Die Gesamtbewehrung soll 1% des Betonquerschnittes, also $\mu = 1$ und die Zuhöhen je etwa 5 cm betragen. Der verwendete Beton darf höchstens mit 50 kg/cm² gedrückt werden. Welche Spannungen treten wirklich auf und wie groß ist die Zug- und Druckbewehrung?

Lösung: Da der Betonquerschnitt gegeben ist, so ist zu rechnen:

$$\frac{d}{e} = \frac{80}{200} = 0,4 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{h'}{d} = \frac{5}{80} = \sim 0,06.$$

Da nun noch $\mu = 1$ gegeben ist, so können wir aus Tafel 114 ablesen:

$$\alpha = 251,7, \quad \text{ferner} \quad \beta = 0,657 \quad \text{und} \quad r = 24,29.$$

Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{16750}{0,60 \cdot 2,00 \cdot 251,7} = 55,39 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 24,29 \cdot 55,39 = 1345 \text{ kg/cm}^2.$$

Da beide Spannungswerte größer sind als zulässig, ist mehr als 1% Gesamtbewehrung anzuordnen.

Mit 1,5% Gesamtbewehrung ist nach Tafel 114 abzulesen:

$$\alpha = 307,0, \quad \text{ferner} \quad \beta = 0,733 \quad \text{und} \quad r = 25,96.$$

Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{16750}{0,60 \cdot 2,00 \cdot 307,0} = 45,47 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 25,96 \cdot 45,47 = 1180 \text{ kg/cm}^2.$$

Diese Spannungen sind zulässig.

Zugbewehrung:

$$F_e = \frac{0,733}{100} \cdot 60 \cdot 80 = 35,18 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung:

$$F'_e = \frac{1,5 - 0,733}{100} \cdot 60 \cdot 80 = 36,82 \text{ cm}^2;$$

Zuhöhen: $h' = \varphi \cdot d = 0,06 \cdot 80 = 4,8$ cm.

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{80}{2} - 200 = -160$ cm ist

$$\begin{aligned} x^3 + 3 \cdot 160 x^2 + \frac{90}{60} [35,18 (75,2 + 160) + 36,82 (160 + 4,8)] \cdot x = \\ = \frac{90}{60} [35,18 (75,2 + 160) \cdot 75,2 + 36,82 (160 + 4,8) \cdot 4,8]; \\ x = 27,532 \text{ cm}; \end{aligned}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 16700}{60 \cdot 27,532 + 30 \cdot 36,82 \cdot \frac{27,532 - 4,8}{27,532} - 30 \cdot 35,18 \cdot \frac{75,2 - 27,532}{27,532}};$$

$$\sigma_b = 45,476 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 45,476 \cdot \frac{75,2 - 27,532}{27,532} = 1181,0 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 71. Eine Stütze im Kellergeschoß eines größeren Eisenbetonskelettbaues hat ein Biegemoment von 73500 kgm und eine mittige Druckkraft von 87500 kg aufzunehmen. Aus konstruktiven Gründen soll der Stützenquerschnitt nicht größer als $b = 60$ cm und $d = 80$ cm sein. Der zur Verwendung kommende Beton darf mit 70 kg/cm^2 beansprucht werden. Als Zuhöhen sind je 6,5 cm anzunehmen. Es ist zu versuchen, ob man mit 3% Gesamtbewehrung auskommt. Wie groß muß die Zug- und Druckbewehrung sein und welche Spannungen treten im Beton und Eisen auf?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{73500}{87500} = 0,84 \text{ m}.$$

Da der Betonquerschnitt gegeben ist, so ist zu rechnen:

$$\frac{d}{e} = \frac{80}{84} = \sim 0,95 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{6,5}{80} = \sim 0,08.$$

Da nun $\mu = 3$ (3%) ist, so ist nach Tafel 115

$$\alpha = 2314, \quad \text{ferner} \quad \beta = 0,94 \quad \text{und} \quad r = 20,71.$$

Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{87500}{0,60 \cdot 0,84 \cdot 2314} = 75 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 20,71 \cdot 75 = 1553 \text{ kg/cm}^2.$$

Da für beide Baustoffe die zulässigen Spannungsgrenzen erheblich überschritten werden, so reicht die Gesamtbewehrung von 3% nicht aus. Die genaue Bewehrung ist nunmehr nach den Tafeln 117 bis 119 zu bestimmen. Den obigen r -Wert auf 17 herabgesetzt, da die Eisenzugspannung nicht größer als 1200 kg/cm^2 sein darf und

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1200}{70} = \sim 17$$

ist, so erhält man mit dem beibehaltenen Wert $\varphi = 0,08$ aus Tafel 117 die Werte $\alpha = 2,955$, ferner $\beta = 7,025$ und $\gamma = 9,755$. Somit ist

Zugbewehrung:

$$F_e = \left(-2,955 + 7,025 \cdot \frac{84}{80} \right) \cdot \frac{87500}{100 \cdot 70} + 9,755 \cdot 0,60 \cdot 0,80;$$

$$F_e = 55,26 + 4,68 = 59,94 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung nach Tafel 119 mit

$$\alpha = 4,09, \quad \text{ferner } \beta = 9,745 \quad \text{und } \gamma = 163,2$$

$$F'_e = \left(4,09 + 9,745 \cdot \frac{84}{80}\right) \cdot \frac{87\,500}{100 \cdot 70} - 163,2 \cdot 0,60 \cdot 0,80;$$

$$F'_e = 179,00 - 78,33 = 100,67 \text{ cm}^2;$$

Zuhöhen:

$$h' = 0,08 \cdot 80 = 6,4 \text{ cm.}$$

Die Gesamtbewehrung beträgt $160,61 \text{ cm}^2 = 3,35\%$ des Betonquerschnittes.

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{80}{2} - 84 = -44 \text{ cm}$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 44 \cdot x^2 + \frac{90}{60} [59,94 \cdot (73,6 + 44) + 100,67 \cdot (44 + 6,4)] \cdot x =$$

$$= \frac{90}{60} [59,94 \cdot (73,6 + 44) \cdot 73,6 + 100,67 \cdot (44 + 6,4) \cdot 6,4];$$

$$x = 34,545 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 87\,500}{60 \cdot 34,545 + 30 \cdot 100,67 \cdot \frac{34,545 - 6,4}{34,545} - 30 \cdot 59,94 \cdot \frac{73,6 - 34,545}{34,545}};$$

$$\sigma_b = 69,99 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 69,99 \cdot \frac{73,6 - 34,545}{34,545};$$

$$\sigma_e = 1186,9 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 72. Eine 5 m hohe Stütze mit rechteckigem Querschnitt hat die Druckkraft $P = 19\,800 \text{ kg}$ mit 50 cm Ausmitte aufzunehmen. Der Betonquerschnitt ist gegeben mit $b = 40 \text{ cm}$ und $d = 60 \text{ cm}$. Wie groß sind die Spannungen und die Zug- und Druckbewehrung, wenn die Zuhöhen je 4 cm und die Gesamtbewehrung 1% des Betonquerschnittes betragen sollen? Der zur Verwendung kommende Beton darf höchstens 40 kg/cm^2 Druckspannung aufnehmen.

Lösung: Der Betonquerschnitt ist gegeben. Somit ist

$$\frac{d}{e} = \frac{60}{50} = 1,2 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{h'}{d} = \frac{4}{60} = \sim 0,07.$$

Da nun noch $\mu = 1 (1\%)$ gegeben ist, so betragen nach Tafel 114 die Werte $\alpha = 2052$, ferner $\beta = 0,566$ und $r = 17,42$.

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{P}{b \cdot e \cdot \alpha} = \frac{19\,800}{0,40 \cdot 0,50 \cdot 2053} = 48,22 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 17,42 \cdot 48,22 = 840 \text{ kg/cm}^2.$$

Da nur die Betondruckspannung zu groß ist, so ist die angenommene Gesamtbewehrung von 1% zu klein. Wir wählen nunmehr eine Gesamtbewehrung von 1,5% und haben nach Tafel 114 unten die Werte $\mu = 1,5$; $\alpha = 2470$; $\beta = 0,632$ und $r = 18,03$.

Nunmehr ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{19800}{0,40 \cdot 0,50 \cdot 2470} = 40,08 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 18,03 \cdot 40,08 = 723 \text{ kg/cm}^2;$$

Zugbewehrung:

$$F_e = \frac{0,632}{100} \cdot 40 \cdot 60 = 15,17 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung:

$$F'_e = \frac{1,5 - 0,632}{100} \cdot 40 \cdot 60 = 20,83 \text{ cm}^2;$$

Zuhöhen:

$$h' = \varphi \cdot d = 0,07 \cdot 60 = 4,2 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{60}{2} - 50 = -20 \text{ cm}$ ist

$$\begin{aligned} x^3 + 3 \cdot 20 \cdot x^2 + \frac{90}{40} [15,17 (55,8 + 20) + 20,83 (20 + 4,2)] \cdot x = \\ = \frac{90}{40} [15,17 (55,8 + 20) \cdot 55,8 + 20,83 (20 + 4,2) \cdot 4,2]; \\ x = 25,344 \text{ cm}; \end{aligned}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 19800}{40 \cdot 25,344 + 30 \cdot 20,83 \cdot \frac{25,344 - 4,2}{25,344} - 30 \cdot 15,17 \cdot \frac{55,8 - 25,344}{25,344}};$$

$$\sigma_b = 40,07 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 40,07 \cdot \frac{55,8 - 25,344}{25,344} = 722,3 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 73. Eine 5,00 m hohe Stütze mit den Querschnittsabmessungen $b = 40 \text{ cm}$ und $d = 60 \text{ cm}$ hat eine mittige Druckkraft von $P = 19000 \text{ kg}$ und ein Biegemoment von $M = 9500 \text{ kgm}$, bezogen auf die Querschnittsmittigkeit, aufzunehmen. Welche Mindestlängsbewehrung ist erforderlich, wenn $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ und $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen dürfen?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{9500}{19000} = 0,50 \text{ m}.$$

Die nötige Zuhöhe beträgt etwa 4 cm, also ist

$$\varphi = \frac{4}{60} = 0,067 = \sim 0,065 - 0,070.$$

Ferner rechnen wir $\frac{d}{e} = \frac{60}{50} = 1,2$ und finden in der Tafel 114 für $\mu = 1$, $d = 1,2 e$ und $\varphi = 0,07$ den Wert $\alpha = 2053$. Somit ist

$$\sigma_b = \frac{P}{b \cdot e \cdot \alpha} = \frac{19000}{0,4 \cdot 0,5 \cdot 2053} = 46,3 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 17,42 \cdot 46,3 = 807 \text{ kg/cm}^2.$$

Da die zulässige Grenze von σ_b überschritten wird, ist 1% Bewehrung nicht ausreichend.

Für $\mu = 1,5$ ist $\alpha = 2470$ und

$$\sigma_b = \frac{19000}{0,4 \cdot 0,5 \cdot 2470} = 38,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bewehrung kann also etwas geringer als 1,5% sein. Die genaue Bewehrung kann am schnellsten mit Hilfe der Tafeln 117 und 118 ermittelt werden. Aus Tafel 114 ersieht man, daß $r = \text{rd. } 18$ ist. Somit ist nach Tafel 117 mit $r = 18$ und $\varphi = 0,065$

Zugbewehrung:

$$F_e = \left(-2,78 + 6,39 \cdot \frac{0,50}{0,60} \right) \cdot \frac{190}{40} + 10,4 \cdot 0,40 \cdot 0,60;$$

$$F_e = 14,58 \text{ cm}^2;$$

und nach Tafel 118

Druckbewehrung:

$$F'_e = \left(3,94 + 9,04 \cdot \frac{0,50}{0,60} \right) \cdot \frac{190}{40} - 152,5 \cdot 0,40 \cdot 0,60;$$

$$F'_e = 17,93 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{d}{2} - e = \frac{60}{2} - 50 = -20 \text{ cm}$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 20 x^2 + \frac{90}{40} \cdot [14,58 \cdot (56,1 + 20) - 17,93 (-20 - 3,9)] x =$$

$$= \frac{90}{40} \cdot [14,58 (56,1 + 20) \cdot 56,1 - 17,93 (-20 - 3,9) \cdot 3,9];$$

$$x^3 + 60 x^2 + 3460,65 x = 143811,75;$$

$$x = 25,49;$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 19000}{40 \cdot 25,49 + 2 \cdot 15 \cdot 17,93 \cdot \frac{25,49 - 3,9}{25,49} - 2 \cdot 15 \cdot 14,58 \cdot \frac{56,1 - 25,49}{25,49}};$$

$$\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 40 \cdot \frac{56,1 - 25,49}{25,49};$$

$$\sigma_e = 720,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 74. Ein 5,25 m hoher Rahmenstiel hat rechteckigen Betonquerschnitt mit den Abmessungen $b = 30 \text{ cm}$ und $d = 42 \text{ cm}$ und wird durch ein Moment von 4480 kgm und durch eine mittige Druckkraft von 3200 kg beansprucht. Die Gesamtbewehrung soll 1% des Betonquerschnittes betragen. Wie groß ist für die Spannungswerte $\sigma_b/\sigma_e = 60/1200 \text{ kg/cm}^2$ die Zug- und Druckbewehrung, wenn die Zuhöhen mit je 3 cm in Rechnung zu stellen sind?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{4480}{3200} = 1,40 \text{ m}.$$

Da der Betonquerschnitt gegeben ist, so ist

$$\frac{d}{e} = \frac{42}{140} = 0,3 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{3}{42} = 0,07.$$

Für diese beiden Werte liest man bei Beachtung von $\mu = 1$ aus Tafel 114 ab:

$$\alpha = 140,4; \quad \beta = 0,693 \quad \text{und} \quad r = 24,24.$$

Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{3200}{0,30 \cdot 1,4 \cdot 140,4} = 54,27 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 24,24 \cdot 54,27 = 1316 \text{ kg/cm}^2.$$

Wie man sieht, erhält man σ_b zu klein, dagegen σ_e zu groß. In solchen Fällen bestimmt man die Bewehrungen nach den Tafeln 117 bis 119 mit

$$r = \frac{\sigma_{e \text{ zul}}}{\sigma_{b \text{ zul}}} = \frac{1200}{60} = 20.$$

Dann ist mit dem obigen Werte $\varphi = 0,07$ nach Tafel 117
Zugbewehrung:

$$F_e = \left(-2,50 + 5,81 \cdot \frac{140}{42} \right) \cdot \frac{3200}{100 \cdot 60} + 7,28 \cdot 0,30 \cdot 0,42;$$

$$F_e = 9,00 + 0,92 = 9,92 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung nach Tafel 118:

$$F'_e = \left(4,04 + 9,40 \cdot \frac{140}{42} \right) \cdot \frac{3200}{100 \cdot 60} - 149,4 \cdot 0,30 \cdot 0,42;$$

$$F'_e = 18,87 - 18,82 = 0,05 \text{ cm}^2;$$

also fast keine Druckbewehrung nötig. Wollte man nun die Rechnung für einfache Bewehrung durchführen, dann ist Tafel 116 zu benutzen. Mit dem gegebenen Werte $d = 42 \text{ cm} = 0,42 \text{ m}$ findet man in der Tafel 116 die Werte $h = 0,386$, ferner $\alpha = 11,81$ und $\beta = 66,98$. Somit

Hilfswert:

$$K_e = (11,81 + 66,98 \cdot 1,40) \cdot \frac{3200}{0,30 \cdot 1200} = 938,5;$$

der nächstliegende K_e -Wert auf der rechten Tafelseite ist 936. (Mittelwert von 953,3 und 918,4.) Somit ist $\gamma = 109,3$ und $r = 19,75$. Mithin

Bewehrung:

$$F_e = 109,3 \cdot 0,30 \cdot 0,386 - \frac{3200}{1200} = 9,99 \text{ cm}^2;$$

$$\sigma_b = \sigma_e : r = 1200 : 19,75 = 60,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Kontrollrechnung erübrigt sich, da Resultate gut übereinstimmen.

Aufgabe 75. Eine Rahmenstütze mit rechteckigem Betonquerschnitt von $b = 42 \text{ cm}$ und $d = 120 \text{ cm}$ hat eine mittige Druckkraft von 16600 kg und ein

Biegemoment von 66400 kgm aufzunehmen. Die Ausmitte beträgt mithin 4,00 m. Jede Zuhöhe ist mit etwa 5 cm und die zulässige Betondruckspannung mit 75 kg/cm² in Rechnung zu stellen. Welche kleinste Bewehrung muß dieser Pfeiler erhalten?

Lösung: Es ist

$$\frac{d}{e} = \frac{120}{400} = 0,3 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{h'}{d} = \frac{5}{120} = \sim 0,04.$$

Mit diesen Werten und mit $\mu = 1$ ist nach Tafel 114

$$\sigma_b = \frac{16600}{0,42 \cdot 4,0 \cdot 150,3} = 65,7 \text{ kg/cm}^2$$

und
$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 27,62 \cdot 65,7 = 1815 \text{ kg/cm}^2.$$

Wie man erkennt, ist σ_b unter-, dagegen σ_e überschritten. Wir untersuchen, ob eine einfache Bewehrung mit $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ genügt. Wird hierbei $\sigma_b \leq \sigma_{b \text{ zul}}$, dann ist die Aufgabe gelöst. Wir rechnen nach Tafel 116 mit $d = 1,20 \text{ m}$:

$$K_e = (4,16 + 7,54 \cdot 4,00) \cdot \frac{16600}{0,42 \cdot 1200} = 1130.$$

Der nächste Tafelwert auf der rechten Seite ist $K_e = 1140$. Somit ist $r = 17,25$, also $\sigma_b = \frac{\sigma_e}{r} = \frac{1200}{17,25} = 69,6 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{b \text{ zul}}$ und $\gamma = 134,9$.

Bewehrung:

$$F_e = 134,9 \cdot 0,42 \cdot 1,152 - \frac{16600}{1200};$$

$$F_e = 65,27 - 13,83 = 51,44 \text{ cm}^2;$$

Nutzhöhe: $h = 1,152 \text{ m};$

Zuhöhe: $h' = 4,8 \text{ cm}.$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{120}{2} - 400 = -340 \text{ cm}$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 340 x^2 + \frac{90}{42} 51,44 \cdot (115,2 + 340) \cdot x =$$

$$= \frac{90}{45} \cdot 51,44 \cdot (115,2 + 340) \cdot 115,2;$$

$$x = 53,638 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 16600}{42 \cdot 53,638 - 30 \cdot 51,44 \cdot \frac{115,2 - 53,638}{53,638}};$$

$$\sigma_b = 68,93 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 68,93 \cdot \frac{115,2 - 53,638}{53,638} = 1187 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 76. Eine 6 m hohe Außenstütze einer offenen Halle aus Eisenbeton hat die Querschnittsabmessungen $b = 45 \text{ cm}$ und $d = 54 \text{ cm}$ und wird aus Beton hergestellt, der mit 60 kg/cm² gedrückt werden darf. Aufzunehmen hat diese Stütze eine mittige Druckkraft von $P = 10220 \text{ kg}$ und ein Biegemoment von

12270 kg. Die Gesamtbewehrung soll etwa 1,5% des Betonquerschnittes betragen. Welche Bewehrung muß diese Stütze erhalten?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{12270}{10220} = 1,2 \text{ m},$$

also große Ausmitte, daher Zustand II.

Ferner ist $\frac{d}{e} = \frac{54}{120} = 0,45$ und — da eine Außenstütze vorliegt — $\varphi = 0,08$. Somit ist nach Tafel 114, da $\mu = 1,5$ sein soll, $\alpha = 365$; $\beta = 0,790$ und $r = 23,13$.

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{10220}{0,45 \cdot 1,2 \cdot 365} = 51,85 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 23,13 \cdot 51,85 = 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

Es ist also $\sigma_b < \sigma_{b\text{zul}}$ und $\sigma_e = \sigma_{e\text{zul}}$.

Zugbewehrung:

$$F_e = \frac{0,79}{100} \cdot 45 \cdot 54 = 19,20 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung:

$$F'_e = \frac{1,5 - 0,79}{100} \cdot 45 \cdot 54 = 17,25 \text{ cm}^2;$$

Zuhöhe: $h' = 0,08 \cdot 54 = 4,32 \text{ cm}$.

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{54}{2} - 120 = -93 \text{ cm}$ ist

$$\begin{aligned} x^3 + 3 \cdot 93 x^2 + \frac{90}{45} [19,20 (49,68 + 93) - 17,25 (-93 - 4,32)] \cdot x = \\ = \frac{90}{45} [19,20 \cdot (49,68 + 93) 49,68 - 17,25 (-93 - 4,32) \cdot 4,32]; \end{aligned}$$

$$x = 19,54 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 10220}{45 \cdot 19,54 + 30 \cdot 17,25 \frac{19,54 - 4,32}{19,54} - 30 \cdot 19,20 \frac{49,68 - 19,54}{19,54}};$$

$$\sigma_b = 51,89 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 51,89 \cdot \frac{49,68 - 19,54}{19,54} = 1200,6 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 77. Auf den $b = 40 \text{ cm}$ und $d = 51 \text{ cm}$ großen Querschnitt einer Eisenbetonstütze wirkt das Biegemoment $M = 10450 \text{ kgm}$ und die mittige Druckkraft von $P = 12300 \text{ kg}$. Es soll die Gesamtbewehrung 2% des Betonquerschnittes und jede Zuhöhe etwa 5 cm betragen. Die zulässigen Grenzspannungen sind 60 und 1200 kg/cm^2 . Welche Zug- und Druckbewehrung ist erforderlich und welche Spannungen treten wirklich auf?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{10450}{12300} = 0,85 \text{ m}.$$

Da der Betonquerschnitt bekannt ist, so rechnen wir

$$\frac{d}{e} = \frac{51}{85} = 0,6 \text{ und } \varphi = \frac{h'}{d} = \frac{5}{51} = \sim 0,10$$

und lesen aus Tafel 115 bei $\mu = 2$ die Werte $\alpha = 700,8$, ferner $\beta = 0,926$ und $r = 20,64$ ab. Dann ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{12300}{0,40 \cdot 0,85 \cdot 700,8} = 51,62 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 20,64 \cdot 51,62 = 1065 \text{ kg/cm}^2.$$

Da für Beton und auch für Eisen die zulässigen Spannungen noch nicht erreicht werden, so ist die Gesamtbewehrung zu groß angenommen. Es soll versucht werden, ob man noch mit einer Gesamtbewehrung von 1,5% auskommt. Dann ist $\mu = 1,5$ und die diesbezüglichen Tafelwerte auf Tafel 114 sind $\alpha = 604,4$, ferner $\beta = 0,827$ und $r = 20,11$. Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{12300}{0,40 \cdot 0,85 \cdot 604,4} = 59,86 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 20,11 \cdot 59,86 = 1204 \text{ kg/cm}^2,$$

also gerade noch zulässig, denn die geringe Überschreitung von σ_e ist bedeutungslos. Also reicht für diesen Fall eine Gesamtbewehrung von 1,5% gerade noch aus. Es ist

$$\text{Zugbewehrung: } F_e = \frac{0,827}{100} \cdot 40 \cdot 51 = 16,87 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Druckbewehrung: } F'_e = \frac{1,5 - 0,827}{100} \cdot 40 \cdot 51 = 13,73 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Zuhöhen: } h' = \varphi \cdot d = 0,10 \cdot 51 = 5,1 \text{ cm.}$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{51}{2} - 85 = -59,5 \text{ cm}$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 59,5 x^2 + \frac{90}{40} \cdot [16,87 (45,9 + 59,5) + 13,73 (59,5 + 5,1)] \cdot x =$$

$$= \frac{90}{40} [16,87 (45,9 + 59,5) \cdot 45,9 + 13,73 (59,5 + 5,1) \cdot 5,1];$$

$$x = 19,61 \text{ cm.}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 12300}{40 \cdot 19,61 + 30 \cdot 13,73 \cdot \frac{19,61 - 5,1}{19,61} - 30 \cdot 16,87 \cdot \frac{45,9 - 19,61}{19,61}};$$

$$\sigma_b = 59,90 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 59,9 \cdot \frac{45,9 - 19,61}{19,61} = 1205 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 78. Die 5,40 m hohe Außenstütze eines Lagerhauses hat rechteckigen Querschnitt mit den Abmessungen $b = 45$ cm und $d = 60$ cm. Die Stütze wird außermittig belastet mit $P = 25400$ kg im Abstände $e = 50$ cm. Die Zuhöhen seien etwa je 4 cm. Die Gesamtbewehrung soll 1% des Betonquerschnittes betragen. Wie groß ist die Zug- und Druckbewehrung, wenn die zulässige Betondruckspannung 60 kg/cm² beträgt?

Lösung: Es ist

$$\frac{d}{e} = \frac{60}{50} = 1,2 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{h'}{d} = \frac{4,0}{60} = \sim 0,07.$$

Unter Beachtung dieser Werte liest man bei $\mu = 1$ (1%) in Tafel 114 ab

$$\alpha = 2053, \quad \text{ferner} \quad \beta = 0,566 \quad \text{und} \quad r = 17,42.$$

Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{25400}{0,45 \cdot 0,50 \cdot 2053} = 55 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 17,42 \cdot 55 = 958 \text{ kg/cm}^2.$$

Da beide Spannungswerte niedriger sind als zulässig, werden die Baustoffe nicht hinreichend ausgenutzt und es kann daher die Gesamtbewehrung kleiner als 1% des Betonquerschnittes sein. Die genaue Bewehrung finden wir mit den Tafeln 117 bis 119. Wir runden den obigen r -Wert auf 17 ab, behalten selbstverständlich den obigen φ -Wert bei und finden für die Zugbewehrung in Tafel 117 die Werte $\alpha = 2,955$, $\beta = 6,865$ und $\gamma = 11,39$. Somit ist

Zugbewehrung:

$$F_e = \left(-2,955 + 6,865 \cdot \frac{0,50}{0,60} \right) \cdot \frac{25400}{100 \cdot 60} + 11,39 \cdot 0,45 \cdot 0,60;$$

$$F_e = 11,71 + 3,075 = 14,785 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung nach Tafel 118 mit

$$\alpha = 3,97; \quad \beta = 9,235 \quad \text{und} \quad \gamma = 158:$$

$$F'_e = \left(3,97 + 9,235 \cdot \frac{0,50}{0,60} \right) \cdot \frac{25400}{100 \cdot 60} - 158 \cdot 0,45 \cdot 0,60;$$

$$F'_e = 49,39 - 42,66 = 6,73 \text{ cm}^2.$$

Die Summe dieser beiden Bewehrungen beträgt nur rd. 0,8% des Betonquerschnittes. Nach Tafel 114 erhält man

$$F_e = \frac{0,566}{100} \cdot 45 \cdot 60 = 15,28 \text{ cm}^2$$

und

$$F'_e = \frac{1 - 0,566}{100} \cdot 45 \cdot 60 = 11,72 \text{ cm}^2$$

zusammen 27,00 cm²,

also 1% des Betonquerschnittes.

Zuhöhen: $h' = 0,07 \cdot 60 = 4,2$ cm.

Kontrollrechnung mit den genauen Bewehrungszahlen:

Mit $c = \frac{60}{2} - 50 = -20$ cm ist

$$\begin{aligned} x^3 + 3 \cdot 20 x^2 + \frac{90}{45} [14,78 \cdot (55,8 + 20) + 6,73 \cdot (20 + 4,2)] \cdot x = \\ = \frac{90}{45} [14,78 \cdot (55,8 + 20) \cdot 55,8 + 6,73 \cdot (20 + 4,2) \cdot 4,2]; \\ x = 26,198 \text{ cm;} \end{aligned}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 25400}{45 \cdot 26,198 + 30 \cdot 6,73 \cdot \frac{26,198 - 4,2}{26,198} - 30 \cdot 14,78 \cdot \frac{55,8 - 26,198}{26,198}};$$

$$\sigma_b = 59,95 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 59,95 \cdot \frac{55,8 - 26,198}{26,198} = 1016,1 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 79. Ein Rahmenständer mit 66 cm Querschnittsdicke und 40 cm Querschnittsbreite erhält eine Druckkraft von 14400 kg, die 50 cm von der Säulenachse angreift. Die Spannungen sollen $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200$ kg/cm² betragen. Welche Bewehrung muß der Betonquerschnitt erhalten?

Lösung: Wir rechnen:

$$\frac{d}{e} = \frac{66}{50} = 1,32 \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{h'}{d} = \frac{4}{66} = 0,06$$

und lesen für 1% Gesamtbewehrung in Tafel 114 in der Spalte von $d = 1,3e$ und in der Zeile von $\varphi = 0,06$ den Wert $\alpha = 2441$ ab und rechnen:

$$\sigma_b = \frac{P}{b \cdot e \cdot \alpha} = \frac{14400}{0,40 \cdot 0,50 \cdot 2441} = 28,5 \text{ kg/cm}^2$$

und $\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 17,30 \cdot 28,5 = 493 \text{ kg/cm}^2.$

Da beide Spannungswerte wesentlich kleiner als zulässig sind, genügt eine einfache Bewehrung. Wir rechnen mit Hilfe der Tafel 116 mit dem gegebenen $d = 66$ cm:

$$K_b = (7,55 + 25,71 \cdot 0,50) \cdot \frac{14400}{0,40 \cdot 40} = 20,405 \cdot 900 = 18365.$$

Auf der rechten Seite der Tafel finden wir den Wert $K_b = 18370$; hierfür ist $r = 20$, also

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 20 \cdot 40 = 800 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$F_e = 107,1 \cdot 0,40 \cdot 0,624 - \frac{14400}{800};$$

$$F_e = 8,73 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

$$\begin{aligned} x^3 + 3 \left(50 - \frac{66}{2}\right) \cdot x^2 + \frac{6 \cdot 15 \cdot 8,73}{40} \cdot \left(50 + \frac{66}{2} - 3,6\right) \cdot x = \\ = \frac{6 \cdot 15 \cdot 8,73}{40} \cdot \left(50 + \frac{66}{2} - 3,6\right) \cdot 62,4; \\ x = 26,745 \text{ cm;} \end{aligned}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 14400 \cdot 26,745}{40 \cdot 26,745^2 - 2 \cdot 15 \cdot 8,73 (62,4 - 26,745)};$$

$$\sigma_b = 40,0 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot \frac{62,4 - 26,745}{26,745} \cdot 40,0 = 800 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 80. Es soll das auf S. 225 des Buches von Kersten¹ angeführte Zahlenbeispiel mit den vorliegenden Bemessungstafeln berechnet werden. Die dort gegebenen Werte sind $M = 8630$ kgm, die Druckkraft $P = 5330$ kg, also $e = 1,619$ m, $b = 40$ cm, $d = 60$ cm, $a = h' = 3$ cm, $h = 57$ cm und $\sigma_b = 40$ kg/cm². Wie groß ist die Mindestlängsbewehrung?

Lösung: Mit Benutzung der Tafeln 114 und 115 beträgt die kleinste Gesamtbewehrung 1% des Betonquerschnittes, die also hier angenommen wird. Nun ist

$$\frac{d}{e} = \frac{60}{161,9} = 0,371 = \sim 0,375$$

und

$$\varphi = \frac{h'}{d} = \frac{3}{60} = 0,05.$$

Der diesbezügliche α -Wert ist in Tafel 114

$$\alpha = \frac{257,3 + 198,4}{2} = 227,9.$$

Mithin ist

$$\sigma_b = \frac{P}{b \cdot e \cdot \alpha} = \frac{5330}{0,40 \cdot 1,619 \cdot 227,9} = 36,11 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 25,575 \cdot 36,11 = 924 \text{ kg/cm}^2.$$

Da die zulässigen Spannungen noch nicht ganz erreicht sind, kann man die Bewehrung nach Tafel 117 bzw. 118 für $\sigma_b = 40$ kg/cm² ermitteln. Mit $r = 26$ und $\varphi = 0,05$ ist nach Tafel 117:

Zugbewehrung:

$$F_e = \left(-1,92 + 4,27 \cdot \frac{1,619}{0,60} \right) \cdot \frac{5330}{100 \cdot 40} + 4,89 \cdot 0,40 \cdot 0,60;$$

$$F_e = 13,97 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung nach Tafel 118:

$$F'_e = \left(3,89 + 8,65 \cdot \frac{1,619}{0,60} \right) \cdot \frac{5330}{100 \cdot 40} - 125,4 \cdot 0,40 \cdot 0,60;$$

$$F'_e = 6,19 \text{ cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 26 \cdot 40 = 1040 \text{ kg/cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{60}{2} - 161,9 = -131,9$ cm ist

$$x^3 + 3 \cdot 131,9 x^2 + \frac{90}{40} [13,97 (57 + 131,9) + 6,19 \cdot (131,9 + 3)] x =$$

$$= \frac{90}{40} [13,97 (57 + 131,9) \cdot 57 + 6,19 (131,9 + 3) \cdot 3];$$

$$x = 20,85 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 5330}{40 \cdot 20,85 + 2 \cdot 15 \cdot 6,19 \cdot \frac{20,85 - 3}{20,85} - 2 \cdot 15 \cdot 13,97 \cdot \frac{57 - 20,85}{20,85}};$$

$$\sigma_b = 40,00 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 40 \cdot \frac{57 - 20,85}{20,85} = 1040 \text{ kg/cm}^2.$$

¹ Kersten: Brücken in Eisenbeton, Bd. II, Bogenbrücken. 5. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1930.

Aufgabe 81. Die Längswände eines Großraumfördertunnels erhalten pro lfd. Meter Wand eine mittige Druckkraft von 30360 kg und ein einseitig wirkendes Biegemoment von 16500 kgm. Die Wandstärke soll 46 cm betragen, die Zuhöhen je 4 cm. Welche Bewehrung ist erforderlich, wenn die zulässigen Spannungen $\sigma_b = 60$ und $\sigma_e = 1200$ kg/cm² sind ?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{16500}{30360} = 0,54 \text{ m.}$$

Ferner ist

$$\varphi = \frac{4}{46} = 0,087 = \text{rd. } 0,08 \text{ bis } 0,09$$

und

$$\frac{d}{e} = \frac{46}{54} = 0,85.$$

Man findet in Tafel 114 für $\mu = 1$ in der Spalte von $d = 0,85e$ und in der Zeile $\varphi = 0,08$ den Wert $\alpha = 1037$ und rechnet

$$\sigma_b = \frac{P}{b \cdot e \cdot \alpha} = \frac{30360}{1,0 \cdot 0,54 \cdot 1037} = 54,3 \text{ kg/cm}^2.$$

Weiter ist $\sigma_e = 19,11 \cdot 54,3 = 1038$ kg/cm².

Da beide Spannungswerte kleiner als zulässig sind, so kann die Bewehrung noch etwas weniger als 1% sein.

Aus Tafel 114 ersieht man, daß $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ etwa 18 ist und nimmt man $\varphi = 0,09$ an, dann ist nach Tafel 117

Zugbewehrung:

$$F_e = \left(-2,78 + 6,78 \cdot \frac{53}{46} \right) \cdot \frac{303,6}{60} + 6,71 \cdot 0,46 \cdot 1,00;$$

$$F_e = 29,30 \text{ cm}^2;$$

Druckbewehrung nach Tafel 118:

$$F'_e = \left(4,26 + 10,39 \cdot \frac{54}{46} \right) \cdot \frac{303,6}{60} - 165,9 \cdot 0,46 \cdot 1,00;$$

$$F'_e = 6,96 \text{ cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 18 \cdot 60 = 1080 \text{ kg/cm}^2.$$

Wollte man im vorliegenden Falle nur einfache Bewehrung anordnen, dann müßte die Wandstärke etwas vergrößert werden. Dann ist nach Tafel 116 mit angenommenem $d = 48$ cm

$$K_e = (10,35 + 50,73 \cdot 0,54) \cdot \frac{30360}{1,00 \cdot 1200} = 955.$$

Der nächstliegende Tafelwert ist 953,3; also ist $r = 19,5$ und $\sigma_b = \frac{1200}{19,5} = 61,5$ kg/cm², also noch etwas zu groß.

Angenommen $d = 49$ cm; dann ist

$$K_e = (10,09 + 48,67 \cdot 0,54) \cdot 25,3 = 920,$$

kommt dem Tafelwert 918,4 sehr nahe.

Dann ist $r = 20$ und somit $\sigma_b = \frac{1200}{20} = 60 \text{ kg/cm}^2$. Es ist ferner $h = 45,3 \text{ cm}$ und

$$F_e = 107,1 \cdot 1,00 \cdot 0,453 - \frac{30360}{1200} = 23,22 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{d}{2} - e = \frac{49}{2} - 54 = -29,5 \text{ cm}$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 29,5 x^2 + \frac{90}{100} \cdot 23,22 \cdot (45,3 + 29,5) \cdot x = \frac{90}{100} \cdot 23,22 (45,3 + 29,5) \cdot 45,3;$$

$$x = 19,384 \text{ cm};$$

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 30360}{100 \cdot 19,384 - 30 \cdot 23,22 \cdot \frac{45,3 - 19,384}{19,384}} = 60,3 \text{ kg/cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = 15 \cdot 60 \cdot \frac{45,3 - 19,384}{19,384} = 1203 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 82. Der unter der Eckschräge eines Rahmens befindliche Stützenquerschnitt hat ein Biegemoment von 18 tm und eine Normalkraft von 20 t aufzunehmen. Die Querschnittsbreite ist 50 cm. Die Spannungen $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2$ dürfen nicht überschritten werden. Welche Querschnittsdicke und welche symmetrische Bewehrung muß der Querschnitt erhalten, wenn die Gesamtbewehrung etwa 1% des Betonquerschnittes betragen soll?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{18}{20} = 0,9 \text{ m}.$$

(Große Ausmitte, daher Zustand II.)

Bei einer vorläufigen Annahme asymmetrischer Bewehrung ist nach Tafel 114

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{20000}{0,50 \cdot 0,90 \cdot 40} = 1111.$$

Für den nächstliegenden Tafelwert ist mit $\mu = 1$ und $\varphi = 0,05$ der Wert $d = 0,85e = 0,85 \cdot 0,9 = 0,765 \text{ m}$, ferner $F_e = 0,579\%$, ferner $F'_e = 1 - 0,579 = 0,421\%$ und $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = 21,15$.

Es soll aber symmetrische Bewehrung angeordnet werden, also F_e statt 0,579% nur 0,5% betragen, wodurch sich r etwa im Verhältnis $\frac{0,579}{0,5}$ vergrößert und es ist

$$r = \frac{0,579}{0,5} \cdot 21,15 = \sim 24,5.$$

Mit den in Tafelgruppe 120 bis 124 angeführten d -Werten ist nach Tafel 123 anzunehmen:

Querschnittsdicke statt 0,765 m nur $d = 0,75 \text{ m}$.

Mit $r = 24$ ist

$$\sigma_b = (5,83 + 5,17 \cdot 0,9) \cdot \frac{20000}{10000 \cdot 0,50} = 41,9 \text{ kg/cm}^2$$

mit

$$F_e = F'_e = 124 \cdot 0,5 - 9,05 \cdot \frac{20000}{100 \cdot 41,9} = 18,8 \text{ cm}^2$$

und mit $r = 22$ ist

$$\sigma_b = (5,72 + 4,32 \cdot 0,9) \cdot \frac{20000}{10000 \cdot 0,50} = 38,4 \text{ kg/cm}^2$$

mit

$$F_e = F'_e = 161,4 \cdot 0,5 - 11,18 \cdot \frac{20000}{100 \cdot 38,4} = 22,5 \text{ cm}^2.$$

Die maßgebende Spannung $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ ist der Mittelwert der beiden errechneten Spannungswerte, mithin ist

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = \frac{18,8 + 22,5}{2} = 20,65 \text{ cm}^2 = 1,11 \text{ \%}.$$

Kontrollrechnung:

$$\text{Mit } c = \frac{d}{2} - e = \frac{75}{2} - 96 = -52,5 \text{ cm ist}$$

$$x^3 + 3 \cdot 52,5 x^2 + \frac{90}{50} \cdot 20,65 (75,0 + 2 \cdot 52,5) \cdot x$$

$$= \frac{90}{50} \cdot 20,65 (71,25^2 + 52,5 \cdot 75 + 3,75^2);$$

$$x^3 + 157,5 x^2 + 6688,6 x = 335575,4;$$

$$x = 28,16;$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 20000}{50 \cdot 28,16 + \frac{30 \cdot 20,65}{28,16} \cdot (2 \cdot 28,16 - 75)};$$

$$\sigma_b = 40,11 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 40,11 \cdot \frac{71,25 - 28,16}{28,16};$$

$$\sigma_e = 920,63 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 83. Ein Betonquerschnitt von 90 cm Breite hat ein wechselndes Biegemoment von 60000 kgm und eine mittige Druckkraft von 120000 kg aufzunehmen. Gesucht wird die Querschnittsdicke und die symmetrische Bewehrung, wenn die Gesamtbewehrung 2% des Betonquerschnittes und $\sigma_b = 50 \text{ kg/cm}^2$ betragen darf.

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{60000}{120000} = 0,50 \text{ m}.$$

(Große Ausmitte, also Zustand II.)

Um einen Anhaltspunkt zu haben, bestimmen wir vorerst den Querschnitt mit Hilfe der Tafel 115 bei asymmetrischer Bewehrung. Wir rechnen

$$\alpha = \frac{120000}{0,90 \cdot 0,50 \cdot 50} = 5330$$

und sehen, daß $d = 1,5 - 1,75e = 0,75 - 0,87$ m wird und erhalten bei etwa 4 cm Zuhöhe $\varphi = 0,05$. Mit diesem Werte ist annähernd $d = 80$, $F_e = 0,51\%$ und $r = 16,1$. Da aber F_e statt 0,51% gleich 1% sein soll, wird ungefähr

$$r = \frac{0,51}{1,00} \cdot 16,1 = 8,2.$$

Wir behalten $d = 80$ cm bei und rechnen mit Hilfe der Tafel 123 mit Annahme einiger r -Werte die Betondruckspannung aus.

Mit $r = 8$ ist

$$\sigma_b = (4,88 - 3,60 \cdot 0,50) \cdot \frac{12}{0,90} = 41,0 \text{ kg/cm}^2;$$

mit $r = 9$ ist

$$\sigma_b = (4,90 - 2,83 \cdot 0,50) \cdot \frac{12}{0,90} = 46,5 \text{ kg/cm}^2$$

und mit $r = 10$ ist

$$\sigma_b = (4,91 - 2,12 \cdot 0,50) \cdot \frac{12}{0,90} = 51,3 \text{ kg/cm}^2.$$

Weiter ist mit $r = 9$

$$F_e = F'_e = -501,4 \cdot 0,90 + 21,11 \cdot \frac{1200}{51,3} = 93,5 \text{ cm}^2$$

und mit $r = 10$

$$F_e = F'_e = -618,8 \cdot 0,90 + 27,14 \cdot \frac{1200}{51,3} = 78,2 \text{ cm}^2.$$

Interpoliert für $\sigma_b = 50 \text{ kg/cm}^2$, wird:

$$\frac{51,3 - 50}{51,3 - 46,5} = \frac{x - 78,2}{93,5 - 78,2};$$

$$x = F_e = F'_e = \frac{1,3 \cdot 15,3}{4,8} + 78,2 = 82,3 \text{ cm}^2 = 1,14\%;$$

$$\text{Zuhöhen: } h' = \varphi \cdot d = 0,05 \cdot 80 = 4,0 \text{ cm};$$

$$\text{Nutzhöhe: } h = 80 - 4 = 76 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{80}{2} - 50 = -10$ cm ist

$$x^3 + 3 \cdot 10 x^2 + \frac{90}{90} \cdot 82,3 \cdot (80 + 2 \cdot 10) x = \frac{90}{90} \cdot 82,3 \cdot (76^2 + 10 \cdot 80 + 4^2);$$

$$x = 46,18 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 120000}{90 \cdot 46,18 + \frac{2 \cdot 15 \cdot 82,3}{46,18} \cdot (2 \cdot 46,18 - 80)};$$

$$\sigma_b = 49,83 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 49,83 \cdot \frac{76 - 46,18}{46,18} = 482,7 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 84. Auf eine Eisenbetonstütze mit rechteckigem Querschnitt wirkt mit einer Ausmitte von $e = 63$ cm eine Druckkraft von 9524 kg. Die Querschnittsbreite soll 40 cm, die größte Betondruckspannung $\sigma_b = 50 \text{ kg/cm}^2$ und die Ge-

sambewehrung etwa 1% des Betonquerschnittes betragen. Welche Querschnittsdicke und welche symmetrische Bewehrung ist erforderlich?

Lösung: Da eine große Ausmitte vorliegt, so ist Zustand II maßgebend. Bei vorläufiger Annahme einer unsymmetrischen Bewehrung wäre nach Tafel 114

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{9524}{0,40 \cdot 0,63 \cdot 50} = \sim 756.$$

Dieser Wert ist in Tafel 114 bei $\mu = 1$ etwa der Mittelwert von $0,75e$ und $0,7e$. Die Querschnittsdicke wird also unter Berücksichtigung der d -Werte in Tafel 122 mit $d = 0,44$ m oder $0,46$ m angenommen. Weiter muß mit Rücksicht auf die richtige Zuhöhe $\varphi = 0,08$ sein. Dann ist $F_e = 0,662\%$ und $F'_e = 1 - 0,662 = 0,338\%$ und $r = 20$. Da nun aber bei der verlangten symmetrischen Bewehrung $F_e = 0,5\%$ betragen soll, so wird

$$r = \frac{0,662}{0,5} \cdot 20 = 26,5;$$

es darf jedoch bei $\sigma_b = 50$ kg/cm² der Wert r höchstens 24 sein, F_e wird also statt $0,5\%$, $0,5 \cdot \frac{26,5}{24} = 0,55\%$ betragen.

Querschnittsdicke $d = 0,44$ m und nach Tafel 122

$$\sigma_b = (9,76 + 18,37 \cdot 0,63) \cdot \frac{9524}{10000 \cdot 0,4} = 50,8 \text{ kg/cm}^2;$$

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = 62,82 \cdot 0,40 - 8,07 \cdot \frac{9524}{100 \cdot 50,8};$$

$$F_e = F'_e = 10,03 \text{ cm}^2 = 1,14 \%;$$

Zuhöhen:

$$h' = 0,08 \cdot 44 = 3,52 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Für $c = \frac{d}{2} - e = \frac{44}{2} - 63 = -41$ ist

$$x^3 + 3 \cdot 41 x^2 + \frac{90}{40} \cdot 10,03 \cdot (44 + 2 \cdot 41) \cdot x = \frac{90}{40} \cdot 10,03 \cdot (40,48^2 + 41 \cdot 44 + 3,52^2);$$

$$x^3 + 123 x^2 + 2843,51 x = 77971,163;$$

$$x = 15,58 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 9524}{40 \cdot 15,58 + \frac{2 \cdot 15 \cdot 10,03}{15,58} \cdot (2 \cdot 15,58 - 44)};$$

$$\sigma_b = 50,76 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_s = 15 \cdot 50,76 \cdot \frac{40,55 - 15,58}{15,58} = 1220 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 85. Der Viadukt einer zweigleisigen Hochbahnstrecke soll, um die darunterliegende Straße möglichst frei zu halten, einstielig ausgeführt werden. Der Gleisabstand ist 3,00. Vom Zuggewicht entfallen auf eine Stütze 100000 kg. Das mittig wirkende Eigengewicht des Viadukts ist 50000 kg. Wie stark muß

die Säule sein, wenn die zulässige Betondruckspannung $\sigma_b = 75 \text{ kg/cm}^2$ sein darf und die Stärke der Gesamtbewehrung nicht über 3% sein soll?

Lösung: Auf die Säule wirkt beim Befahren ein Druck von 150000 kg und ein Biegemoment von 150000 kgm. Die Ausmitte ist also $e = 1,00 \text{ m}$. Die Breite der Säule müssen wir annehmen. Nehmen wir sie zu $b = 0,75 \text{ m}$ an. Um Anhaltspunkte zu erhalten, bemessen wir vorerst die Säule mit Hilfe der Tafel 115 für einseitige Beanspruchung. Wir rechnen:

$$\alpha = \frac{P}{b \cdot e \cdot \sigma_b} = \frac{150000}{0,75 \cdot 1,00 \cdot 75} = 2667.$$

In Tafel 115 steht unter $\mu = 3$, $\varphi = 0,04$ und $d = 0,95e$ der Wert $\alpha = 2658$, also unserem Wert genügend nahe. F_e ist 0,753%, F'_e also $3 - 0,753 = 2,247\%$ und $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = 25,91$.

Da das Biegemoment wechselseitig auftreten kann, müssen wir aber symmetrische Bewehrung anordnen. Da also F_e anstatt 0,753% 1,5% betragen soll, wird r etwa im Verhältnis $\frac{0,753}{1,5}$ kleiner, also

$$\frac{0,753}{1,5} \cdot 25,91 = 13.$$

F'_e soll statt 2,247% nur 1,5% betragen, wir müssen also d vergrößern. Wir wählen statt $d = 0,95e$, $d = 1,00e = 1,00$. Nun kontrollieren wir diesen Querschnitt mit Hilfe der Tafel 123; mit $r = 12$ wird:

$$\sigma_b = (3,96 - 0,584) \frac{15}{0,75} = 67,52 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$F_e = F'_e = -1535 \cdot 0,75 + 57,88 \frac{1500}{67,52} = 136 \text{ cm}^2 = 1,81\% ;$$

mit $r = 13,65$ wird:

$$\sigma_b = 4,00 \cdot \frac{15}{0,75} = 80 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$F_e = F'_e = 0,75 (201,3 \cdot 1,00 - 67,09) = 100,6 \text{ cm}^2 = 1,34\% .$$

Für $\sigma_b = 75 \text{ kg/cm}^2$ ist die Bewehrung, wenn man linear interpoliert:

$$F_e = F'_e = \frac{x}{100} \cdot b \cdot d$$

$$\frac{80 - 75}{80 - 67,52} = \frac{x - 1,34}{1,81 - 1,34} ;$$

$$x = 1,34 + 0,47 \cdot \frac{5,00}{12,48} = 1,53\% .$$

Kontrollrechnung:

$$\text{Mit } c = \frac{d}{2} - e = \frac{100}{2} - 100 = -50 \text{ cm ist}$$

$$x^3 + 3 \cdot 50 \cdot x^2 + \frac{90}{75} \cdot 114,75 \cdot (100 + 2 \cdot 50) \cdot x = \frac{90}{75} \cdot 114,75 (95,5^2 + 50 \cdot 100 + 4,5^2) ;$$

$$x^3 + 150x^2 + 27540x = 1947146,856 ;$$

$$x = 51,39 ;$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 150000}{75 \cdot 51,39 + \frac{30 \cdot 114,75}{51,39} \cdot (2 \cdot 51,39 - 100)};$$

$$\sigma_b = 74,15 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 74,15 \cdot \frac{95,5 - 51,39}{51,39};$$

$$\sigma_e = 954,68 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 86. Auf einen Meterstreifen eines Eisenbetongewölbes wirkt bei ungünstigster Laststellung eine Längskraft von $P = 10 \text{ t}$ und ein auf die Gewölbe mitte bezogenes Biegemoment von $M = 5,7 \text{ tm}$. Da das Vorzeichen des Momentes wechselt, muß der Querschnitt symmetrische Bewehrung erhalten. Welche Stärke und welche Bewehrung muß das Gewölbe erhalten, wenn die Spannungsgrenzen $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$ einzuhalten sind und die Gesamtbewehrung etwa 1% des Betonquerschnittes betragen soll?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{M}{P} = \frac{5,70}{10,00} = 0,57 \text{ m},$$

also große Ausmitte, daher Zustand II.

Um einen Anhaltspunkt zu haben, lösen wir erst die Aufgabe für einseitige Beanspruchung und asymmetrische Bewehrung mit Hilfe der Tafel 114; wir rechnen

$$\alpha = \frac{10000}{1,00 \cdot 0,57 \cdot 50} = 351;$$

also ist $d = 0,5e = 28,5 \text{ cm}$ und der passende φ -Wert 0,10 (entsprechend $a = h' = 2,85 \text{ cm}$). Die entsprechenden Tafelwerte sind $\alpha = 356,7$,

$$F_e = \frac{0,743}{100} \cdot b \cdot d \quad \text{und} \quad r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = 20,11.$$

Soll die symmetrische Gesamtbewehrung 1% betragen, dann wird $F_e = 0,5\%$ und r etwa $\frac{0,743}{0,5} \cdot 20,11 = 29,9$. Da r nicht größer sein darf als $\frac{\sigma_{ezul}}{\sigma_{bzul}} = 24$, so müßte die Bewehrung statt 1% $\frac{29,9}{24} \cdot 1\% = 1,24\%$ betragen. Da die Aufgabe auf 1% lautet, müssen wir eine größere Querschnittsdicke versehen. Wir wählen Gewölbestärke $d = 30 \text{ cm}$.

Dadurch wird zwar σ_b nicht mehr voll ausgenutzt, es kann aber r etwas größer gewählt werden. Wir kontrollieren den Fall mit Hilfe der Tafel 121 für $d = 30$ und $r = 26$ nach und erhalten

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = (14,13 + 54,01 \cdot 0,57) \cdot \frac{1}{1,00} = 44,92 \text{ kg/cm}^2;$$

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = 30,40 \cdot 1,00 - 6,22 \cdot \frac{100}{44,92};$$

$$F_e = F'_e = 16,55 \text{ cm}^2 = 0,55\%;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = 26 \cdot 44,92 = 1168 \text{ kg/cm}^2;$$

Zuhöhen:

$$h' = \varphi \cdot d = 0,11 \cdot 30 = 3,3 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $e = \frac{30}{2} - 57 = -42$ cm ist

$$x^3 + 3 \cdot 42 x^2 + \frac{90}{100} \cdot 16,55 \cdot (30 + 2 \cdot 42) = \frac{90}{100} \cdot 16,55 (26,7^2 + 42 \cdot 30 + 3,3^2);$$

$$x = 9,77 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 10\,000}{100 \cdot 9,77 + \frac{2 \cdot 15 \cdot 16,55}{9,77} \cdot (2 \cdot 9,77 - 30)};$$

$$\sigma_b = 44,94 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 44,94 \cdot \frac{26,7 - 9,77}{9,77} = 1168 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 87. Gegeben die Druckkraft $P = 20\,000$ kg und die Ausmitte $e = 0,90$ m. Die Dicke des rechteckigen Stützenquerschnittes sei aus konstruktiven Gründen $d = 80$ cm. Gesucht wird für die Spannungsgrenzen

$$\sigma_b/\sigma_e = 40/1200 \text{ kg/cm}^2$$

die Querschnittsbreite b und die symmetrische Bewehrung.

Lösung: (Große Ausmitte, daher Zustand II.)

Mit $h' = 4$ cm ist $\varphi = 0,05$ und, wenn unsymmetrische Bewehrung in Frage käme, $\frac{d}{e} = \frac{80}{90} = \sim 0,9$ und somit nach Tafel 114 bei der kleinsten Bewehrung $\mu = 1$, $d = 0,9 e$ und $\varphi = 0,05$ der α -Wert 1230 mit $F_e = 0,572\%$ und $r = 20,75$. Somit wäre

$$b = \frac{20\,000}{1230 \cdot 0,90 \cdot 40} = 0,45 \text{ m}.$$

Da symmetrische Bewehrung verlangt ist, muß F_e statt $0,572\%$ nur $0,5\%$ betragen und somit wird annähernd

$$r = \frac{0,572}{0,5} \cdot 20,75 = 23,74;$$

Mit $r = 24$ ist nach Tafel 123

$$\sigma_b = (5,47 + 4,54 \cdot 0,90) \cdot \frac{20\,000}{10\,000 \cdot 0,45} = 42,47 \text{ kg/cm}^2.$$

Mit $r = 22$ ist

$$\sigma_b = (5,36 + 3,80 \cdot 0,90) \cdot \frac{20\,000}{10\,000 \cdot 0,45} = 39,02 \text{ kg/cm}^2;$$

also nahezu 40 kg/cm^2 .

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = 172,2 \cdot 0,45 - 11,18 \cdot \frac{20\,000}{100 \cdot 39,02} = 20,19 \text{ cm}^2 = 1,12\% ;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = 39,02 \cdot 22 = 858 \text{ kg/cm}^2;$$

Zuhöhen:

$$h' = 0,05 \cdot 80 = 4,00 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{80}{2} - 90 = -50$ cm ist

$$x^3 + 3 \cdot 50 \cdot x^2 + \frac{90}{45} \cdot 20,19 \cdot (80 + 2 \cdot 50) \cdot x = \frac{90}{45} \cdot 20,19 \cdot (76^2 + 50 \cdot 80 + 4^2);$$

$$x = 30,80 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 20\,000}{45 \cdot 30,80 + \frac{30 \cdot 20,19}{30,80} (2 \cdot 30,8 - 80)};$$

$$\sigma_b = 39,06 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 39,06 \cdot \frac{76 - 30,80}{30,80} = 859,8 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 88. In dem Buche von Prof. Mörsch: „Der Eisenbetonbau“ 6. Auflage, I. Band, I. Hälfte finden wir auf Seite 420 folgende Aufgabe: Auf den rechteckigen Querschnitt mit $b = 40$ cm und $d = 50$ cm wirke mit der Exzentrizität $c = 63$ cm eine Normalkraft $P = 9524$ kg. Es soll die symmetrische Bewehrung so bestimmt werden, daß die Spannungen $\sigma_b = 50$ kg/cm² und $\sigma_e = 1200$ kg/cm² nicht überschritten werden.

Lösung: Da die Grenzspannungen gegeben sind, versuchen wir die kleinstmögliche Bewehrung mit Hilfe der Tafel 122 durch einige Vergleichsrechnungen zu ermitteln: Mit

$$r = \frac{\sigma_e \text{ zul}}{\sigma_b \text{ zul}} = \frac{1200}{50} = 24$$

wird:

$$\sigma_b = (8,62 + 13,76 \cdot 0,63) \cdot \frac{0,9524}{0,40} = 41,2 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = 24 \cdot 41,2 = 989 \text{ kg/cm}^2.$$

Mit $r = 26$ ist

$$\sigma_b = (8,78 + 15,71 \cdot 0,63) \cdot 2,381 = 44,5 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = 26 \cdot 44,5 = 1157 \text{ kg/cm}^2.$$

Endlich mit $r = 28$ ist

$$\sigma_e = (8,95 + 17,57 \cdot 0,63) \cdot 2,381 = 47,7 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = 28 \cdot 47,7 = 1336 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Bewehrung beträgt mit $r = 26$:

$$F_e = F'_e = 59,06 \cdot 0,40 - 6,98 \cdot \frac{95,24}{44,5} = 23,60 - 14,95 = 8,65 \text{ cm}^2$$

und für $r = 28$:

$$F_e = F'_e = 48,93 \cdot 0,40 - 6,06 \cdot \frac{95,24}{47,7} = 19,56 - 12,10 = 7,46 \text{ cm}^2$$

und endlich für $\sigma_e = 1200$ kg/cm² interpoliert, erhält man

$$F_e = F'_e = 7,46 + (8,65 - 7,46) \cdot \frac{1336 - 1200}{1336 - 1157};$$

$$F_e = F'_e = 7,46 + 0,90 = 8,36 \text{ cm}^2.$$

Natürlich ist praktisch so eine Interpolation nicht nötig, denn der oben errechnete Wert $F_e = 8,65 \text{ cm}^2$ erfüllt die praktisch nötige Genauigkeit. Wir haben die Interpolation nur als Beispiel durchgeführt.

Kontrollrechnung:

Siehe Lösung der genannten Aufgabe im Buche des Herrn Prof. Dr.-Ing. E. h. Mörsch.

Aufgabe 89. Der untere 1 m breite Streifen der Längswände eines rechteckigen Wasserbehälters hat ein Biegemoment von 2830 kgm und eine mittige Zugkraft von 4500 kg aufzunehmen. Um für vollständige Rissefreiheit garantieren zu können, sollen die auftretenden Höchstspannungen $\sigma_e/\sigma_b = 30/600 \text{ kg/cm}^2$ betragen. Auch soll nur einfache Bewehrung vorgesehen werden. Welche Stärke und welche Eiseneinlage muß der untere 1 m breite Längswandstreifen erhalten?

Lösung: Wir lassen vorerst die Längskraft unberücksichtigt und bestimmen die Querschnittsdicke für reine Biegung mit Hilfe der Tafel 87 (da die anderen Tafeln die Spannung $\sigma_e = 600$ nicht enthalten). Es ist

$$r = \frac{600}{30} = 20$$

und

$$h = \sqrt{\frac{M}{\sigma_e \cdot b \cdot \alpha}} = \sqrt{\frac{2830}{600 \cdot 91,84}} = 0,226 \text{ m.}$$

Wenn wir nun bei der Längskraft die gegebenen geringen Spannungen vollkommen ausnutzen wollen, müssen wir einen etwas kleineren Wert für h annehmen. Wir wählen aus Tafel 116 die Wandstärke $d = 0,23 \text{ m}$, die Nutzhöhe $h = 0,209 \text{ m}$.

Dann rechnen wir

$$e = \frac{2830}{4500} = 0,63 \text{ m}$$

und

$$K_e = (-21,53 + 228,3 \cdot 0,63) \cdot \frac{4500}{1,00 \cdot 600} = 917,2;$$

der nächstliegende Tafelwert ist $K_e = 918,4$. Für diesen ist $r = 20$, der gewählte Querschnitt erfüllt also die gemachten Voraussetzungen.

Bewehrung:

$$f_e = 107,1 \cdot 1,00 \cdot 0,209 + \frac{4500}{600} = 29,88 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Wie wir sehen, ist die Bewehrung sehr stark. Eine etwas größere Querschnittsdicke wäre vielleicht bei dem kleinen σ_e -Werte wirtschaftlicher.

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{23}{2} + 63 = 74,5 \text{ cm}$ ist

$$x^3 = 3 \cdot 74,5 x^2 + \frac{90}{100} \cdot 29,88 \cdot (20,9 - 74,5) \cdot x = \frac{90}{100} \cdot 29,88 \cdot (20,9 - 74,5) \cdot 20,9;$$

$$x = 8,96 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = - \frac{2 \cdot 4500}{100 \cdot 8,96 - 30 \cdot 29,88 \cdot \frac{20,9 - 8,96}{8,96}};$$

$$\sigma_b = 30,14 \text{ cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 30 \cdot \frac{20,9 - 8,96}{8,96} = 599,67 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 90. Nach Seite 36 des Buches von Dr.-Ing. Kurt Wiendieck¹ in Düsseldorf erhält die Wand eines Kohlensilos auf 1 m Höhe einen Zug von 10360 kg, welche 31,6 cm außermittig angreift. Welche Wandstärke und Bewehrung ist erforderlich, wenn das Spannungsverhältnis $\sigma_b/\sigma_e = 25/1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen soll?

Lösung: Wir lassen vorerst die Längskraft unberücksichtigt und ermitteln die nötige Querschnittsdicke für den Fall der reinen Biegung. Es ist

$$M = 10360 \cdot 0,316 = 3274 \text{ kgm}.$$

Nach Tafel 6 ist die entsprechende Nutzhöhe etwa $h = 34 \text{ cm}$. Wenn wir die zulässige geringe Betondruckspannung voll ausnutzen wollen, müssen wir die Querschnittsdicke kleiner wählen als für reine Biegung. Wir wählen $d = 33 \text{ cm}$ und rechnen nach Tafel 116

$$K_e = (-14,92 + 115,9 \cdot 0,316) \cdot \frac{10360}{1,0 \cdot 1200};$$

$$K_e = 187,6.$$

Der nächste Tafelwert ist $K_e = 186,7$ und dazu gehört $r = 54$; es beträgt dann $\sigma_b = \frac{1200}{54} = 22,2 \text{ kg/cm}^2$. Da $\sigma_{b,zul}$ noch nicht voll ausgenutzt wird, können wir d noch etwas kleiner wählen. Wir wählen Wandstärke $d = 31 \text{ cm}$ und erhalten

$$K_e = (-15,75 + 131,4 \cdot 0,316) \cdot \frac{10360}{1,00 \cdot 1200};$$

$$K_e = 222,5.$$

Der nächste Tafelwert ist $K_e = 220,5$ für $r = 49$; es wird also

$$\sigma_b = \frac{1200}{49} = 24,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Nutzhöhe ist nach Tafel 116 $h = 27,6 \text{ cm}$ und die Bewehrung:

$$F_e = 24,14 \cdot 1,00 \cdot 0,276 + \frac{10360}{1200} = 15,30 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{31}{2} + 31,6 = 47,1 \text{ cm}$ ist

$$x^3 - 3 \cdot 47,1 x^2 + \frac{9}{10} \cdot 15,3 (27,6 - 47,1) \cdot x = \frac{9}{10} \cdot 15,3 (27,6 - 47,1) \cdot 27,6;$$

$$x = 6,491 \text{ cm};$$

¹ Wiendieck, Kurt Dr.-Ing.: Die Kräfte im Hängetrichter mit rechteckigem Grundriß unter besonderer Berücksichtigung der Siloböden aus Eisenbeton. Charlottenburg 2: Zementverlag G. m. b. H.

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 10360}{100 \cdot 6,491 - 2 \cdot 15 \cdot 15,30 \cdot \frac{27,6 - 6,491}{6,491}};$$

$$\sigma_b = 24,58 \text{ cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 24,58 \cdot \frac{27,6 - 6,491}{6,491};$$

$$\sigma_e = 1199 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 91. Die Abschlußbalken des Silos einer Steinbrecheranlage haben je $b = 60$ cm Breite und $d = 40$ cm Dicke. Außer dem Biegemoment von $M = 4000$ kgm hat jeder Balken noch eine mittige Zugkraft von $P = 4000$ kg aufzunehmen. Die Ausmitte beträgt also $e = 1,00$ m. Welche Bewehrung muß jeder Balken erhalten bei Beachtung der Grenzspannungen $\sigma_b/\sigma_e = 50/1200 \text{ kg/cm}^2$?

Lösung: Wir benutzen die Tafel 116, lesen in der Zeile von $d = 0,40$ m die Werte ab: $h = 0,364$ m, ferner $\alpha = 12,38$ und $\beta = 75,47$ und rechnen

$$K_e = (-12,38 + 75,47 \cdot 1,0) \cdot \frac{4000}{0,60 \cdot 1200} = 350,5.$$

Der nächstliegende K_e -Wert auf der rechten Seite der Tafel 116 ist 352,3 mit $r = 37,0$ und $\gamma = 38,98$. Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e}{r} = \frac{1200}{37} = 32,43 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{bzul};$$

Bewehrung:

$$F_e = 38,98 \cdot 0,60 \cdot 0,364 + \frac{4000}{1200} = 11,84 \text{ cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{40}{2} + 100 = 120$ cm ist

$$x^3 - 3 \cdot 120 x^2 + \frac{90}{60} \cdot 11,84 \cdot (36,4 - 120) x = \frac{90}{60} \cdot 11,84 \cdot (36,4 - 120) \cdot 36,4;$$

$$x = 10,49 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = - \frac{2 \cdot 4000}{60 \cdot 10,49 - 30 \cdot 11,84 \cdot \frac{36,4 - 10,49}{10,49}};$$

$$\sigma_b = 32,27 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 32,27 \cdot \frac{36,4 - 10,49}{10,49} = 1196 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 92. Die Trennungswand eines Ölbehälters hat ein wechselndes Biegemoment von 2760 kgm und eine mittige Zugkraft von 4600 kg aufzunehmen. Gesucht die kleinmögliche Wandstärke und die symmetrische Bewehrung, wenn $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ und $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ betragen darf?

Lösung: Es ist

$$e = \frac{2760}{4600} = 0,60 \text{ m} \quad \text{und} \quad r = \frac{1200}{40} = 30.$$

Gesucht wird die Querschnittsdicke. Wir berechnen den Querschnitt zuerst ohne Berücksichtigung der Zugkraft. Nach Tafel 91 ist für symmetrische Be-

wehrung bei reiner Biegung

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_b} = \frac{2760}{1,00 \cdot 40} = 69.$$

Der nächstliegende Tafelwert ist 72 und somit $d = 20$ cm. Da aber die geringste Wandstärke gesucht wird und die Betondruckspannung bei Berücksichtigung der Zugkraft kleiner wird, kann d kleiner gewählt werden.

Wir wählen $d = 18$ cm und kontrollieren diesen Querschnitt mit Hilfe der Tafel 120 nach. Die Bedingung, daß $e > 0,135$ m sein muß, ist erfüllt, denn es ist $e = 0,60$ m. Somit ist

Betondruckspannung:

$$\sigma_b = (-24,38 + 181,1 \cdot 0,6) \cdot \frac{4600}{10000 \cdot 1,0};$$

$$\sigma_b = 38,8 \text{ kg/cm}^2;$$

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = 12,98 \cdot 1,0 + 4,86 \cdot \frac{46}{38,8};$$

$$F_e = F'_e = 18,74 \text{ cm}^2;$$

Eisenzugspannung:

$$\sigma_e = 30 \cdot 38,8 = 1164 \text{ kg/cm}^2;$$

Zuhöhen:

$$h' = 0,11 \cdot d = 0,11 \cdot 18 = 1,92 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{18}{2} + 60 = 69$ cm ist

$$x^3 - 3 \cdot 69 x^2 + \frac{90}{100} \cdot 18,74 (18 - 2 \cdot 69) \cdot x = \frac{90}{100} \cdot 18,74 \cdot (16,02^2 - 69 \cdot 18 + 1,98^2);$$

$$x = 5,34 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = - \frac{2 \cdot 4600}{100 \cdot 5,34 + \frac{2 \cdot 15 \cdot 18,74}{5,34} (2 \cdot 5,34 - 18)}$$

$$\sigma_b = 38,88 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 38,88 \cdot \frac{16,02 - 5,34}{5,34} = 1166,4 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 93. Die Zwischenwand eines Behälters hat auf einen Streifen von 100 cm Breite ein Biegemoment von ± 3000 kgm und eine mittige Zugkraft von 6000 kg aufzunehmen. Welche Stärke und welche symmetrische Bewehrung muß die Wand für das Spannungsverhältnis $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200$ kg/cm² erhalten?

Lösung: Wir bestimmen die Wanddicke unter Beachtung der symmetrischen Bewehrung vorläufig nur für das Biegemoment.

Mit Benutzung der Tafel 91 ist

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_b} = \frac{3000}{1,00 \cdot 40} = 75;$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{3000}{6000} = 0,5 \text{ m};$$

$$r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1200}{40} = 30.$$

Für den nächstliegenden Tafelwert ($\alpha = 72,00$) wäre $d = 20$ cm. Nunmehr ist unter Beibehaltung des gefundenen d -Wertes mit den Tafeln 120 bis 124 zu rechnen.

Für $r = 32$ ist nach Tafel 121:

$$\sigma_b = (-22,64 + 150,5 \cdot 0,5) \cdot 0,6 = 31,56 \text{ kg/cm}^2;$$

mit

$$r \cdot \sigma_b = 32 \cdot 31,56 = 1009,92 \text{ kg/cm}^2.$$

Für $r = 34$ ist

$$\sigma_b = (-23,08 + 161,9 \cdot 0,5) \cdot 0,6 = 34,72 \text{ kg/cm}^2;$$

mit

$$r \cdot \sigma_b = 34 \cdot 34,72 = 1180,48 \text{ kg/cm}^2 = \sim \sigma_{ezul};$$

Bewehrung für $r = 34$:

$$F_e = F'_e = 11,27 \cdot 1,0 + 4,09 \cdot \frac{6000}{100 \cdot 34,72} = 18,34 \text{ cm}^2;$$

Zuhöhen:

$$h' = 0,10 \cdot 20 = 2,0 \text{ cm}.$$

Kontrollrechnung:

Mit $c = \frac{d}{2} + e = \frac{20}{2} + 50 = 60$ cm ist

$$x^3 - 3 \cdot 60 x^2 + \frac{90}{100} \cdot 18,34 (20 - 2 \cdot 60) \cdot x = \frac{90}{100} \cdot 18,34 (18^2 - 60 \cdot 20 + 2^2);$$

$$x^3 - 180 x^2 - 1650,6 x = -14393,23;$$

$$x = 5,5 \text{ cm};$$

$$\sigma_b = - \frac{2 \cdot 6000}{100 \cdot 5,5 + \frac{30 \cdot 18,34}{5,5} \cdot (2 \cdot 5,5 - 20)} = 34,25 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 34,25 \cdot \frac{18 - 5,5}{5,5} = 1168 \text{ kg/cm}^2.$$

Aufgabe 94. Im Beispiel 40 auf Seite 196 des Buches von Dipl.-Ing. Georg Padler¹ ist die Querschnittsdicke und die symmetrische Bewehrung der Mittelwand eines aus mehreren Kammern bestehenden Behälters für die Grenzspannungen $\sigma_b/\sigma_e = 40/1200$ kg/cm² zu berechnen. Das Biegemoment beträgt $M = 2450$ kgm und die mittige Zugkraft $P = 7180$ kg, die Ausmitte also $e = 0,34$ m.

Lösung: Wir bestimmen die Querschnittsdicke nur für das Biegemoment, jedoch für symmetrische Bewehrung und rechnen nach Tafel 91:

$$\alpha = \frac{M}{b \cdot \sigma_b} = \frac{2450}{1,0 \cdot 40} = 61,25.$$

Da nun $r = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1200}{40} = 30$ ist, so ist der nächstliegende Tafelwert 61,54 und für denselben ist $d = 0,19$ cm. Wir nehmen jedoch Wandstärke $d = 20$ cm

¹ Padler, Georg Dipl.-Ing.: „Grundlagen für den praktischen Eisenbetonbau“. Berlin NW 40: Industriebeamten-Verlag, G. m. b. H.

an, um eine Übereinstimmung mit dem genannten Beispiel zu bekommen und rechnen mit der Tafelgruppe 120 bis 124 mit einigen r -Werten die Betondruck- und Eisenzugspannung aus und erhalten für $r = 38$

$$\sigma_b = (-23,99 + 183,9 \cdot 0,34) \cdot \frac{7180}{10000 \cdot 1,0} = 27,67 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 38 \cdot 27,67 = 1051 \text{ kg/cm}^2.$$

Für $r = 40$:

$$\sigma_b = (-24,46 + 194,6 \cdot 0,34) \cdot 0,718 = 29,94 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = r \cdot \sigma_b = 40 \cdot 29,94 = 1198 \text{ kg/cm}^2.$$

Das Spannungsverhältnis ist also $30/1200 \text{ kg/cm}^2$.

Bewehrung:

$$F_e = F'_e = 7,89 \cdot 1,0 + 3,21 \cdot \frac{7180}{100 \cdot 29,94};$$

$$F_e = F'_e = 7,89 + 7,70 = 15,6 \text{ cm}^2.$$

Wie man sieht, stimmt dieses Ergebnis mit dem Zahlenbeispiel des Herrn Dipl.-Ing. Padler genau überein.

Kontrollrechnung:

Siehe genanntes Zahlenbeispiel im Buche des Herrn Padler.

Aufgabe 95. In dem Buche von Prof. Mörsch: „Der Eisenbetonbau“, 6. Auflage, I. Band, I. Hälfte finden wir auf S. 461 folgende Aufgabe:

Die Innenwand eines Silos mit $M = 2000 \text{ kgm}$ und $P = 6000 \text{ kg}$ soll für 16 cm Stärke wegen des wechselnden Momentes symmetrisch bewehrt werden, und zwar soll $\sigma_e = 1000 \text{ kg/cm}^2$ eingehalten werden. Gesucht ist die Bewehrung $F_e = F'_e$ und die auftretende Druckspannung σ_b des Betons.

Lösung: Wir rechnen $e = \frac{2000}{6000} = 0,333 \text{ m}$. Nach Tafel 120 wird für $d = 16 \text{ cm}$ und $r = 28$:

$$\sigma_b = (-26,59 + 222,1 \cdot 0,333) \cdot \frac{0,6}{1,0} = 28,46 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = 28 \cdot 28,46 = 796 \text{ kg/cm}^2,$$

also kleiner als zulässig.

Mit $r = 30$ wird

$$\sigma_b = (-27,04 + 241,9 \cdot 0,333) \cdot 0,6 = 32,11 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = 30 \cdot 32,11 = 963 \text{ kg/cm}^2$$

und mit $r = 32$:

$$\sigma_b = (-27,53 + 261,1 \cdot 0,333) \cdot 0,6 = 35,65 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$\sigma_e = 32 \cdot 35,65 = 1141 \text{ kg/cm}^2.$$

Für $r = 30$ wird

$$F_e = F'_e = 11,10 \cdot 1,00 + 4,73 \cdot \frac{60}{32,11} = 11,10 + 8,84 = 19,94 \text{ cm}^2$$

und für $r = 32$:

$$F_e = F'_e = 9,60 + 4,27 \cdot \frac{60}{35,65} = 9,60 + 7,18 = 16,78 \text{ cm}^2.$$

Interpoliert für $\sigma_e = 1000 \text{ kg/cm}^2$, wird:

$$F_e = F'_e = 16,78 + (19,94 - 16,78) \cdot \frac{1141 - 1000}{1141 - 963} = 16,78 + 2,50 = 19,28 \text{ cm}^2$$

und

$$\sigma_b = 32,11 + (35,65 - 32,11) \frac{1000 - 963}{1141 - 963} = 32,11 + 0,74 = 32,85 \text{ kg/cm}^2.$$

Kontrollrechnung:

Siehe die Berechnung von Prof. Dr.-Ing. E. h. Mörsch, deren Ergebnisse mit den obigen gut übereinstimmen.

Baurat Paul Göldel

Beratender Bauingenieur

Prüfingenieur für Statik für die Fachgebiete Eisenbau, Eisenbetonbau und Holzbau gemäß Erlaß des Herrn Preuß. Ministers für Volkswohlfahrt vom 3. Dezember 1926 für den Freistaat Preußen, desgl. Prüfingenieur für Statik der Sächsischen Amtshauptmannschaften Leipzig, Borna, Oschatz und Rochlitz, ferner Eisenbetonsachverständiger der Kreishauptmannschaft Leipzig. Sachverständiger für Statik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Verteidigter Sachverständiger für Beton- und Eisenbeton für das Amtsgericht Leipzig und für die Landgerichte Leipzig, Gera und Torgau.

Büro für Entwurfsbearbeitung

von Ingenieur- und Industriebauten, Aufstellung und Prüfung statischer Berechnungen, Aufstellung von Gutachten, sowie Tätigkeit als Schiedsrichter und Unparteiischer.

Leipzig N 22, Blumenstraße 10, Fernsprecher 50483

Merseburg, Clobicauerstraße 82, Fernsprecher 2169