

Die Prüfung und die Eigenschaften der Kalksandsteine.

Ergebnisse von Versuchen, ausgeführt im Königlichen
Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West.

Von

H. Burchartz,

Ständiger Mitarbeiter der Abteilung für Baumaterialprüfung am Königlichen Materialprüfungsamt
zu Groß-Lichterfelde West.

Mit 13 Textfiguren.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1908.

ISBN-13:978-3-642-89594-4 e-ISBN-13:978-3-642-91450-8
DOI: 10.1007/978-3-642-91450-8

Vorwort.

Trotzdem die Kalksandsteine bereits innerhalb der verhältnismäßig kurzen Zeit, während deren ihre Erzeugung im Großbetriebe erfolgt — es sind dies etwa 10 Jahre — große Verbreitung gefunden haben, ist man über die Eigenschaften dieses Baustoffes im allgemeinen nur wenig und zum Teil falsch unterrichtet. Es ist daher selbstverständlich, daß in allen dem Bauwesen mehr oder weniger nahestehenden Kreisen der Wunsch rege ist, einmal möglichst erschöpfende Auskunft über die bautechnischen Eigenschaften der Kalksandsteine zu gewinnen, um so mehr, als bis jetzt von einwandfreier und maßgebender Stelle aus noch keine Daten veröffentlicht worden sind, die über diese Eigenschaften ausreichende Klarheit hätten schaffen können.

Die vorliegende Arbeit bezweckt nun in erster Linie, den in obigem Sinne von vielen Seiten an das Königliche Materialprüfungsamt gerichteten Wünschen und dem Drängen weiterer Kreise um Bekanntgabe der Ergebnisse von Kalksandsteinprüfungen zu entsprechen, indem die Ergebnisse der an genannter Stelle mit Kalksandsteinen ausgeführten Prüfungen, soweit sie beim Abschlusse dieser Veröffentlichung vorlagen, übersichtlich zusammengefaßt der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Prüfungsbefunde, die sich — abgesehen von der Beschreibung des Bruchgefüges und der Beobachtung beim Verhalten der Baustoffe gegen die Einwirkung von Wasser, Frost oder chemischen Einflüssen — in Form von Zahlen ausdrücken, geben für sich betrachtet und so lange keine zuverlässigen Grundlagen (Betriebs Erfahrungen, Lieferungsbedingungen, Verträge, Prüfungsvorschriften usw.) für die Bewertung der einzelnen Versuchsziffern vorhanden sind oder die Möglichkeit des unmittelbaren Vergleiches für gleichartige Stoffe verschiedener Herkunft ausgeschlossen ist, keinen unmittelbaren Maßstab für die Beurteilung der Brauchbarkeit des geprüften Materials für die praktische Verwendung. Erst aus der vergleichsweisen Gegenüberstellung von Versuchswerten, die unter Anwendung einheitlicher Prüfungsverfahren gewonnen sind, kann eine Unterlage für die Bewertung des Materials geschaffen werden, weil sie die Erfahrungen mehrt, den Wettbewerb anregt, Nachahmung und Kritik fördert.

Je größer die Anzahl der Vergleichswerte ist, um so zuverlässiger können die Eigenschaften der Baustoffe beurteilt werden, und um so eher ist es an Hand der Werte möglich, maßgebende Vorschriften für die Lieferung der Stoffe festzulegen, während es ein unerträglicher Zustand ist, wenn es — was tatsächlich bei Kalksandsteinen und leider auch noch bei vielen anderen Baustoffen der Fall ist — an einer einheitlichen Grundlage in dieser Beziehung mangelt und an den für den Verbrauch der Stoffe in Betracht kommenden Stellen hinsichtlich der Lieferung, Prüfung und Abnahme nach voneinander abweichenden Grundsätzen verfahren wird.

Es ist daher am Schlusse dieser Arbeit versucht worden, auf Grund des vorliegenden Zahlenmaterials Werte aufzustellen, die als Unterlage für Vorschriften für die Lieferung von Kalksandsteinen dienen könnten.

Der erste Teil der Veröffentlichung enthält die Beschreibung von Versuchsverfahren, die entweder neu in die Prüfung der Kalksandsteine eingeführt worden sind oder in einer von den bei den Prüfungen der Baustoffe sonst üblichen Versuchsordnung abweichenden Form zur Anwendung gelangen.

Groß-Lichterfelde, im Januar 1908.

Der Verfasser.

Die Verfahren für die Prüfung und die Eigenschaften der Kalksandsteine.

Unter „Kalksandstein“ versteht man einen Kunststein, der durch innige Vermengung von Sand und Kalk entstanden, in Ziegelform gepreßt und unter Dampfdruck erhärtet ist. Seine Herstellung gründet sich auf ein dem Altmeister auf dem Gebiete der Mörteltechnik, Dr. W. Michaelis, im Jahre 1880 durch Patent (D. R.-P. Nr. 14195 vom 5. Oktober 1880) geschütztes „Verfahren zur Erzeugung von Kunstsandsteinen durch Einwirkung hochgespannter Dämpfe auf Gemenge von Kalkhydrat und Sand bei 130—300°C in dazu geeigneten Apparaten“. Durch diese Erfindung wies Michaelis als erster nach, daß die Aufschließung der quarzigen Kieselsäure, d. h. deren Überführung in lösliche verbindungsfähige Kieselsäure, nur bei hohem Druck bzw. hoher Wärme, in Gegenwart von Feuchtigkeit, möglich ist. Andere Forscher hatten bis dahin die Ansicht vertreten, daß Quarzsand schon unter gewöhnlichen Verhältnissen von Kalkhydrat angegriffen und in lösliche Kieselsäure umgewandelt würde. Donath, Glasenapp, Cramer u. a. haben später, durch planmäßige Versuche und Untersuchung alter Mörtel, die Richtigkeit der Michaelisschen Theorie bestätigt und festgestellt, daß Kalkhydrat auf Quarz bei Luftwärme nicht einwirkt. Man nimmt an, daß auf der durch Michaelis nachgewiesenen Aufschließungsmöglichkeit des Quarzes durch Kalkhydrat und der dabei unter chemischer Wasserbindung vor sich gehenden Bildung eines Kalkhydrosilikates der gesamte Vorgang der Kalksandsteinhärtung beruht; dies Erzeugungsverfahren nennt man „Hochdruckverfahren“. Ob tatsächlich die chemische Verbindung „Kalkhydrosilikat“ sich bildet, ist noch nicht einwandfrei nachgewiesen.

Ein von dieser Erzeugungsweise abweichendes und auf einem anderen Grundgedanken basierendes Verfahren ist das sogenannte Niederdruckverfahren, das auf dem durch Neffgen verbesserten Patent Cressy beruht. Hiernach werden Steine aus einem Gemisch von zu Pulver gelöschtem Kalk und trockenem Sand oder von feuchtem Sand und ungelöschtem Kalk gepreßt und mehrere Tage in gemauerten Kammern der Einwirkung von Dampf ausgesetzt, der durch Erhitzen von Wasser auf 95° C erzeugt wird. Nach Patent Cressy lagerten die Steine in Wasser von 95° C.

Die Rohstoffe der Kalksandsteinfabrikation sind Quarzsand und gebrannter Kalk.

Als Sand kann jeder reine und nicht zu grobkörnige Quarzsand verwendet werden; ein geringer Lehm- oder Tongehalt (etwa bis 3%) darf zugelassen werden. Grobkörnige Sande sind weniger geeignet, weil die groben Körner schwer aufschließbar sind.

Als Kalkmaterial eignet sich jeder reine Fettkalk, d. h. Kalk mit hohem (mindestens 90%) Kalkgehalt. Der in Schachtöfen gebrannte Kalk ist dem in Ringöfen erbrannten vorzuziehen, weil er schneller ablöscht, als dieser; aus dem gleichen Grunde wird schwach gebrannter Kalk dem zu scharf gebrannten vorgezogen¹⁾. Dolomitische d. h. magnesiahaltige Kalke sind nicht zu empfehlen, da sie sehr träge ablöschen und nicht so gute Erzeugnisse liefern, wie kohlen-saure Kalke²⁾.

Das Verhältnis von Kalk zu Sand wechselt innerhalb gewisser Grenzen. Der Kalkgehalt ist im Vergleich zu dem von gewöhnlichem Kalkmörtel gering; er schwankt zwischen 5 und 8% (Kalkmörtel soll mindestens 10% Ätzkalk- und 13% Kalkhydrat enthalten).

Aus den von Kalksandsteinfabrikanten gemachten Angaben über das Mischungsverhältnis von Kalk zu Sand (siehe Tab. 2) ist der Kalkgehalt nicht zuverlässig zu berechnen, weil diese Angaben meist zu unbestimmt gehalten sind. Zum Beispiel kann aus der Angabe: 3 Raumteile Sand + 1 Raumteil Kalk oder 1800 kg Sand + 220 kg Kalk nicht berechnet werden, wie das wirkliche Verhältnis von Kalk zu Sand ist. Vielfach ist das Mischungsverhältnis wie folgt angegeben: 200 oder 225 oder 250 kg Kalk auf 2½ cm Sand. Das Kubikmeter Sand zu rund 1500 kg angenommen, ergeben sich hieraus die Verhältnisse (Kalk:Sand) in Gewichtsteilen rund zu 1:19; 1:17 und 1:15. Am genauesten sind die Angaben, die das Mischungsverhältnis in von Hundert des Gewichts der Mischung ausdrücken, z. B. 93 v. H. Sand + 7 v. H. Kalk. Vorstehenden Gewichtsverhältnissen würden demnach, auf 100 Gewichtsteile bezogen, entsprechen 5 Kalk:95 Sand, 5,6 Kalk:94,4 Sand und 6,25 Kalk:93,75 Sand.

Auf die Einzelheiten der Kalksandsteinerzeugung und die Fragen, die mit dieser in Verbindung stehen, soll hier nicht näher eingegangen werden. Sie sind in den Fachzeitschriften und in der Literatur der Kalksandsteinerzeugung in erschöpfendster Weise behandelt.³⁾

Die wichtigsten Umstände, die bei der Herstellung der Kalksandsteine eine Rolle spielen und die Güte des Enderzeugnisses beeinflussen, sind:

1. Art und Natur (petrographische und chemische Beschaffenheit) des Sandes,
2. Korngröße des Sandes,
3. Kornbeschaffenheit (Form und Oberfläche) des Sandes,
4. Kornzusammensetzung des Sandes,
5. Reinheit (Gehalt an abschlämmbaren d. h. tonigen und lehmigen Bestandteilen) des Sandes,
6. Art (chemische Zusammensetzung) des Kalkes,
7. Art des Brandes (in Ringöfen, Schachtöfen) des Kalkes,
8. Frische des Kalkes,

¹⁾ Förster, Lehrbuch der Baumaterialienkunde. Heft 2. 1. Lieferung. 1905. Leipzig. Verlag Wilh. Engelmann.

²⁾ Tonindustrie-Zeitung 1903. II. S. 2204.

³⁾ Tonindustrie-Zeitung, Jahrg. 1900 u. ff.; Stöffler, Die Kalksandstein-Fabrikation, 1904. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin. Förster, Lehrbuch der Baumaterialienkunde Heft 2, 1. Lieferung, I. Teil, 1905. Verlag Wilh. Engelmann, Leipzig. Häusinger von Waldegg, bearbeitet von C. Naske, Hamburg, „Die Kalkbrennerei und Zementfabrikation mit Anhang über die Fabrikation von Kalksandsteinen“. 1903. Verlag Th. Thomas, Leipzig, u. a.

9. Art (Vollkommenheit) der Ablöschung des Kalkes (Kalkhydratpulver oder gemahlener Ätzkalk),
10. Mischungsverhältnis von Sand zu Kalk,
11. Art und Energie des Mischens von Sand und Kalk,
12. Feuchtigkeitsgehalt des Gemisches,
13. Behandlung des Gemisches vor der Verarbeitung,
14. Art des Formens bzw. Pressens (Höhe des Preßdruckes),
15. Höhe der Dampfspannung beim Härten,
16. Dauer der Wirkung des Dampfdruckes,
17. Art und Dauer der Lagerung der gehärteten Steine.

Von diesen Umständen ist der bedeutsamste und von größtem Einflusse auf die Güte des Fertigproduktes die Art der Ablöschung des Kalkes. Je vollkommener der Kalk abgelöscht wird, desto zuverlässiger und besser ist das Erzeugnis. Seit der Erkenntnis von der Wichtigkeit dieser Frage sind denn auch fast alle Verbesserungen des Kalksandsteinerzeugnisses dahin gerichtet gewesen, möglichst vollkommene Ablöschung des Kalkes zu Kalkhydrat zu erreichen, und die verschiedenen Erzeugungsweisen unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Art der Vorbehandlung des Kalkes oder der Aufbereitung der Rohmasse.

Man unterscheidet zwei Hauptverfahren der Kalkaufbereitung, das sog. *Hydrat* Ätzkalkverfahren (Ablöschung des Ätzkalkes zu Kalkhydrat) und das sog. Ätzkalkverfahren (Mahlen des Ätzkalkes zu Pulver und Ablöschen des Pulvers bei dem Vermischen mit dem Sand). Auf diesen Punkt wird weiter unten bei Besprechung der Beziehungen zwischen Erzeugungsverfahren und den Materialeigenschaften der Kalksandsteine näher eingegangen werden.

Die Prüfung der Kalksandsteine, wie sie zurzeit in der Abteilung für Baumaterialprüfung üblich ist, erstreckt sich auf die Ermittlung nachstehender Eigenschaften:

1. Form und Abmessungen,
2. Gefügebeschaffenheit (Bruch, Gefüge, Farbe),
3. Raumgewicht (r), spezifisches Gewicht (s), Dichtigkeitsgrad (b), Undichtigkeitsgrad (u),
4. Wasseraufnahme in Gewichtsprozenten (W_g) und Raumprozenten ($W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G) \cdot 100}{G}$)¹⁾, Grad der Porenfüllung ($u_w = \frac{W_r}{u \cdot 100}$),
5. Wasserabgabe,
6. Wasseraufnahmefähigkeit der Oberfläche,
7. Gehalt an löslicher Kieselsäure,
8. Frostbeständigkeit,
9. Feuerbeständigkeit,
10. Druckfestigkeit
 - a) trocken,
 - b) wassersatt,
 - c) nach 25-maligem Gefrieren,
11. Haftfestigkeit (am Mörtel),
12. Raumgewicht von Mauerwerk in Kalksandstein,
13. Festigkeit " " " "

¹⁾ In dieser Formel bedeutet G das Gewicht der getrockneten und G_1 das der (scheinbar) wassersatten Steine.

Auf die Art und Weise, wie vorstehende Eigenschaften ermittelt werden, soll im folgenden nur soweit eingegangen werden, als die Prüfungsverfahren nicht bereits in den „Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt“ (Verlag von Julius Springer, Berlin) geschildert sind ¹⁾ oder ihre Anwendungsweise von der sonst bei der Prüfung von Mauersteinen üblichen abweicht.

Die bei Ziegelsteinen nicht übliche Prüfung auf Gehalt an löslicher Kieselsäure soll einen gewissen Anhalt dafür liefern, inwieweit der zur Erzeugung der Kalksandsteine verwendete Sand beim Härten unter Druck durch das Kalkhydrat aufgeschlossen ist. Der bei der Prüfung festgestellte Gehalt an solcher verbindungs-fähigen Kieselsäure stellt jedoch nur dann die Menge der durch Dampfdruckhärtung aufgeschlossenen Kieselsäure dar, wenn die Voraussetzung zutrifft, daß in dem Sande oder Kalk selbst vorher keine lösliche Kieselsäure enthalten oder dem Kalksandsteingemisch nicht künstlich lösliche Kieselsäure in irgend einer Form zugesetzt war. Es kann aus der Höhe des Kieselsäuregehaltes nicht ohne weiteres etwa auf hohe Festigkeit geschlossen werden; indessen ist der Gehalt an Kieselsäure insofern für die Bedeutung der Güte der Steine und namentlich deren Verwendbarkeit für Wasserbauten maßgebend, als Steine sich im Wasser und Frost um so besser verhalten, je höher der Kieselsäuregehalt ist.

Das Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes an löslicher Kieselsäure ist folgendes:

Die Abscheidung der löslichen Kieselsäure erfolgt in der bei aufgeschlossenen Silikaten, wie Zement, Schlacke und dergl., üblichen Weise: Übergießen des zerkleinerten Steinmaterials mit Salzsäure, Verdampfen zur Trockne, Aufnehmen mit Salzsäure und Wasser, Filtrieren und Auswaschen.

Der in eine Platinschale gespülte Filterrückstand, bestehend aus Sand und löslicher, aufgeschlossener Kieselsäure, wird mit 5 prozentiger Kalilauge auf siedendem Wasserbade 20 Minuten digeriert, der Sand abfiltriert und mit Wasser ausgewaschen. In dem Filtrat wird die gelöste Kieselsäure wie gewöhnlich bestimmt: Ansäuern des Filtrates mit Salzsäure, Verdampfen zur Trockne, Aufnehmen des Rückstandes mit Salzsäure und Wasser, Filtrieren, Auswaschen und Glühen des Rückstandes.

Um zu verhindern, daß durch die Behandlung mit Salzsäure und Kalilauge der Sand in nennenswertem Grade mit angegriffen wird, darf das zur Analyse verwendete Kalksandsteinmaterial nicht zu fein zerkleinert werden. Das Zertrümmern der Sandkörner ist dabei möglichst zu vermeiden.

Zum Verfahren der Prüfung von Kalksandsteinen auf Druckfestigkeit sei folgendes bemerkt:

Die Vorbereitung der Kalksandsteine zu den Druckversuchen erfolgt in derselben Weise, wie die der Ziegelsteine in Normalformat, nicht etwa, weil es nicht möglich oder schwierig wäre, Materialwürfel aus den Kalksandsteinen herauszuschneiden, ohne ihnen etwa beim Zerschneiden charakteristische Eigenschaften zu nehmen (wie z. B. beim Ziegelstein Entfernung der Brennruste), sondern um Vergleichbarkeit mit Ziegelsteinen, Schlackensteinen, Zementsteinen und ähnlichen in Normalformat hergestellten Mauersteinen zu erzielen.

Die Kalksandsteine werden wie die Ziegel auf der Steinsäge in zwei Hälften geschnitten und diese mit reinem Zement aufeinandergemauert.

¹⁾ Mitt. Materialpr.-Amt. 1. Gary, Über Ziegelprüfung. Jahrg. 1896 S. 63 ff. 2. Gary, Prüfung natürlicher Gesteine aus den Betriebsjahren 1895/96 bis 1897/98. Jahrg. 1898 S. 243 u. ff. 3. Burchartz, Die Prüfung von Pflastermaterial, Fußbodenbelag und Dachbedeckungsstoffen. Jahrg. 1903 S. 216 ff. 4. Burchartz, Die Prüfung künstlicher Steine anderer Art als Ziegel- und Kalksandsteine. Jahrg. 1905 S. 97 ff.

Handelt es sich um Steine mit Mörtelvertiefung, etwa von der in Fig. 1 dargestellten Form, so werden die Steinhälften nach Maßgabe der Fig. 2 aufeinander gemauert, d. h. so, daß die Seite der einen Steinhälfte, auf der sich die Mörtelvertiefung befindet, auf die glatte Seite der anderen Steinhälfte zu liegen kommt.

Das Abgleichen der als Druckflächen dienenden Flächen geschieht, ebenso wie bei Druckkörpern aus Ziegelsteinen, zwischen eisernen Schienen (Mitt. Materialpr.-Amt 1899, S. 170) mittelst fetten Zementmörtels (Mischung aus 1 Tl. Zement + 1 Tl. feinen Sandes). Die Verwendung von reinem Zementmörtel ohne Sandzusatz für diese Abgleichschichten, wie er früher gebräuchlich war, hat sich als nicht zweckmäßig erwiesen, da die aus reinem Zement hergestellten Abgleichschichten stets Neigung zur Verkrümmung (Schwindung) zeigten oder rissig wurden und infolgedessen leicht unebene Druckflächen lieferten.

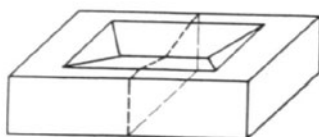


Fig. 1.

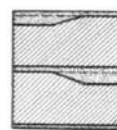


Fig. 2.

Die Zementfugen zwischen den Steinhälften und auch die Abgleichschichten fallen bei Kalksandsteinen im allgemeinen etwas dünner aus, als bei Ziegelsteinen, weil die Kalksandsteine gleichmäßigere Form und glattere Seitenflächen haben. Aus dem gleichen Grunde zeigen die Versuchsstücke aus Kalksandsteinen in den Abmessungen unter sich geringere Unterschiede als die aus Ziegelsteinen.

Zum Vergleich sind die Grenzwerte der Maße einer größeren Anzahl Ziegel- und Kalksandsteinsorten, sowie der Abmessungen der zugehörigen Versuchsstücke in Tab. 1 angegeben.

Tab. 1. **Abmessungen von Ziegelsteinen und Kalksandsteinen, sowie von Druckprobekörpern aus solchen Steinen.**

Steinart		Ziegelsteine			Kalksandstein		
		Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Länge cm	Breite cm	Höhe cm
Ganze Steine	Grenzwerte	24,5—25,5	11,6—12,3	6,2—7,3	24,9—25,2	11,7—12,1	6,5—6,7
	Mittel ¹⁾	25,0	12,0	6,5	25,1	12,0	6,6
Versuchs- stücke	Grenzwerte	11,7—12,4	11,6—12,3	14,0—15,3	12,0—12,3	11,7—12,1	14,0—15,6
	Mittel ²⁾	12,1	12,0	14,8	12,1	12,0	14,8

¹⁾ Mittel aus je 300 Einzelmessungen.

²⁾ „ „ „ 1000 „

Aus den Zahlenwerten geht hervor, daß die Grenzen der linearen Abmessungen der ganzen Steine wie auch der Versuchsstücke bei Ziegelsteinen weiter

auseinander liegen als bei Kalksandsteinen; dagegen sind im Durchschnitt die Größenverhältnisse bei beiden Steinarten nahezu die gleichen; die der Versuchsstücke stimmen sogar im Mittel genau überein (lineare Abmessungen 12,1 . 12,0 . 14,8 cm; $f = 145$ qcm; $\frac{\sqrt{f}}{h} = 0,81$). Des weiteren erhellt aus den mitgeteilten Abmessungen, daß die Versuchsstücke der Kalksandsteine, ebenso wie die der Ziegelsteine, keine genaue Würfelform haben, sondern Körper sind, die nahezu quadratischen Querschnitt (rund 12,1 . 12,0 cm) und eine Höhenabmessung (rund 14,8 cm) haben, die etwas größer ist, als die Seitenlänge der Grundfläche. Während das Verhältnis $\frac{\sqrt{f}}{h}$ bei Würfeln = 1 ist, beträgt es bei den Versuchs-

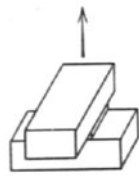


Fig. 3.

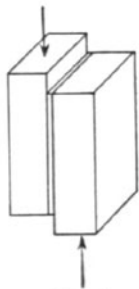


Fig. 4.

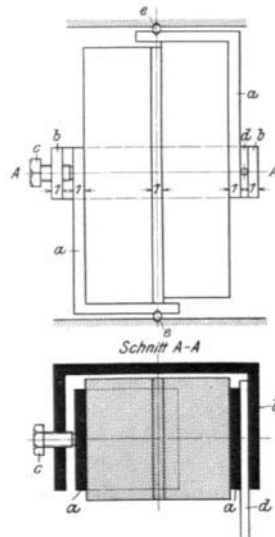


Fig. 5.

stücken aus Steinen in Normalformat im Durchschnitt 0,81, ein Umstand, der das Ergebnis des Druckversuchs mit solchen Probestücken gegenüber den Probestücken in Würfelform ungünstig beeinflusst²⁾.

In England werden die ganzen Steine zur Druckprobe benutzt, nachdem die Druck- (Flach-) seiten mit Gips abgeglichen sind. In den Vereinigten Staaten verwendet man die halben Steine, die sich beim Biegeversuch ergeben, und ebenet die Druckflächen mit Gips.

Die Wasseraufnahmefähigkeit der Steinoberfläche (Verblendseite) wird ermittelt, indem Glaszylinder von 2,5 cm lichtigem Durchmesser auf die Verblendfläche der getrockneten Steine wasserdicht aufgeklebt, bis 20 cm Höhe mit Wasser

1) $\frac{\sqrt{f}}{h}$ bedeutet $\frac{\sqrt{\text{gedrückte Fläche (qcm)}}}{\text{Höhe (cm)}}$.

2) Martens, Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau, I. Teil. 1898. S. 101 u. ff. Abs. 151 und 152, Einfluß der Stabform auf -S, -B und Abs. 160—166. Verlag von Julius Springer, Berlin.

gefüllt und die Wassermengen vermerkt werden, die der Stein in gewissen Zeiträumen aufsaugt.

Die Prüfung von Kalksandsteinen auf Haftfestigkeit am Mörtel geschieht ebenso wie die von anderen Mauersteinen.

Zwei Steine werden mit dem zu prüfenden Mörtel nach Fig. 3 aufeinander gemauert. Die Dicke der Mauerfuge wird auf etwa 1 cm bemessen. Sofort nach dem Vermauern wird auf das Versuchsstück ein Stein von Normalformat gelegt und so lange auf ihm belassen, bis der Mörtel angezogen hat. Die Probekörper lagern an der Luft (im Zimmer oder im Freien). Bei der Prüfung werden die Steine in der Richtung der Pfeile voneinander gerissen. Das Verhältnis $\frac{\text{Bruchlast (kg)}}{\text{Haftfläche (qcm)}}$ ergibt die Haftfestigkeit.

Zur Bestimmung der Schub-(Scher-)festigkeit werden je zwei Steine, wie in Fig. 4 angedeutet, flach aufeinander gemauert. Die übrigen Verhältnisse sind die gleichen wie vorher gesagt.

Beim Versuch werden die Steine in der Richtung parallel zur Fugenebene gegeneinander verschoben. Die Kopfflächen der Steine, auf die der Druck ausgeübt wird, werden vor dem Vermauern der Steine durch Schleifen geebnet.

Bei den beschriebenen Versuchsanordnungen wird indessen weder die reine Haftspannung noch die reine Schubspannung gemessen; es treten vielmehr Nebenspannungen ein, die das Ergebnis des Versuchs unkontrollierbar beeinflussen.

Um diesen Einfluß bei dem Scherversuch möglichst zu verringern, wird neuerdings nach Vorschlag von Rudeloff folgendes Verfahren angewendet.

Die Probekörper werden nach Fig. 5 in Winkel α aus Eisenblech von 1 cm Dicke und 12 cm Breite eingesetzt und diese mittelst des \perp -förmigen Eisenstückes b und der Schraube c soweit an die Flachseiten der Steine genähert, bis sie an diesen anliegen.

Zwischen dem unteren Winkel und dem \perp -Eisen wird die Eisenrolle d eingelegt, um die Gleitbewegung des Probekörpers zu unterstützen. Die Rollen e e bewirken die Übertragung des Druckes in der Ebene der Fuge.

Bei einer Reihe vergleichender Versuche mit Kalksandsteinen und Ziegelsteinen sind die Probekörper für die Fest- oder ebenso Scherversuche in der Weise vorbereitet worden, daß drei Steine nach Maßgabe der Fig. 6 aufeinander gemauert wurden. Über die Ergebnisse dieser Versuche ist weiter unten berichtet.

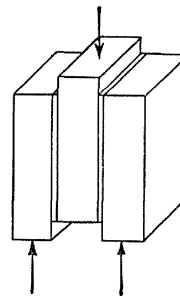


Fig. 6.

Für die Prüfung von Kalksandsteinen auf Feuerbeständigkeit, d. h. auf Verhalten gegenüber der Beanspruchung, wie sie etwa im Schadenfeuer mittlerer Stärke bewirkt wird, werden kleine Gebäude aus den zu prüfenden Steinen errichtet. Über die Abmessungen solcher Versuchshäuschen und die Beobachtungen, die bei den Brandproben gemacht werden, finden sich nähere Angaben in den „Mitteilungen“ 1900, Heft 1. S. 1 ff.

Die Ergebnisse der seit dem Jahre 1897 bis 1906 in der Abteilung für Baumaterialprüfung vorgenommenen Prüfungen von Kalksandsteinen sind in Tab. 2, nach Jahrgängen geordnet, zusammengestellt, und zwar soweit die Antragsteller ihre Genehmigung erteilt haben, unter Angabe der Herkunft der Steine. Die Bedeutung der Zahlen ist aus dem Tabellenkopfe ersichtlich. Aus den Versuchsreihen sind die Mittelwerte (fettgedruckt) für die Festigkeit neben den unteren und oberen Grenzwerten angegeben.

Tab. 2.

Ergebnisse der Prüfung

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ o/o	Grad der Poren- füllung $u_w = \frac{W_r}{W_r}$ $u \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (Luft- trocke- nen) Zu- stände kg	trocke- nen Zu- stände kg	r s b u	J			a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
1897.										
1	2/839	l = 23,1 b = 11,0 h = 5,7	2,546	2,468	r = 1,756 s = 2,552 b = 0,688 u = 0,312	1,405	a) 16,0 b) 28,1	0,9	a) 11,3.11,0.13,0 b) f = 124 c) 0,85	159 138 108
1898.										
2	W. Olschewsky, Berlin	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,600	—	—	—	a) 10,0	—	a) 12,0.12,0.14,5 b) f = 144 c) 0,83	296 238 170
3	2/976a	l = 23,0 b = 10,9 h = 5,7	2,640	—	—	—	—	—	a) 11,2.10,9.12,5 b) f = 122 c) 0,80	188 163 143
4	2/976b	l = 23,0 b = 10,9 h = 6,5	2,810	—	—	—	—	—	a) 11,2.10,9.13 b) f = 122 c) 0,85	258 221 192
5	2/999	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,231	3,051	r = 1,601 s = 2,563 b = 0,625 u = 0,375	1,906	a) 20,4 b) 32,6	0,87	a) 12,2.12,0.15,0 b) f = 146 c) 0,81	91 71 57
6	Simon Neffgen, Mülheim a. Rh.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,650	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,6 b) f = 145 c) 0,82	85 73 59

von Kalksandsteinen.

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslichen Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preflinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck

1897.

153 111 80	139 95 53	Gehalt an löslichen Salzen (nach Ausfällen des Kalkes): 0,26 % (vorwiegend Gips)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
------------------	-----------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1898.

— — —	253 219 184	—	Eigenes Verfahren	Fettkalk mit 94–95% CaO. Ziemlich reiner quarziger Sand von feinem bis grobem Korn. Kalk wird in der Löschtrommel zu Pulver gelöst. Sand wird im Anlieferungszustand verarbeitet.	Kalkhydrat und Sand werden nach Raunteilen zusammengesetzt im Kollergang gemischt.	Gemisch wird direkt vom Kollergang kommend verarbeitet. Im Sommer Luftwärme, im Winter 16–18° C.	Horizontalwirkende Presse für Hintermauerungssteine; vertikal wirkende Kniehebelpresse für Rohbausteine.	Steine sofort in den Härtekessel.	Einschl. Anwärmung und Abkühlung etwa 15 Std. 8–10 Std. unter 7 Atm. Druck.	Meist sofort verladen.	Als Hintermauerungssteine und Verblender zum Häuserbau, Gartenmauern usw.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
77 58 48	77 58 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62 53 36	65 52 41	—	Patent Nr. 76246	Kalk aus Gesecke oder ähnlicher Kalk; Sand in Rhein- gebiet gewonnen. Gemahlener Kalk unge- löscht oder Kalkpulver gelöst. Sand wird gesiebt und im An- lieferungs- zustand verarbeitet. Gehalt an Ton gering.	Nach Raunteilen zu- sammen- gesetzt, in Misch- maschinen gemischt, dann auf Kollergang.	Bei gemah- lenem Ätz- kalk 6 Std. bei gelösch- tem Kalk sofort ver- braucht; 17–20° C.	Presse von Dr. Bern- hardi Sohn, Eilenburg, oder in Formen gestampft.	Sofort in die Härte- kessel.	Je nach der Größe der Preß- oder Stampf- steine 12–72 Std. unter 1–8 Atm. Druck.	Steine können sofort verwertet werden.	Zu allen Bau- zwecken als Mauersteine in Ziegel- form oder als Werk- steine nach Zeichnung bearbeitet.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{W_g}{r \cdot (G_t - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände G kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trockenen kg/qcm
7	2/1192 a	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,7	3,632	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.15,0 b) f = 146 c) 0,81	—
8	2/1192 b	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,7	3,628	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.15,0 b) f = 146 c) 0,81	—
9	Chemische Fabrik Idaweiche, G. m. b. H., Idaweiche O.-S.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,7	3,911	3,863	r = 1,868 s = 2,428 b = 0,763 u = 0,237	2,068	a) 9,0 b) 16,6	0,7	a) 12,1.12,0.15,4 b) f = 145 c) 0,78	375 300 254
1899.										
10	2/1293 a	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,6	2,475	—	—	—	—	—	a) 11,2.11,0.13,0 b) f = 123 c) 0,85	117 99 69
11	2/1293 b	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,5	2,454	—	—	—	—	—	a) 11,0.11,0.13,0 b) f = 121 c) 0,85	98 89 76
12	2/1293 c/I, II	l = 23,1 b = 11,0 h = 5,5	2,434	—	—	—	—	—	I. a) 11,2.11,0.13,0 b) f = 123 c) 0,85 II. a) 11,3.11,0.13,0 b) f = 124 c) 0,86	106 101
13	2/1293 d	l = 23,2 b = 11,0 h = 5,8	2,622	—	—	—	—	—	a) 11,2.11,0.13,0 b) f = 123 c) 0,85	104
14	2/1293 e	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,8	2,458	—	—	—	—	—	a) 11,1.11,0.13,0 b) f = 122 c) 0,85	97
15	2/1293 f	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,4	2,405	—	—	—	—	—	a) 11,2.11,0.13,0 b) f = 123 c) 0,85	96
16	2/1293 g	l = 22,9 b = 11,0 h = 5,9	2,570	—	—	—	—	—	a) 11,3.11,0.13,0 b) f = 124 c) 0,86	118

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	239 193 144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	222 196 164	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
359 277 197	330 295 251	—	Nach dem Härteverfahren unter Dampf.	Oberschlesischer Stückkalk, im eigenen Betriebe gebrannt u. gemahlen; Bausand aus der Gegend. Zu Pulver gelächtes Kalkhydrat (in der Trommel). Sand im Gewinnungszustand.	Nach Raumteilen im hollergang und in der Mischpfanne.	—	Herkulespresse oder hydraulische Presse.	Höchstens 1 Std.	8—10 Std. unter 9 Atm.	Gelagert.	Zu Bauten jeglicher Art.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1899.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent Wg b) Raumprozent $W_R = \frac{r}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_R}{u} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
17	W. Olschewsky, Berlin	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,475	3,342	—	—	—	—	a) 25,0.12,0.15,0 b) f = 300 c) 1,15	229 203 184
18	W. Olschewsky, Berlin	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,475	3,342	—	—	a) 13,8	—	a) 25,0.12,0.15,0 b) f = 300 c) 1,15	206 185 136
19	C. Kupferschmidt, Stettin	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,757	3,668	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,8 b) f = 145 c) 0,81	272 251 229
20	W. Olschewsky, Berlin	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,690	3,504	—	—	a) 13,7	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	265 220 176
21	2/1361	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,988	3,858	—	—	—	—	a) 12,3.12,0.15,0 b) f = 148 c) 0,80	128 99 77
22	2/1378	l = 25,0 b = 12,0 h = 7,0/6,0	3,825	3,722	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	94 85 78
23	2/1397	l = 25,5 b = 12,0 h = 7,0	4,283	3,918	—	—	a) 14,0	—	a) 12,5.12,0.15,8 b) f = 150 c) 0,76	193 162 147
24	2/1424	l = 25,5 b = 12,0 h = 7,0	3,894	3,775	—	—	—	—	a) 12,3.12,0.16,0 b) f = 148 c) 0,75	168 141 86
25	H. Hasenfelder, Neutomischel	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,558	3,488	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,8 b) f = 145 c) 0,81	316 228 145
26	2/1457	l = 23,0 b = 11,5 h = 5,0	2,310	2,250	—	—	—	—	a) 11,2.11,5.11,5 b) f = 129 c) 0,96	99 75 62
27	2/1480	l = 25,5 b = 12,0 h = 6,5	3,587	3,521	r = 1,830 s = 2,485 b = 0,736 u = 0,264	1,989	a) 12,0 b) 23,0	0,9	a) 12,4.12,0.14,5 b) f = 149 c) 0,83	178 157 134

12		13		14		15						
keit						Angaben des Antragstellers						
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung. Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck	
206 185 136	durch Feuer beansprucht	5,50	Vgl. lfd. Nr. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	
	nach der Beanspruchung durch Feuer	—	Vgl. lfd. Nr. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	241 205 169	—	Vgl. lfd. Nr. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	
109 99 73	durch Feuer beansprucht	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
165 146 107	175 156 137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	285 209 148	—	Härteverfahren mit Dampf.	Oberschlesischer (Gogoliner) Kalk. Reiner Dünnensand von sehr feinem Korn. Im Härtekessel zu Pulver gelöstes Kalkhydrat. Sand im Gewinnungszustand.	Nach Gewichtsteilen im Kollergang (12—15 Umdrehungen).	Nicht gelagert; annähernd Luftwärme.	Kahlsche Presse.	Sofort nach dem Pressen in den Härtekessel.	Etwa 6 Std. unter 7 Atm.	Gelagert.	Zu allen Bauarbeiten.	
—	88 59 37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
149 134 117	131 120 111	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11
			Mittleres Gewicht der Steine im Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustande	trockenen Zustande G						Druckfestig-		
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } Höhe } cm	kg	kg	Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm	b) Gedrückte Fläche in cm	trocken kg/qcm	
28	W. Herbrechtsmeyer, Bünde i. W.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,8	3,527	3,413	—	—	—	—	a) 12,3.12,0.15,4 b) f = 148 c) 0,78	199 171 149		
29	2/1593 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,525	3,448	r = 1,656 s = 2,516 b = 0,658 u = 0,342	2,020	a) 17,0 b) 27,0	0,8	a) 12,3.12,0.14,9 a) f = 148 c) 0,81	212 171 152		
30	2/1606	l = 25,0 b = 12,0 h = 7,0	3,827	3,677	r = 1,802 s = 2,533 b = 0,711 u = 0,289	2,142	a) 12,5 b) 22,5	0,8	a) 12,2.12,0.15,2 b) f = 146 c) 0,79	222 184 161		
31	Albert Engel, J. Grünewald & Co. Nachf., Hamburg	l = 25,5 b = 12,0 h = 6,5	3,474	3,295	—	—	a) 16,1	—	a) 12,4.12,0.14,5 b) f = 149 c) 0,83	201 172 148		
1900.												
32	2/1845	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,656	3,539	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.14,9 b) f = 146 c) 0,81	147 113 84		
33	2/1850	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,257	3,130	r = 1,567 s = 2,553 b = 0,614 u = 0,386	1,992	a) 19,8 b) 31,0	0,8	a) 12,2.12,0.14,1 b) f = 146 c) 0,85	171 138 97		
34	2/1861 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 7,0	—	3,707	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.15,0 b) f = 144 c) 0,80	146 123 92		

12	13	14	15								
keit		Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Angaben des Antragstellers								
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm		Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	152 131 96	—	Härteverfahren mit Dampf (Olschewsky).	Im Ringofen gebrannter Kalk aus Lüstringen; zu Pulver in der Löschtrommel gelöst. Feiner Sand frei von Ton, in Schuppen an der Luft getrocknet.	Nach Gewichtsteilen in einer Mischmaschine u. Trommel 1/2 Std. lang.	Nicht gelagert. Durchschnittlich 18° C.	Presse von Brück, Kretschel & Co., Osnabrück.	—	10 Std. unter 7 1/2 Atm.	In vielen Fällen sogleich verladen; meist gelagert.	Zu allen Bauwerken
130 115 93	122 99 77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
246 187 161	168 149 123	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
166 138 108	184 160 144	—	Kleber.	Dünensand, zum größten Teil feinkörnig.	—	—	—	—	—	—	—
1900.											
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133 121 110	137 122 103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	108 96 85	—	Niederdruckverfahren.	Geseker Ringofen-Weißkalk, in der Löschtrommel zu Pulver gelöst. Halbscharfer Grubensand ungetrocknet, teils ungesiebt, teils gesiebt, mit sehr geringem Tongehalt.	Nach Raumteilen in Mischmaschinen.	1 Tag gelagert. Etwa 32° C.	Kahlsche Herkulespresse.	Sofort in gemauerte Kammern.	72 Std. bei 1 Atm.	Teils gelagert, teils sofort verladen.	Zu allen Mauerarbeiten (Hochbauten).

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
									Druckfestig-		
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im Ablieferungs- (luft- trockenen) Zustande G kg	trocke- nen Zu- stande G kg	Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_p = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm	
35	Hartziegelwerk Bramsche, G. m. b. H., Bramsche	l = 24,5 b = 12,0 h = 6,5	3,416	3,286	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.14,8 b) f = 144 c) 0,81	153 131 108	
36	2/1942 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,301	3,292	—	—	a) 16,4	—	a) 12,1.12,0.14,6 u. 12.12.14,6 b) f = 144 u. 145 c) 0,82	69 58 49	
37	2/1942 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	2,711	2,567	—	—	a) 30,4	—	a) 12,1.12,0.14,6 b) f = 145 c) 0,82	80 69 62	
38	2/1944	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,318	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,6 b) f = 145 c) 0,82	luft- trocken: 93 80 70 Nach der Beans- pruch- ung durch Feuer bei lang- samer Abküh- lung: 85 70 55	
39	2/1951	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,658	3,509	r = 1,814 s = 2,439 b = 0,744 u = 0,256	1,929	a) 14,3 b) 25,8	1,0	a) 12,2.12,0.15,0 b) f = 146 c) 0,80	168 138 100	
40	Deutsches Hart- ziegelwerk, G. m. b. H., Breslau X.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,670	3,600	—	—	a) 12,7	—	a) 12,2.12,0.14,6 b) f = 146 c) 0,82	164 139 120	

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	229 135 92	—	Härteverfahren mit Dampf.	Lengerischer Ringofenkalk mit 93% CaO, gemahlen, ungelöscht. Sand aus der Gegend, ungetrocknet, ungesiebt, ungeschlämmt.	Nach Gewichtsteilen, von Hand u. im Kollergang.	24 Std.	Brück, Kretschel & Co zu Osnabrück.	Jeder Wagen nach Füllung in die Härtekessel	10 Std. unter 8 Atm.	Gelagert oder sogleich verwendet, je nach Bedarf.	Für alle Zwecke.
58 48 38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57 41 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64 57 51	67 56 46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nach der Beanspruchung durch Feuer bei plötzlicher Abkühlung: 75 66 59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151 115 89	144 116 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	110 101 87	—	Löschtrommel und hochgespannter Dampf.	Oberschlesischer Ringofenkalk, in der Löschtrommel zu Pulver gelöst. 2/3 Odersand und 1/3 Schachtsand gesiebt, ungeschlämmt, ungetrocknet.	Raumteile; Lösch- u. Mischtrommel; Kollergang.	Nicht gelagert.	Kahlsche Pressen.	Ohne Lagerung.	10 Std. unter 8 Atm.	Sogleich verwendet oder gelagert, je nach Bedarf.	Zu allen Bauzwecken.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs-luft-trockenen Zustände G kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{f}{h}$	trocken kg/qcm
41	2/2078	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,658	3,526	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	138 112 72
42	2/2107	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,511	3,462	r = 1,795 s = 2,572 b = 0,698 u = 0,302	1,929	a) 15,4 b) 27,0	0,9	a) 12,1.12,0.14,8 b) f = 145 c) 0,81	138 125 111
43	2/2138	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,484	3,308	r = 1,780 s = 2,521 b = 0,706 u = 0,294	1,858	a) 14,5 b) 25,8	0,9	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	217 188 165
44	2/2160	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,325	3,189	r = 1,696 s = 2,542 b = 0,667 u = 0,333	1,880	a) 17,1 b) 28,9	0,9	a) 12,3.12,0.14,3 b) f = 148 c) 0,84	135 115 96
45	2/2207	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,534	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	—
46	2/2220	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,275	2,965	r = 1,564 s = 2,564 b = 0,610 u = 0,390	1,896	a) 23,4	—	a) 12,2.12,0.14,3 b) f = 146 c) 0,84	32 29 25
47	2/2266	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5/6,9	3,850	3,605	r = 1,752 s = 2,542 b = 0,689 u = 0,311	2,058	a) 15,2 b) 26,6	0,9	a) 12,2.12,0.15,2 b) f = 146 c) 0,79	243 188 137
48	2/2269	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,904	3,794	r = 1,903 s = 2,573 b = 0,740 u = 0,260	1,994	a) 10,3 b) 19,6	0,8	a) 12,1.12,0.15,1 b) f = 145 c) 0,79	117 110 101
49	2/2273 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,330	3,241	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.14,6 b) f = 146 c) 0,82	113 90 81

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
was- ser- satt kg/qcm	nach 25- mali- gem Ge- frieren kg/qcm	Gehalt an lös- licher Kiesel- säure 0/0	Herstel- lungs- ver- fahren	Art der Roh- stoffe Kalk und Sand), Art der Auf- bereitung. Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preß- linge vor dem Ein- bringen an die Härte- stelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampf- spannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Ver- wendungs- zweck
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107 98 75	88 72 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
182 164 117	162 147 129	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
122 94 77	83 78 61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	72 56 39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 14 10	Nach 5 mali- gem Ge- frieren voll- ständig zer- stört.	10,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—
232 191 147	202 174 151	6,91	—	—	—	—	—	—	—	—	—
104 94 81	94 84 65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	Nach der Feuer- einwirk- ung waren die Steine für Druck- ver- suche nicht mehr tauglich.	—	<p align="center">Zwei Sorten gebrannter Ziegelsteine, auf Druckfestigkeit im Trockenzustand und nach der Beanspruchung durch Feuer gleichzeitig geprüft, ergaben im Mittel :</p> <p align="center">im trockenen Zustand: nach Feuereinwirkung und plötzlicher Abkühlung:</p> <p align="center">Ziegel A 168 kg/qcm 125 kg/qcm</p> <p align="center">" B 315 " Steine für die Versuche untauglich.</p>								

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_{pp} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\sqrt{\frac{f}{h}}$	trocken kg/qcm
50	2/2292	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,619	3,526	r = 1,821 s = 2,581 b = 0,706 u = 0,294	1,936	a) 12,6 b) 24,7	0,8	a) 12,2.12,0.14,8 b) f = 146 c) 0,81	120 97 81
1901.										
51	2/2335	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	4,022	3,971	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	303 288 261
52	2/2343	l = 25,0 b = 12,0 h = 7,0	3,838	3,601	—	—	a) 14,4	—	a) 12,0.12,0.15,0 b) f = 144 c) 0,80	205 179 160
53	2/2347	l = 18,0 b = 9,0 h = 4,0	1,288	—	—	—	—	—	a) 8,7.9,0.9,1 b) f = 78 c) 0,93	280 258 233
54	Rheiner Sandsteinwerke, G. m. b. H., Rheinei. W.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,423 <i>3,844</i>	3,340 <i>3,857</i>	r = 1,792 s = 2,553 b = 0,702 u = 0,298	1,864	<i>9,0</i> a) 14,5 b) 25,9	0,9	a) 12,2.12,0.14,9 b) f = 146 c) 0,81	168 134 119
55	2/2412	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,453 <i>3,876</i>	3,332 <i>3,879</i>	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,3 b) f = 145 c) 0,78	119 107 98
56	Hartziegelwerk Bramsche, G. m. b. H., Bramsche	l = 24,5 b = 12,0 h = 6,5	3,399	3,257	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,2 b) f = 145 c) 0,85	206 173 125
57	2/2457	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,865 <i>4,051</i>	3,660 <i>4,058</i>	r = 1,931 s = 2,532 b = 0,763 u = 0,237	1,896	a) 10,6 b) 20,1	0,8	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	179 125 88
58	A. Lindemann, Jauer i. Schles.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3 743 <i>4,087</i>	3,612 <i>4,124</i>	r = 1,932 s = 2,548 b = 0,758 u = 0,242	1,870	<i>11,1</i> a) 13,2 b) 25,4	1,0	a) 12,2.12,0.15,0 b) f = 146 c) 0,80	181 162 140
59	Derselbe	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,591 <i>3,964</i>	3,509 <i>4,004</i>	r = 1,876 s = 2,559 b = 0,733 u = 0,267	1,870	<i>12,1</i> a) 14,1 b) 26,4	1,0	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	129 118 89

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_{10} = \frac{W_r}{W_r}$ u. 100	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in qcm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
60	A. Lindemann, Jauer i. Schles.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,705	3,592	r = 1,820 s = 2,566 b = 0,709 u = 0,291	1,974	11,6 a) 13,3 b) 24,1	0,8	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	126 117 100
			4,043	4,063						
61	2/2507	l = 29,0 b = 14,0 h = 7,0	5,084	4,930	r = 1,866 s = 2,511 b = 0,743 u = 0,257	2,642	11,4 a) 13,4 b) 25,0	1,0	a) 14,2.14,0.15,5 b) f = 199 c) 0,90	150 120 46
			5,576	5,605						
62	2/2520	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,429	3,324	r = 1,893 s = 2,553 b = 0,741 u = 0,259	1,756	14,9 a) 16,2 b) 30,5	1,2	a) 12,0.12,0.15,0 b) f = 144 c) 0,80	117 81 56
			3,848	3,873						
63	Hartziegelwerk Leschwitz, Schneider & Co., Leschwitz- Görlitz	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,855	3,755	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	198 184 174
64	Dasselbe	l = 24,6 b = 11,6 h = 6,6	3,957	3,916	—	—	—	—	a) 12,0.11,6.15,0 b) f = 139 c) 0,73	248 219 163
65	2/2541	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,846	3,767	r = 1,899 s = 2,581 b = 0,736 u = 0,264	1,983	8,0 a) 10,9 b) 20,8	0,8	a) 12,2.12,0.15,0 b) f = 146 c) 0,80	147 126 113
			4,177	4,186						
66	2/2557 a (Kieler Format)	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,5	2,532	2,453	r = 1,841 s = 2,575 b = 0,715 u = 0,285	1,332	13,5 a) 14,5 b) 26,6	0,9	a) 11,1.10,8.12,7 b) f = 120 c) 0,79	158 138 118
			2,799	2,800						
67	2/2557 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,504	3,428	r = 1,743 s = 2,529 b = 0,689 u = 0,311	1,967	14,6 a) 15,9 b) 27,6	0,9	a) 12,1.12,0.15,5 b) f = 145 c) 0,77	135 109 90
			4,031	4,033						
68	2/2576	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	—	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	81 68 52

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_{10} = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	Druckfestig -		trocken kg/qcm
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$		
69	H. Böttcher, Egeln (Bez. Magdeburg)	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,657	3,524	r = 1,937 s = 2,550 b = 0,759 u = 0,241	1,819	8,8 a) 12,6 b) 24,3	1,0	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	197 165 138	
			3,953	3,959							
70	2/2662	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	—	—	—	—	—	—	b) 12,1.12,0.15,0 c) 0,80	112 90 57	
71	Steenfabrik Kranenburg den Haag (Holland), Antw. Amandus Kahl, Hamburg	l = 22,0 b = 11,0 h = 5,5	2,276	2,195	r = 1,749 s = 2,464 b = 0,710 u = 0,290	1,255	14,4 a) 15,5 b) 27,1	0,9	a) 10,7.11,0.12,8 b) f = 118 c) 0,78	204 185 158	
			2,533	2,546							
72	2/2724 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,497	3,394	r = 1,719 s = 2,570 b = 0,669 u = 0,331	1,974	16,8 a) 18,5 b) 31,7	1,0	a) 12,0.12,0.15,5 b) f = 144 c) 0,77	170 142 124	
			4,050	4,051							
73	2/2724 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,500	3,413	r = 1,712 s = 2,542 b = 0,673 u = 0,327	1,994	15,7 a) 17,4 b) 29,8	0,9	a) 12,0.12,0.15,5 b) f = 144 c) 0,77	117 85 70	
			4,009	4,010							
74	2/2859 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,461	3,344	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,2 b) f = 145 c) 0,79	226 179 150	
75	2/2862	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,770	3,714	—	—	8,3 a) 10,2	—	a) 12,1.12,0.14,8 b) f = 145 c) 0,81	130 108 61	
			4,072	4,084							
76	2/2878	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,600	3,498	r = 1,833 s = 2,584 b = 0,709 u = 0,291	1,908	11,8 a) 13,3 b) 24,3	0,8	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	190 179 172	
			3,968	3,992							

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
77	2/2895 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,648	3,533	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,0 . 14,5 b) f = 145 c) 0,83	143 120 96
78	2/2895 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,297	3,253	—	—	—	—	a) 12,0 . 12,0 . 14,5 b) f = 144 c) 0,83	36 32 30
79	2/2908 a	l = 24,8 b = 11,8 h = 6,2	3,697	3,678	—	—	—	—	a) 12,0 . 11,8 . 14,8 b) f = 142 c) 0,77	190 165 142
80	2/2908 b	l = 24,8 b = 11,8 h = 6,2	3,596	3,582	—	—	—	—	a) 12,0 . 11,8 . 14,8 b) f = 142 c) 0,77	166 99 91
81	2/2931	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,619	3,513	r = 1,820 s = 2,553 b = 0,713 u = 0,287	1,930	—	—	a) 12,0 . 12,0 . 15,0 b) f = 144 c) 0,80	186 164 146
82	Osnabrücker Hartsteinwerk, G. m. b. H., Ad. Post, Osnabrück	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,559	3,443	r = 1,796 s = 2,575 b = 0,697 u = 0,303	1,917	11,9 a) 13,7 b) 24,5	0,8	a) 12,0 . 12,0 . 15,0 b) f = 144 c) 0,80	98 90 78
			3,956	3,922						
83	2/2949	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,525	3,449	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,0 . 15,0 b) f = 145 c) 0,80	118 104 89
84	Sandstein- Klinker-Werke Masselwitz, Eduard Biel- schowsky, Breslau I.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,677	3,580	r = 1,733 s = 2,537 b = 0,683 u = 0,317	2,066	13,1 a) 14,4 b) 24,9	0,8	a) 12,1 . 12,0 . 15,6 b) f = 145 c) 0,77	213 160 97
			4,073	4,079						
85	2/2993	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,524	3,437	r = 1,775 s = 2,542 b = 0,698 u = 0,302	1,936	11,8 a) 14,0 b) 24,7	0,8	a) 12,0 . 11,8 . 15,5 b) f = 142 c) 0,71	151 129 111
			3,912	3,905						

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } em Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ $\frac{G}{\%}$	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{W_r}$ $u \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände G kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
86	2/3013	l = 23,1 b = 11,0 h = 5,3	2,474	—	—	—	—	—	a) 11,2 . 11,0 . 12,2 b) f = 123 c) 0,90	224 190 172
1902.										
87	2/3028	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,425 3,817	3,279 3,818	r = 1,681 s = 2,485 b = 0,676 u = 0,324	1,951	16,0 a) 17,7 b) 29,8	0,9	a) 12,1 . 12,0 . 15,5 b) f = 145 c) 0,77	144 94 60
88	2/3078	l = 25,0 b = 11,7 h = 6,5	3,507	3,331	—	—	10,6 a) 14,1	—	a) 12,2 . 11,7 . 15,0 b) f = 143 c) 0,73	161 130 84
89	Emsländische Hartsteinfabrik, G. m. b. H., Haren (Ems)	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,318 3,705	3,122 3,728	r = 1,598 s = 2,537 b = 0,630 u = 0,370	1,954	15,4 a) 18,4 b) 29,3	0,8	a) 12,1 . 12,0 . 15,2 b) f = 154 c) 0,79	226 179 136
90	2/3111	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,407 3,847	3,276 3,848	r = 1,646 s = 2,609 b = 0,631 u = 0,369	1,990	14,7 a) 18,4 b) 30,2	0,8	a) 12,1 . 12,0 . 15,0 b) f = 145 c) 0,80	116 105 91
91	2/3131 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,785	—	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,0 . 15,8 b) f = 145 c) 0,76	171 80 51
92	2/3131 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	4,004	—	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,0 . 15,8 b) f = 145 c) 0,76	149 113 72
93	Sandstein-Klinker-Werke Masselwitz, Eduard Bielechowsky, Breslau I	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,889 4,167	3,717 4,177	—	—	9,0 a) 11,9	—	a) 12,1 . 12,0 . 15,0 b) f = 145 c) 0,80	183 163 132
94	Hartziegelwerk Goldberg, G. m. b. H., Goldberg i. M.	l = 24,8 b = 11,8 h = 6,5	3,281 8,678	3,105 3,701	r = 1,627 s = 2,548 b = 0,639 u = 0,361	—	16,9 a) 19,6 b) 31,6	0,9	a) 12,0 . 11,8 . 15,3 b) f = 142 c) 0,72	142 114 100

12	13	14	15								
keit		Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Angaben des Antragstellers								
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm		Herstellungsv erfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1902.											
93 78 54	117 71 45	6,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151 119 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
198 155 99	196 160 118	—	Verfahren Olschewsky.	Ringofenkalk vom Kalkwerk Sandfort bei Osnabrück, zu Pulver gelöscht in Kalklöschtrommel, Dünsand, rein, feinkörnig, ungesiebt, ungetrocknet u. ungeschlämmt. 96% Kieselsäure.	Raumteile; in Mischtrögen.	Nicht gelagert; Luftwärme.	1 Presse von Bernhardi, 1 Presse von Brück, Kretschel & Co. zu Osnabrück.	Sofort nach dem Pressen in den Härtekessel.	10 Std. unter 8 Atm. Druck.	Meist sofort verladen.	Zu Außen- u. Innenmauerung; zu Hoch- u. Kellerbauten.
104 92 82	100 89 75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
210 153 112	174 143 108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130 108 81	127 101 70	—	Verfahren Olschewsky.	Steinkalk aus Förderstedt, in Löschtrommel zu Kalkpulver abgelöscht. Mittelnkörniger Sand im Gewinnungszustande.	Raumteile; Kollergang.	Nicht gelagert; Luftwärme.	Automatische Presse von Bernhardi-Eilenburg.	5-6 Std. auf den Wagen in den offenen Härtekesseln.	8-10 Std. unter 8 Atm.	Gelagert.	Zu allen Bauwerken.

Burchartz, Kalksandsteine.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11
			Mittleres Gewicht der Steine im							Druckfestig-		
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Anlieferungs- (Luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg	Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_r - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{W_r}$ $u \cdot 100$	a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm		
95	2/3344	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	— 3,983	3,556 3,987	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	196 170 153		
96	2/3383	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,382 3,840	3,226 3,845	r = 1,649 s = 2,521 b = 0,654 u = 0,346	1,956	14,5 a) 18,7 b) 30,7	0,9	a) 12,2.12,0.15,1 b) f = 146 c) 0,79	97 88 73		
97	2/3414	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,5	3,662 3,983	3,532 3,944	r = 1,857 s = 2,564 b = 0,724 u = 0,276	1,902	11,2 a) 13,2 b) 24,3	0,9	a) 12,0.11,8.15,7 b) f = 142 c) 0,70	119 110 96		
98	Niederrheinische Kalksandsteinfabrik, G. m. b. H., zu Kevelaer, Niederrhein	l = 24,0 b = 11,5 h = 6,5	3,203 3,568	3,165 3,575	—	—	11,3 a) 13,3	—	a) 11,7.11,5.14,7 b) f = 135 c) 0,75	192 144 62		
99	2/3468	l = 25,3 b = 11,5 h = 6,6	3,395 3,823	3,310 3,832	r = 1,732 s = 2,575 b = 0,673 u = 0,327	1,911	13,3 a) 15,2 b) 26,4	0,8	a) 12,3.11,5.15,2 b) f = 141 c) 0,72	117 96 83		
100	2/3506	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,544 3,892	3,449 3,897	r = 1,829 s = 2,615 b = 0,699 u = 0,301	1,886	11,8 a) 12,5 b) 22,9	0,8	a) 12,1.12,0.15,3 b) f = 145 c) 0,78	158 115 81		
101	2/3525	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,581 3,952	3,486 3,979	r = 1,803 s = 2,615 b = 0,689 u = 0,311	1,933	12,4 a) 13,2 b) 23,8	0,8	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	133 120 99		
102	2/3544	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,473	3,369	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.15,1 b) f = 146 c) 0,79	124 111 93		
103	2/3578	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,402 3,815	3,365 3,829	r = 1,837 s = 2,615 b = 0,702 u = 0,298	1,832	12,0 a) 12,7 b) 23,4	—	a) 12,2.12,0.14,5 b) f = 146 c) 0,83	141 119 88		

12	13	14	15								
keit			Angaben des Antragstellers								
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
216 181 146	266 191 149	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
103 84 67	88 88 75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
104 90 71	86 78 61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
165 109 58	171 112 61	—	Hochdruckverfahren.	Dornaper Kalk der Rhein-Westf. Kalkwerke, zu Kalkpulver abgelöscht. Sand aus der Gegend, feinkörnig, im Gewinnungszustand (ziemlich trocken) verwendet.	Raumteile; Mischmaschine u. Kollergang.	Nicht gelagert.	Presse Bernhardt-Eilenburg.	Sofort in die Kessel.	12 Std. unter 8 Atm.	Teils sofort verwendet, teils gelagert, je nach Absatz.	Zu Hochbauten (innen u. außen), Kellern, Brunnen, kleineren Brücken, Kesselausmauerung.
127 83 63	106 85 72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
146 100 75	157 124 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
121 107 98	110 99 86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
118 105 84	127 105 86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ltd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } in Breite } em Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_{10} = \frac{W_r}{W_r}$ n. 100	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\sqrt{\frac{f}{h}}$	trocken kg/qcm
104	2/3624	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,735	3,722	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,6 b) f = 145 c) 0,82	156 140 96
105	2/3713	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,651 4,064	3,535 4,067	r = 1,753 s = 2,575 b = 0,681 u = 0,319	2,017	<i>12,3</i> a) 14,4 b) 25,3	0,8	a) 12,1.12,0.15,2 b) f = 145 c) 0,79	166 140 107
106	2/3736	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,524 3,906	3,379 3,924	r = 1,724 s = 2,592 b = 0,665 u = 0,335	1,960	<i>14,5</i> a) 15,6 b) 26,9	0,8	a) 12,2.12,0.15,4 b) f = 146 c) 0,78	134 116 91
1903.										
107	2/3781	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,450	3,287	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,9 b) f = 145 c) 0,81	111 86 69
108	2/3857	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,7	3,611	—	—	—	—	—	a) 12,3.12,1.15,0 b) f = 149 c) 0,80	166 151 140
109	Kieler Hart- steinwerk, Struve & Co., Kiel	l = 23,0 b = 11,0 h = 6,7	3,145 3,402	2,972 3,403	r = 1,768 s = 2,564 b = 0,686 u = 0,314	1,691	<i>13,3</i> a) 13,6	—	a) 11,1.11,0.15,0 b) f = 122 c) 0,73	214 177 140
110	P. Schulz, Steinsatzmeister, Gostyn (Posen)	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,609 3,987	3,486 4,008	r = 1,888 s = 2,583 b = 0,731 u = 0,269	1,846	<i>11,7</i> a) 13,7 b) 25,8	1,0	a) 12,1.12,1.15,4 b) f = 146 c) 0,78	221 164 101

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung. Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
146 125 90	136 120 87	5,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—
134 84 52	126 91 57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1903.

—	—	—	Verfahren Ol-schewsky.	Kalk im Schachtofen gebrannt; 96-98% CaO, in rotierender Trommel zu Kalkpulver gelöscht. Roter Sand, scharf, feinkörnig, gesiebt.	Gewichtstl. 10 Min. in drehender Trommel.	Nicht gelagert; Luftwärme.	Presse Bernhardt-Sohn.	1-2 Std.	8 Std. unter 7 Atm.	Teils sofort verwendet, teils gelagert.	Zu Wohnhäusern, Villen, Kesseleinmauerung, Schornsteinen usw.
168 146 112	182 148 121	—	Trommelverfahren.	Ringofenstückkalk aus Marienhagen (Hannover), in der Trommel zu Kalkpulver gelöscht. Grubensand, feinkörnig, 2-3% Lehm, im Gewinnungszustand verwendet.	Raumteile, Mischmaschine u. Kollergang	Luftwärme	Revolverpressen.	Nicht gelagert.	8-9 Std. unter 8 Atm.	Meist sofort verwendet; 1/10 gelagert.	Zu Hoch- u. Tiefbauten, Schornsteinen, Einfriedigungsmauern usw.
174 147 98	162 138 109	5,72	Desgl.	Oberkaufunger Kalk, in der Trommel zu Kalkpulver abgelöscht. Grubensand, gesiebt, sonst im Gewinnungszustand.	Raumteile, Elevator u. Kollergang.	Nicht gelagert. Luftwärme.	Presse von Amandus Kahl-Hamburg	2-3 Std. auf den Loren.	9-10 Std. unter 8 Atm.	Meist sofort verladen.	Zu Wohnhäusern u. sonstigen Bauzwecken.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine in		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_p = \frac{W_r}{W_r}$ $u \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche in cm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
111	2/3919	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,5	3,300	3,243	r = 1,754 s = 2,564 b = 0,684 u = 0,316	1,849	14,6 a) 15,5 b) 27,2	0,9	a) 12,1.12,0.14,7 b) f = 145 c) 0,82	151 125 110
			3,736	3,745						
112	Deutsches Hart- ziegelwerk, G. m. b. H., Breslau	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,5	3,616	3,479	r = 1,814 s = 2,592 b = 0,703 u = 0,300	1,918	7,9 a) 11,9 b) 21,6	0,7	a) 12,1.11,9.14,8 b) f = 144 c) 0,81	254 228 208
			3,935	3,943						
113	2/4094 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,403	3,320	r = 1,824 s = 2,586 b = 0,705 u = 0,295	1,820	10,9 a) 13,3 b) 24,2	0,8	a) 12,0.12,0.14,7 b) f = 144 c) 0,82	181 156 144
			3,735	3,746						
114	2/4100 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 7,0	4,099	3,990	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.16,0 b) f = 144 c) 0,75	72 65 50
115	2/4100 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 7,0 mit Loch 3,5 × 16,5	3,142	3,131	—	—	—	—	a) 25,0.12,0.16,0 b) f = 300—58 = 242 c) 0,94	54 51 49
116	2/4147	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,426	3,279	r = 1,721 s = 2,575 b = 0,668 u = 0,332	1,905	14,1 a) 18,3 b) 31,5	0,9	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 145 c) 0,80	180 140 93
			3,897	3,901						
117a	Masurische Kalk- sandsteinwerke, e. G. m. b. H., Johannisburg (Ostpr.)	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,665	3,564	r = 1,774 s = 2,564 b = 0,692 u = 0,308	2,009	13,6 a) 15,5 b) 27,5	0,9	a) 12,1.12,1.14,8 b) f = 146 c) 0,81	158 137 114
			4,134	4,102						
117b	Derselbe	l = 25,0 b = 12,2 h = 6,4	3,443	3,392	r = 1,846 s = 2,500 b = 0,738 u = 0,262	1,837	12,5 a) 13,2 b) 24,4	0,9	a) 12,1.12,2.14,4 b) f = 148 c) 0,83	264 232 200
			3,886	3,894						

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_w = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
118	Märkische Hartsteinfabrik, G. m. b. H., Königsberg i. Neumark.	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,5	3,360	3,218	r = 1,727 s = 2,564 b = 0,674 u = 0,326	1,863	15,0 a) 16,0 b) 27,6	0,8	a) 12,2.11,9.14,8 b) f = 145 c) 0,81	199 172 134
			3,771	3,790						
119	2/4206	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,5	3,268	3,157	—	—	—	—	a) 12,1.11,8.15,2 b) f = 143 c) 0,72	136 105 78
120	Linnawer Hart-Dampfziegelwerke und Zementwarenfabrik, Friedrich Broszat, Linnawen bei Blindgallen	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,866	3,606	r = 1,834 s = 2,542 b = 0,721 u = 0,299	1,966	8,5 a) 12,5 b) 20,7	0,7	a) 12,1.12,0.14,7 b) f = 145 c) 0,82	272 186 118
121	Stolper Hartsteinwerke, F. W. Koepke, Stolp i. S.	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,4	—	3,613	—	—	10,6	—	a) 12,2.12,1.15,0 b) f = 148 c) 0,80	209 187 151
			4,016	4,042						
122	2/4289	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,637	3,553	—	—	—	—	a) 12,4.12,0.14,7 b) f = 149 c) 0,82	255 231 181
123	2/4300	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,348	3,236	r = 1,564 s = 2,454 b = 0,637 u = 0,363	2,069	17,1 a) 17,5 b) 27,4	0,8	a) 12,3.12,1.15,0 b) f = 149 c) 0,80	173 148 119
			3,820	3,864						
124	2/4308	l = 23,3 b = 10,9 h = 5,6	2,586	—	—	—	—	—	a) 23,3.10,9.5,6 b) f = 254 c) 2,68	262 243 216

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_p = \frac{W_r}{W_r}$ u . 100	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- luft- trocke- nen Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
125	2/4330	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,585	3,471	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.14,7 b) f = 144 c) 0,82	226 188 157
126	2/4354 a	l = 25,5 b = 12,5 h = 7,2	3,910	3,827	—	—	a) 17,9	—	a) 12,5.12,5.16,5 b) f = 156 c) 0,73	67 67 65
127	2/4354 b	l = 25,3 b = 12,3 h = 7,0	3,910	3,796	—	—	a) 15,8	—	a) 12,4.12,3.16,0 b) f = 153 c) 0,75	83 81 79
128	2/4382 b	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,8	3,607 <i>4,022</i>	3,488 <i>4,027</i>	r = 1,771 s = 2,559 b = 0,692 u = 0,308	1,970	<i>11,9</i> a) 13,9 b) 24,6	0,8	a) 12,3.12,0.15,0 b) f = 148 c) 0,80	183 140 116
129	2/4390	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,7	3,546	3,401	—	—	—	—	a) 12,2.11,9.14,5 b) f = 145 c) 0,83	119 91 79
130	2/4402	l = 25,5 b = 12,0 h = 6,7	3,954 <i>4,175</i>	3,731 <i>4,184</i>	r = 1,778 s = 2,500 b = 0,711 u = 0,289	2,093	<i>8,3</i> a) 11,6 b) 20,6	0,7	a) 12,4.12,0.15,0 b) f = 149 c) 0,80	305 287 264
131	2/4403	l = 25,4 b = 12,0 h = 6,7	3,810 <i>4,129</i>	3,638 <i>4,151</i>	—	—	—	—	a) 12,4.12,0.15,0 b) f = 149 c) 0,80	228 205 179
132	2/4406 b	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,7	3,524 <i>3,942</i>	3,423 <i>3,947</i>	r = 1,749 s = 2,586 b = 0,676 u = 0,324	1,957	<i>13,1</i> a) 14,5 b) 25,2	0,8	a) 12,2.11,8.15,0 b) f = 144 c) 0,80	180 150 127
133	2/4410	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,485 <i>3,829</i>	3,341 <i>3,832</i>	r = 1,776 s = 2,592 b = 0,685 u = 0,315	1,881	<i>10,1</i> a) 14,3 b) 22,4	0,7	a) 12,2.12,0.14,5 b) f = 146 c) 0,83	134 123 107
134	2/4445	l = 25,0 b = 12,1 h = 6,5	3,560	3,451	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	197 178 151
1904.										
135	2/4527 a	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,7	3,461	3,396	r = 1,745 s = 2,592 b = 0,673 u = 0,327	1,946	<i>15,8</i> a) 16,8	—	a) 12,0.11,9.14,5 b) f = 143 c) 0,75	144 131 121

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11
			Mittleres Gewicht der Steine im							Druckfestig-		
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände G kg	trockenen Zustände G kg	Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{W_g}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm		
136	2/4527 b	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,7	3,461 <i>3,921</i>	3,396 <i>3,943</i>	r = 1,745 s = 2,592 b = 0,673 u = 0,327	1,946	<i>15,8</i> a) 16,8 b) 29,4	0,9	a) 12,0.11,9.16,5 b) f = 143 c) 0,67	144 131 121		
137	Pillauer Hartsteinwerk, A. Czymmek, Königsberg i. Pr.	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,467	3,361	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.14,6 b) f = 144 c) 0,82	243 173 135		
138	2/4569 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,4	3,820 <i>4,107</i>	3,699 <i>4,110</i>	r = 1,935 s = 2,586 b = 0,748 u = 0,252	1,912	<i>10,9</i> a) 11,5 b) 22,2	0,9	a) 12,2.12,0.14,0 b) f = 146 c) 0,86	223 182 132		
139	2/4586 a	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,5	— <i>3,897</i>	3,257 <i>3,834</i>	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.14,5 b) f = 146 c) 0,83	140 119 98		
140	Peiner Hartziegelwerk, G. m. b. H., Peine	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,5	3,394	3,307	—	—	<i>10,9</i> a) 14,6	—	a) 12,0.12,0.14,0 b) f = 144 c) 0,86	124 107 85		
141	Pillauer Hartsteinwerk, M. A. Czymmek, Königsberg i. Pr.	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,5	3,482 <i>3,852</i>	3,312 <i>3,875</i>	—	—	<i>10,1</i> a) 16,4	—	a) 12,1.12,1.14,6 b) f = 146 c) 0,82	188 172 158		
142	2/4661	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,7	3,525	3,403	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,2 b) f = 145 c) 0,79	170 130 88		

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G o/o	Grad der Poren- füllung $u_{10} = \frac{W_r}{W_r} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände kg	trocke- nen Zu- stände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in qcm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
143a	Osnabrücker Hart- steinwerke, G. m. b. H., Osnabrück	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,6	3,442	3,363	r = 1,809 s = 2,553 b = 0,709 u = 0,291	1,859	13,3 a) 14,4 b) 26,0	0,9	a) 12,0.11,8.14,7 b) f = 142 c) 0,75	153 189 123
			3,766	3,815						
143b	2/4699 b	l = 23,1 b = 11,1 h = 7,1	3,143	3,087	r = 1,752 s = 2,581 b = 0,679 u = 0,321	1,762	12,1 a) 16,1	—	a) 11,1.11,1.15,5 b) f = 123 c) 0,71	145 122 100
			3,519	3,566						
144	2/4713 b	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,7	3,622	3,461	r = 1,715 s = 2,542 b = 0,675 u = 0,325	2,018	14,6 a) 16,8 b) 28,8	0,9	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	185 172 166
			4,037	4,054						
145	Deutsche Hart- steinwerke, G. m. b. H., Berlin	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,7	3,374	3,212	r = 1,701 s = 2,553 b = 0,666 u = 0,334	1,888	15,8 a) 17,5 b) 29,6	0,9	a) 12,1.11,8.14,7 b) f = 143 c) 0,75	192 179 156
			3,787	3,815						
146	2/4729	l = 25,1 b = 12,2 h = 6,7	3,641	3,458	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.14,7 b) f = 146 c) 0,82	142 136 132
147	2/4738	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,5	3,574	3,486	r = 1,770 s = 2,564 b = 0,690 u = 0,310	1,969	10,2 a) 13,5 b) 23,8	0,8	a) 12,1.12,1.14,6 b) f = 146 c) 0,82	180 143 106
			3,886	3,923						

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $\frac{W_r - G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{W_r} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände G kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
148	Gatower Kalksandsteinfabrik, G. m. b. H., Spandau	l = 25,1 b = 11,8 h = 6,8	3,401	3,309	—	—	—	—	a) 12,0.11,7.14,9 b) f = 140 c) 0,74	207 166 121
149	2/4768	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,7	3,849	—	—	—	—	—	a) 12,0.11,9.14,9 b) f = 143 c) 0,74	295 280 250
150	2/4795 b	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,5	3,187	3,096	r = 1,633 s = 2,505 b = 0,652 u = 0,348	1,896	19,8 a) 20,7 b) 33,8	1,0	a) 12,1.11,9.14,6 b) f = 144 c) 0,82	130 115 103
151	2/4833	l = 31,5 b = 15,0 h = 7,0	5,397	5,295	—	—	—	—	a) 15,4.15,9.15,1 b) f = 231 c) 0,99	104 95 80
152	H. F. Kistner, G. m. b. H., Lehe	l = 21,9 b = 10,4 h = 6,5	2,797	2,733	r = 1,853 s = 2,597 b = 0,714 u = 0,286	1,475	10,1 a) 13,4 b) 24,7	0,9	a) 10,6.10,4.14,3 b) f = 110 c) 0,70	140 123 109
153	2/4856 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,522	3,480	r = 1,821 s = 2,553 b = 0,713 u = 0,287	1,911	13,4 a) 14,2 b) 25,9	0,9	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	89 78 66
154	Hermann Scholz, Rixdorf	l = 24,8 b = 11,8 h = 6,4	3,456	3,324	—	—	10,3 a) 15,1	—	a) 12,0.11,8.14,8 b) f = 142 c) 0,74	130 105 74

12	13	14	15								
keit		Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Angaben des Antragstellers								
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm		Herstellungsv erfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
147 124 103	117 104 89	7,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107 88 72	121 106 94	5,45	Verfahren Komnick Löschkasten, später Löschtrommel	Salzhemmen-dorfer Stückkalk von dem Verbands Hannover-scher Kalkwerke, im Härtekessel zu Pulver gelöscht. Flußsand aus der Weser, vermischt mit Grubensand, staubfein, etwas lehmhaltig, gesiebt.	Raumteile 1:3. Schaufeln u. Differenzmischer.	Gemisch wird sofort über Elevator, Sieb u. Mischer zur Presse geführt	Komnick-sche Revolver-Pressen.	1/2—5 Std. je nach Fortschreiten der Herstellung.	9 Std. unter 8 Atm.	Auf dem Erhärtungswagen sofort nach dem Bau gebracht u nach Bedarf sofort verwendet.	Zu allen Mauerarbeiten.
65 58 57	74 63 55	4,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133 106 85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $\frac{W_r - G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G 0/0	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände G kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{l \cdot f}{h}$	trocken kg/qcm
155	2/4880	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,5	3,257	3,186	—	—	—	—	a) 12,0.11,8.14,5 b) f = 142 c) 0,76	95 84 71
156	Pillauer Hartsteinwerk, M. A. Czymmek, Königsberg i. Pr.	l = 31,5 b = 15,0 h = 7,5	6,102	5,924	—	—	—	—	a) 15,4.15,0.16,0 b) f = 231 c) 0,94	225 213 202
157	2/4891	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,5	3,564 3,996	3,521 4,010	r = 1,792 s = 2,609 b = 0,687 u = 0,313	1,965	12,3 a) 14,9 b) 26,6	0,8	a) 12,1.12,0.14,6 b) f = 145 c) 0,82	133 117 102
158	2/4911	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,5	3,314 3,778	3,240 3,813	r = 1,697 s = 2,581 b = 0,657 u = 0,343	1,904	17,5 a) 18,2 b) 30,8	0,9	a) 12,2.12,1.14,1 b) f = 148 c) 0,85	128 117 106
159	Antr. Dr. Roesicke zu Rittergut Görsdorf bei Dahme (Mark); Herkunft unbekannt	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,7	3,600	3,472	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,6 b) f = 145 c) 0,82	189 136 118

12	13	14	15								
keit			Angaben des Antragstellers								
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung. Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
—	—	—	Verfahren Komnick.	Gelber gebrannter Mauerkalk aus Rennstedt b. Halle a. S.; in Kästen zu Pulver vorgelöscht, in Erhärtungskesseln nachgelöscht u. getrocknet. Dann fein gemahlen. Sand aus einer Sandrippe im alten Inundationsgebiet der Elbe; in den oberen Schichten feinerer Sand mit geringem Lehmanteil; in den unteren Schichten scharfer z. T. grobkörniger Sand; beide werden gemischt im Gewinnungszustand verarbeitet.	Auf 60 Schaufeln Sand 22-24 Schaufeln Kalkpulver; zunächst von Hand gemischt, Mischung geht über Elevator, Kollergang u. Rührwerk.	Lagert nicht.	Komnick-sche Hartsteinpresse mit von unten wirkendem Stempeldruck.	$\frac{3}{4}$ —1 Std. auf dem Plateau-wagen.	14 Std im Härtekessel, davon 12 Std. unter 8 Atm.	Teils sofort verladen, teils gestapelt.	Zu jeglichen Bauten.
—	—	—	Wie unter Nr. 120.								
109 95 83	92 86 79	5,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
108 96 82	109 93 84	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen / Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\sqrt{\frac{f}{h}}$	trocken kg/qcm
160	Gatower Kalksandsteinfabrik, G. m. b. H. Spandau	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,6	3,610	3,491	—	—	—	—	a) 12,2 . 12,0 . 14,7 b) f = 146 c) 0,82	171 144 124
161	Dieselbe	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,6	3,581	3,460	—	—	—	—	a) 12,2 . 12,0 . 14,7 b) f = 146 c) 0,82	157 139 106
162	Dieselbe	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,6	3,534	3,415	—	—	—	—	a) 12,2 . 12,0 . 14,7 b) f = 146 c) 0,82	160 125 105
163	2/4974	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,4	3,457	3,374	—	—	a) 12,8	—	a) 12,0 . 11,8 . 14,2 b) f = 142 c) 0,77	111 102 95
164	H. F. Kistner, Baugeschäft, G. m. b. H., Lehe	l = 21,9 b = 10,5 h = 6,5	2,658	—	—	—	—	—	a) 10,5 . 10,5 . 14,5 b) f = 110 c) 0,69	156 147 130
			2,995	3,045						
165	2/4985	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,6	3,280	3,158	—	—	—	—	a) 12,0 . 11,9 . 14,5 b) f = 143 c) 0,76	132 122 100
166	2/4992	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,527	3,407	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,1 . 14,3 b) f = 146 c) 0,84	151 136 118
167	2/5021 I	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,8	3,612	3,546	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,1 . 15,1 b) f = 146 c) 0,79	85 78 67

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_p = \frac{G}{W_r}$ u. 100	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände G kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{l \cdot f}{h}$	trocken kg/qcm
168	2/5021 II	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,8	3,526	3,453	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.15,1 b) f = 146 c) 0,79	134 114 102
168a	2/5021 III	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,8	3,603	3,531	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.15,0 b) f = 146 c) 0,79	125 108 96
169	Sandsteinfabrik Heiligenhafen, G. m. b. H., Heiligenhafen	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,608	3,509	r = 1,828 s = 2,532 b = 0,722 u = 0,278	1,913	12,7 a) 14,1 b) 25,8	0,9	a) 12,1.12,0.14,4 b) f = 145 c) 0,83	145 123 94
			3,945	4,009						
170	Hugo Gensler, Berlin	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,6	3,368	3,303	r = 1,764 s = 2,542 b = 0,694 u = 0,306	1,872	14,2 a) 14,7 b) 26,0	0,8	a) 12,0.11,8.14,6 b) f = 142 c) 0,75	180 162 148
			3,780	3,866						
171	Gatower Kalk- sandsteinfabrik, G. m. b. H., Spandau	l = 25,3 b = 12,2 h = 6,8	3,726	—	—	—	—	—	a) 12,2.12,2.14,5 b) f = 149 c) 0,83	199 161 123
172	Antr. Elbinger Maschinenfabrik, F. Komnick vorm. H. Hotop, El- bing. Ursprung der Steine:	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,7	2,717	2,646	—	—	—	—	a) 11,1.11,0.12,7 b) f = 122 c) 0,87	214 180 146
173	Kjobenhavns Sten- foretning Svend Heyman Holger, Klein-Kopen- hagen, Raadhus- plad 14	l = 23,0 b = 11,0 h = 5,7	2,722	2,652	—	—	—	—	a) 23,0.11,7.6,7 b) f = 253 c) 2,24	283 255 209
174	2/5110	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,322	3,267	r = 1,682 s = 2,575 b = 0,653 u = 0,347	1,942	17,4 a) 18,0 b) 30,3	0,9	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	182 158 145
			3,810	3,885						
175	2/5115	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,4	3,311	3,220	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.14,6 b) f = 146 c) 0,82	144 116 102

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller ; Herkunft der Steine.	Ab- messungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raum- gewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Raum- inhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasserauf- nahme a) Gewichts- prozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Poren- füllung $u_{pp} = \frac{W_r}{W_r} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anliefe- rungs- (luft- trocke- nen) Zu- stände kg	trocke- nen Zu- stände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
176	2/5134	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,7	3,214	3,103	r = 1,619 s = 2,581 b = 0,627 u = 0,373	1,9	20,2 a) 21,8 b) 35,3	0,9	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	140 133 125
			3,715	3,756						
177	Hartsteinwerk Gruppenbühren, Eingetr.G.m.b.H., Gruppenbühren	l = 25,4 b = 12,4 h = 6,8	3,922	3,731	r = 1,890 s = 2,479 b = 0,762 u = 0,238	2,0	12,1 a) 15,2 b) 28,7	1,0	a) 12,2.12,4.14,9 b) f = 151 c) 0,81	227 183 170
			4,326	4,333						
178	Sandstein- und Brikettwerke, G. m. b. H., Schmelz bei Memel	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,9	3,380	3,274	—	—	—	—	a) 12,0.11,9.15,0 b) f = 143 c) 0,73	167 148 123
179	2/5203	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,6	3,556	3,380	—	—	—	—	a) 12,0.11,9.14,5 b) f = 143 c) 0,76	106 89 73
180	Berliner Hart- steinwerke, G. m. b. H. Berlin, jetzt Berlin- Woltersdorfer Hartsteinwerke, G. m. b. H., zu dem Stolper Kalkberge	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,5	3,570	3,348	r = 1,832 s = 2,548 b = 0,719 u = 0,281	1,8	12,7 a) 14,4 b) 26,4	0,9	a) 12,0.11,8.14,4 b) f = 142 c) 0,76	191 162 136
			3,855	3,889						

12		13		14		15						
keit				Gehalt an löslicher Kieselsäure		Angaben des Antragstellers						
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm			Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
118 103 86	104 94 76		5,0	Silo-verfahren.	Walbecker Kalk aus Weferlingen; zu Ätzkalk gemahlen, Sand, im Gewinnungszustand verwendet.	Gewichts-teile. Mischmaschine.	12 Std. in Silos gelagert.	Atlaspresse von Am. Kahl.	Sofort gehärtet.	10 Std. unter 8 Atm.	Gestapelt.	Zu allen Bauzwecken.
163 148 125	273 156 134		5,26	Hochdruck-Dampfverfahren.	Kalk aus dem Rhein-Westfäl.-Kalkwerk zu Lethmathe; gemahlener Ätzkalk; Aufbereitungssystem Brück. Grubensand, rein, ungetrocknet, gesiebt.	Gewichts-teile; 25 Min. gemischt.	Sofort verarbeitet.	Brücksche Presse.	Sofort gehärtet.	10 Std. unter 9 Atm.	Meist sofort verladen.	Zu allen Wohnhausbauten.
—	—	—	—	Verfahren Komnick.	Gogoliner Kalk; in Kästen zu Pulver vorgelöscht u. im Härtekessel nachgelöscht. Dünensand, frei von tonigen Stoffen, im Gewinnungszustand verwendet (5% Feuchtigkeit).	Raumteile; 1 Schaufel Kalk u. 8 Schaufeln Sand, mit Schaufeln vor dem Mörtel-elevator gemischt.	Über den Elevator sofort zur Presse.	Presse Komnick Nr. 1.	Nach Fertigstellen eines Steinwagens (800 Stück Preßlinge) sofort in die Kessel.	9 Std. unter 8 Atm.	Je nach Bedarf sofort verladen.	Zu Hochbauten, Innen- und Außenwänden, sowie zu Kessel- ausmauerungen.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
166 140 113	152 122 100		5,3	Hydrat-verfahren.	Geraer Grau- u. Harzer Weißkalk gemischt, in Trommeln zu Pulver gelöscht. Sand aus eigenen Gruben, rein, verschiedenkörnig, im Gewinnungszustand verwendet.	Raumteile; Kalk u. Sand mit Schaufeln von Hand gemischt.	Gemisch geht sofort mittelst Elevatoren über Schüttel-siebe u. Kollergang zur Presse	Presse mit rotierendem Tisch.	Sofort in die Härtekessel.	10 Std. unter 8 Atm.	Sofort verladen.	Zum Bau von Gebäuden jeglicher Art u. als Verblender.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G) \cdot 100}{G}$ %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{W_r + u \cdot 100}$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
181	2/5222	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,7	3,419	3,292	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.14,6 b) f = 144 c) 0,82	115 74 57
182	P. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,7	3,557	—	—	—	—	—	a) 12,0.11,9.14,7 b) f = 143 c) 0,82	—
			3,875	3,911						
183	2/5247	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,6	3,600	3,478	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	160 140 128
184	Kalksandsteinwerke Wittenberg, G. m. b. H., Wittenberg	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,6	3,482	3,419	r = 1,744 s = 2,581 b = 0,676 u = 0,324	2,0	12,6 a) 14,7 b) 25,4	0,8	a) 12,0.11,9.14,6 b) f = 143 c) 0,75	261 178 134
			3,886	3,937						
185	Uesener Hartsteinwerke, G. m. b. H., Uesen bei Achim	l = 25,3 b = 12,2 h = 6,8	3,650	3,492	r = 1,779 s = 2,485 b = 0,716 u = 0,284	2,0	15,0 a) 16,5 b) 29,3	1,0	a) 12,2.12,2.14,6 b) f = 149 c) 0,82	242 220 182
			4,039	4,085						

12		13		14		15						
keit				Gehalt an löslicher Kieselsäure		Angaben des Antragstellers						
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm			Herstellungs-verfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Lösens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungs-zweck
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	206 184 158	—	—	Hochdruckdampfverfahren.	Harzer Ringofenkalk, in Trommeln zu Pulver gelöst. Sand aus Belgien, ziemlich rein, im Gewinnungszustand verwendet.	Gewichtsteile; Verhältnis 7:100; Kollergang.	Sofort verarbeitet.	Kniehebel- presse.	5 Std. gelagert.	11 Std. unter 7 Atm.	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
171 144 107	140 131 114	5,1	—	Lösch-trommel.	Kalk verschiedener Herkunft; gemahlener Atzkalk, in Trommeln zu Pulver gelöst. Sand, feinkörnig, ungeschlämmt u. ungesiebt.	250 kg gem. Atzkalk u. 2,5 cbm Sand zu 1000 Steinen.	Gemisch geht über Mörtrichter, Schüttelrinne, Elevator u. Kollergang zur Presse.	Dorstener Presse.	Jeder Wagen wird, sobald gefüllt, in die Kessel geschoben.	10 Std. unter 8 Atm.	Teils gelagert, teils sofort verladen.	Zu Wohn- u. Wirtschaftsgebäuden, sowie zu Rohbauten.
252 224 176	239 220 197	5,4	—	Heißaufbereitungs-verfahren.	Fettkalk aus den Rheinischen Westfälischen Kalkwerken zu Memsen (97 - 99% Kalk, 0,36 - 0,95% Magnesia); gemahlener Atzkalk. Dünensand bis 1 mm, im Gewinnungszustand verwendet.	Gewichtsteile; in einer Aufberei-tungs-maschine 25—30 Min. unter etwa 100° C gemischt, wobei Kalk gelöst wird.	Sofort verarbeitet.	Kurbel- presse von Brück, Kretschel & Co.	Die Wagen werden nach Füllung in die Kessel geschoben.	10 Std. unter 8 Atm.	Teils sofort verwendet, teils gestapelt.	Zu allen Hoch- u. Tiefbauten.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11
			Mittleres Gewicht der Steine im							Druckfestig-		
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Anlieferungs-	trockenen	Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent Wg b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{W_r}$ u. 100	a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken	kg/qcm	
			Zustände	Zustände								Zustände
186	Erste Bromberger Hartsteinfabrik, Wilhelm Knelke, Bromberg	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,8	3,588	3,514	—	—	—	—	a) 12,0.11,8.14,7 b) f = 142 c) 0,75	183 150 124		
			3,978	4,036								
187	2/5295	l = 25,9 b = 11,9 h = 6,8	3,681	3,600	—	—	—	—	a) 12,0.11,9.15,2 b) f = 145 c) 0,72	178 154 95		
188	2/5300	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,7	3,529	3,399	r = 1,787 s = 2,516 b = 0,710 u = 0,290	1,9	13,2 a) 15,5 b) 27,7	0,96	a) 12,1.12,0.14,7 b) f = 145 c) 0,82	185 164 126		
189	2/5307	l = 25,3 b = 12,2 h = 6,6	3,626	3,539	—	—	—	—	a) 12,2.12,2.14,5 b) f = 149 c) 0,83	308 260 173		
190	„Cyklop“, Hartsteinwerke, G. m. b. H., Volkenshagen-Rostock zu Rostock	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,7	3,820	3,709	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	187 176 158		
191	2/5361	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,6	3,570	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	247 215 186		
192	2/5366	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,8	3,484	3,380	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.15,0 b) f = 146 c) 0,80	141 125 102		
193	2/5390	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,640	3,565	r = 1,878 s = 2,581 b = 0,728 u = 0,272	1,898	12,2 a) 12,8 b) 24,1	0,9	a) 12,2.12,1.14,8 b) f = 148 c) 0,81	192 149 103		
			4,038	4,081								

B A U R A T D R . - I N G . W I L H E L M T H E I N

Regendurchlässigkeit bei Ziegelrohbauten

Ursachen und Maßnahmen zur Verhütung

Aus dem Inhalt:

Vermutete Ursachen der Durchfeuchtung · Versuchseinrichtung für die künstliche Schlagregenwirkung · Versuchsergebnisse · Wertung der Ursachen für die Regendurchlässigkeit bei den untersuchten Mauerwerkskörpern · Hinweise für die Baupraxis zur Verhütung der Regendurchlässigkeit von Außenmauern bei Ziegelrohbauten

A n h a n g : Die nachträgliche Abdichtung durchfeuchteter Ziegelrohbauten

Mit 22 Abbildungen und vierfarbiger Tabelle der Versuchsergebnisse... broschiiert **RM 4.60**

Es ist anzunehmen, daß sich Baubehörden und andere für Bauausführungen verantwortliche Körperschaften auf die in dem Buche gegebenen Anhaltspunkte einstellen werden.

In der Broschüre werden sämtliche Fragen, die für die Regendurchlässigkeit von Ziegelrohbauten bedeutungsvoll sind, analysiert und eingehend behandelt. Sowohl für den Wissenschaftler wie für den Praktiker sind die ausführlichen Darlegungen wertvoll.

D I P L . - I N G . D R . - I N G . O T T O M E Y E R

Klinker und Fuge

Untersuchungen zur Klinkerfrage und des Fugenmörtels

I n h a l t : Vorwort · Einleitende Besprechung · Teil I: Der Klinker: a) Prüfung der Wasserdurchlässigkeit, b) Sinterprüfungen auf Grund der Ergebnisse von a, c) Zusammenfassung der Ergebnisse von a und b · Teil II: Der Fugenverstrichmörtel: a) Prüfung der Wasserdurchlässigkeit, b) Untersuchungen der dichten und undichten Mörtel, c) Zusammenfassung der Ergebnisse von a und b · **Schlußwort · Literaturangabe**

Mit 24 Abb. von Versuchs-Materialien, Dünnschliffen, Siebkurven nach Aufnahmen bzw. Zeichnungen des Verfassers **RM 3.50**

Verfasser unternimmt es, über den vielfach unklaren Begriff „Klinker“ eine Klärung zu schaffen und zugleich als wichtigste Vorarbeit für die beantragte Änderung der Mauerziegelnormen und zur Anbahnung einer Klinkernorm den ganzen Gegenstand neu zu untersuchen. Im Hinblick auf die Wichtigkeit eindeutiger Warenbezeichnungen, der Klinkernormung, der Steigerung der Güte des Klinkers an sich und des daraus hergestellten Mauerwerks usw. erscheint das Buch für Fabrikanten und Verbraucher von grundsätzlicher Bedeutung. Auszug aus: Ministerialblatt für die preuß. innere Verwaltung

Die Mörtelbindestoffe

Zement, Kalk, Gips. 4. Auflage von Schoch. Die Aufbereitung der Mörtelmaterialien. Neu bearbeitet von Studienrat Dr.-Ing. H. Nitzsche. 800 Seiten Lexikon, 400 Abbildungen, 3 Tafeln

In Halbleder gebunden **RM 40.-**

Zahlentafeln zur Bestimmung von beliebig gelagerten Eisenbetonplatten u. -Balken mit Berücksichtigung des Eigengewichtes

Von Paul Gödel. 2. Auflage. Gebunden **RM 6.-**

Der Hochofenzement u. seine Verwertung

von Dr. Richard Grün. Mit 105 Abbildungen. Kartonierte **RM 2.70**

Gebunden **RM 3.80**

Zementchemie in „Theorie und Praxis“

Ein Abriss von 6 Vorträgen von Prof. Dr. Hans Kühl. 28 Abbildg.

Halbleinenband **RM 4.-**

TONINDUSTRIE-ZEITUNG

Die vielseitig unterrichtende Fachzeitschrift für Baustoffherstellung und Baustoffverbrauch. Zählt die ersten Fachleute des In- und Auslandes zu Mitarbeitern, die für Bekanntgabe ihrer fachlichen Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse im Leserkreis der Tonindustrie-Zeitung den zweckdienlichen Resonanzboden sehen. Wer schnell und laufend über die Vorgänge innerhalb der Baustoffindustrie unterrichtet sein will, von allen Fortschritten fachmännischen Bericht wünscht, bestellt für monatlich **RM 1.80** die zweimal wöchentlich erscheinende

TONINDUSTRIE-ZEITUNG

V e r l a g : Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung PROF. DR. H. SEGER & E. CRAMER

Berlin NW 21 · Fernruf: Sammelnummer C 5 Hansa 6201 · Postscheck: Berlin 34413, Zürich VIII 10491, Wien 59092, Prag 59092

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und die

Buchhandlung der Tonindustrie, Berlin NW 21

Das neueste Lehrbuch

besser,
billiger,
fehlerfreien Beton herzustellen
für Hochbau, Tiefbau,
neuezeitlichen Straßenbau

D R . - I N G . A L F R E D H U M M E L

Das Beton-ABC

Ein Leitfaden für die zielsichere
Herstellung und die wirksame
Überwachung von Beton

N ä h e r e I n h a l t s a n g a b e n e b e n s e i t i g !

Jedes Hoch-, Tief- oder Eisenbetonbau-Unternehmen, jeder ausführende Baumeister, jeder Kunstwerksteinfabrikant und Hersteller von Betonwaren, jedermann, der beruflich mit Beton zu tun hat, wird im „Hummel: Beton-ABC“ den längst gewünschten Ratgeber finden.

A u s d e m I n h a l t :

Vorwort. — Einleitung.
Die Betonarten.
Die Frischbeton-Eigenschaften.
Die Eigenschaften des erhärteten Betons und die Mittel zu ihrer Beeinflussung.
Die Einflüsse auf die Betoneigenschaften im einzelnen:

Die Bindemittel des Betonbaues,
Art und Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe,
Kornformen und Oberflächenbeschaffenheit der Zuschläge,
Eigenschaft der Betonzuschläge,
Das Verhältnis Zement: Zuschlagstoffe (Trockenbeton-Mischungsverhältnis) und seine Auswirkung,
Die Rolle des Wasserzusatzes zum Beton,
Das Mischen von Beton,
Die Betonsteife (Betonkonsistenz),
Betonverarbeitung und -Verdichtung,
Der Einfluß der Temperatur auf die Betonerhärtung,
Die Nachbehandlung des Betons,
Das Altern von Beton,
Versuchskörpergröße und Versuchskörpergestalt,
Die Versuchsanordnung.

Zusätze zum Beton.

Die Betonmischungsverhältnisse, ihre Schreibweisen und Genauigkeiten.
Baustoffbedarfsermittlungen.
Das Zumessen der Betonbestandteile.
Die Verbesserung von Betonmischungen.
Die Vorhersage der Betonfestigkeiten.
Die nachträgliche Ermittlung der Beton-Zusammensetzung (Mischungsanalyse).
Die nachträgliche und die vorsorgliche (vorausschauende) Betonüberwachung.
Baustellenprüfungen, Prüfgeräte u. Hilfsmittel.
Stichwortverzeichnis.

Mit 35 Abbildungen, in Leinen gebunden RM **8.—**

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
									Druckfestig-		
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustande kg	trockenen Zustände kg	Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{W_g}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm	
194	2/5400 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,463	3,343	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,3 b) f = 145 c) 0,84	190 171 141	
195	2/5400 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5	3,270	3,124	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,3 b) f = 145 c) 0,84	168 115 76	
196	Hartziegelwerke Hamburg, G. m. b. H., Hamburg	l = 22,1 b = 10,5 h = 6,8	2,960	2,861	r = 1,835 s = 2,564 b = 0,716 u = 0,284	1,6	11,1 a) 12,8 b) 23,5	0,8	a) 10,7.10,5.14,9 b) f = 112 c) 0,67	223 207 181	
			3,205	3,258							
197	Hartziegelei, G. m. b. H., Laag i. Mecklbg.	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,418	3,300	r = 1,689 s = 2,439 b = 0,692 u = 0,308	1,954	14,3 a) 16,0 b) 27,1	0,9	a) 12,1.12,1.14,5 b) f = 146 c) 0,83	268 235 198	
			3,842	3,889							
198	2/5428	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,5	3,550	3,498	r = 1,880 s = 2,537 b = 0,741 u = 0,259	1,861	7,1 a) 12,3 b) 23,1	0,9	a) 12,0.11,8.14,3 b) f = 142 c) 0,77	—	
			3,931	3,953							
199	2/5455	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,6	3,622	—	—	—	—	—	a) 6,61.6,61.6,55 b) f = 43,7 c) 0,99	177 130 103	
200	2/5461	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,6	3,394	3,336	r = 1,775 s = 2,532 b = 0,701 u = 0,299	1,879	15,3 a) 15,6 b) 27,8	0,9	a) 12,0.11,9.14,5 b) f = 143 c) 0,76	191 171 145	
			3,668	3,884							
201	2/5466 a	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,5	3,482	—	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,3 b) f = 145 c) 0,84	189 174 150	

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{W_r}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{W_r} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
202	2/5466 b	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,7	3,434	3,353	r = 1,756 s = 2,559 b = 0,686 u = 0,314	1,909	15,1 a) 16,6 b) 29,1	0,9	a) 12,2 . 12,0 . 14,6 b) f = 146 c) 0,82	—
			3,883	3,906						
203	Dt. Eylauer Hartsteinwerke, Nickau & Richstein, G. m. b. H., Dt. Eylau	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,7	3,653	3,528	—	—	—	—	a) 12,0 . 11,8 . 14,4 b) f = 142 c) 0,76	186 169 148
			3,953	3,969						
240	Skånska Zement Aktie Bolaget, K. F. Berg, Lomma (Schweden)	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,6	3,594	3,477	r = 1,755 s = 2,516 b = 0,698 u = 0,302	1,981	10,2 a) 14,0 ¹⁾ b) 24,6	0,8	a) 12,1 . 12,0 . 14,4 b) f = 145 c) 0,83	234 217 ²⁾ 203
			3,952	3,977						
205	Berliner Kalksandsteinwerke, Rob Guthmann, G. m. b. H., Berlin NW. 7	l = 25,3 b = 12,1 h = 6,5	3,515	—	—	—	—	—	a) 12,2 . 12,1 . 14,4 b) f = 148 c) 0,83	251 221 195
206	Desgl.	l = 25,3 b = 12,1 h = 6,5	3,529	—	—	—	—	—	a) 12,2 . 12,1 . 14,4 b) f = 148 c) 0,83	254 218 172

1) Die Steine waren in 9 Tagen wassergesättigt und wurden (bei Lagerung an der Luft) in 16 Tagen
 2) Druckfestigkeitsversuche, ausgeführt an halben Steinen mit den mittleren Abmessungen 12,1 . 12,0 . 6,6 cm durch Schleifversuche ermittelt, ergab sich im Mittel zu 55,4 qcm.

12	13	14	15									
keit		Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Angaben des Antragstellers									
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm		Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck	
152 95 58	128 86 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154 137 108	212 157 132	—	Hochdruck-Dampfverfahren	Eigener Wiesenalk u. Ringofenkalk aus den Hansdorfer Kalkwerken, zu Pulver gemahlen u. in beweglicher Trommel gelöscht. Trockenlagernder Sand, Quarz mit etwas Feldspat durchsetzt, $\frac{1}{2}$ —10 mm; gesiebt.	Raumteile; Flügel-mischer u. kontinuierlich ableitender Kollergang	25° C ; sofort gepreßt.	Revolverpresse.	Wägen nach Füllung in Kessel geschoben.	8—9 Std. unter 8 Atm.	Sofort verwendet.	Als Hintermauerungssteine.	
204 188 153	196 185 168	—	Verfahren Brück, Kretschel & Co. in Osna-brück.	Kalk aus den eigenen Brüchen, gehört zur Kreideformation; im Ringofen gebrannt, zu Pulver gemahlen; Seesand aus Öresund, $\frac{1}{5}$ feinerer u. $\frac{1}{5}$ gröberer, im Gewinnungszustand verwendet.	Gewichtsteile; Aufberei-tungsmaschine von Brück, Kretschel & Co.; 30 Min, davon 12—15 Min. bei einem Überdruck von 3 Atm.	Sofort gepreßt.	Liegende Presse von Brück, Kretschel & Co.	Die vollbesetzten Wagen (900 Preßlinge) werden sogleich in die Kessel gefahren	15 $\frac{1}{2}$ Std. im Kessel, davon 13 Std. unter 8 $\frac{1}{2}$ Atm.	In 2 Sorten sortiert, teils sofort verwendet, teils gelagert.	Hauptsäch-lich als Verblender.	
—	—	—	Silo-verfahren	Rüdersdorfer Ringofenkalk, zu Pulver gemahlen u. im Silo gelöscht. Sand aus den Sandbergen in Niederlehne mit Spuren von Lehm, gesiebt.	Raumteile; in Mischmaschinen 10 Min.	24 Std. im Silo gelagert. 35—40° C.	Dorstener Presse.	Preßlinge lagern 1 Std.	8—9 Std unter 9 Atm.	Meist sofort versandt	Als Hintermauerungssteine mit Klinkerqualität.	

wieder lufttrocken. (gedrückte Fläche = 145 qm) im trockenen Zustand, ergaben im Mittel 285 kg qcm. Die Abnutzbarkeit der Steine,

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } em Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (Luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
207	2/5487	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,7	3,568	3,461	—	2,018	11,9 a) 15,3 b) 26,3	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	155 138 125
			3,986	4,009						
208	2/5501	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,6	3,559	3,396	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,4 b) f = 145 c) 0,83	149 136 122
1905.										
209	Hartsteinwerke „Geestacht“, Gebr. Holert, Hamburg	l = 22,2 b = 10,5 h = 6,5	2,820	—	—	—	—	—	a) 10,7.10,5.14,4 b) f = 112 c) 0,69	216 195 138
210	Desgl.	l = 22,2 b = 10,5 h = 6,5	2,813	2,726	r = 1,775 s = 2,500 b = 0,710 u = 0,290	1,536	10,4 a) 14,6 b) 26,0	0,9	a) 10,7.10,5.14,4 b) f = 112 c) 0,69	216 195 138
			3,084	3,101						
211	Bernburger Kalksandsteinwerke, G. m. b. H., Bernburg	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,4	3,323	3,268	r = 1,744 s = 2,505 b = 0,696 u = 0,304	1,874	14,2 a) 15,5 b) 26,9	0,9	a) 12,0.11,8.14,0 b) f = 142 c) 0,79	253 204 172
			3,772	3,817						
212	Hartsteinwerk Gruppenbühren, Eingetragene Genossenschaft mit beschränkter Haftung Gruppenbühren i. O.	l = 25,3 b = 12,0 h = 6,6	3,844	3,723	r = 1,844 s = 2,490 b = 0,741 u = 0,259	2,019	6,3 a) 11,7 b) 21,6	0,8	a) 12,2.12,0.14,5 b) f = 146 c) 0,83	265 197 165
			4,162	4,207						

12	13	14	15								
keit			Angaben des Antragstellers								
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure o/o	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
199 130 84	138 120 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1905.

—	—	—	Hydratverfahren	Marienhagener Kalk, in der Trommel zu Pulver gelöscht, Dünsand, im Gewinnungszustand.	30 Min. in Mischmaschinen.	Nein. Naturwärme.	Konnick u. Atlas I.	Sofort in die Härtekessel.	10—12 Std. unter 8 Atm.	Sogleich verwendet.	Zu Hoch- u. Tiefbauten.
164 149 123	163 138 89	4,44									
190 163 132	167 149 113	5,11	Dr. Bernhardt Sohn, G. E. Draener, Eilenburg.	Kalk der Kalkwerke Neugattersleben; gemahlener Ätzkalk in Silos gelöscht. Sand feinkörnig, rein; gesiebt, ungetrocknet.	Kalk nach Gewichts-, Sand nach Raumteilen.	5 St in Silos gelagert.	Dr. Bernhardt Sohn, Eilenburg.	Sofort in Härtekessel.	10 Std. unter 8 Atm.	Teils gelagert, teils sofort verwendet	Zu allen Arten von Bauten: Fabriken, Wohnhäusern, Landhäusern, Stallungen usw.
268 194 159	270 196 134	7,65	Heißaufbereitungsverfahren	Mendener u. Dornaper Kalk; gemahlener Ätzkalk, in der Aufbereitungsmaschine mit Sand gelöscht. Gewachsener Sand, verschiedenkörnig, rein; ungetrocknet, ungeschlämmt, evtl. gesiebt.	Gewichtsteile; 8 ^o Kalk. 25 Min. in Aufbereitungsmaschine.	Nein; Luftwärme.	Brück, Kretschel & Co., Osnabrück.	Möglichst sogleich in Härtekessel.	10 Std. unter 9 Atm.	Sofort verladen.	Zu allen Baulichkeiten.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_p = \frac{W_r}{W_r}$ u · 100	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände G kg	trockenen Zustände G kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in qcm b) Gedrückte Fläche f in qcm ² c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
213	Berliner Kalksandstein-Industrie, G. m. b. H., Charlottenburg	l = 25,3 b = 11,9 h = 6,7	3,581	3,446	r = 1,705 s = 2,474 b = 0,689 u = 0,311	2,021	11,4 a) 14,4 b) 24,5	0,8	a) 12,2.11,9.14,6 b) f = 145 c) 0,82	274 247 220
			3,943	3,970						
214	von Rohr Dannenwalde-Priegnitz	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,3	3,350	3,237	—	—	14,0 a) 14,5	—	a) 12,1.12,0.14,2 b) f = 145 c) 0,85	195 162 118
			3,742	3,807						
215	2/5608	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,6	3,540	3,472	r = 1,812 s = 2,521 b = 0,719 u = 0,281	1,916	14,6 a) 15,4 b) 27,9	1,0	a) 12,0.11,9.14,5 b) f = 143 c) 0,76	140 120 103
			3,996	4,008						
216	2/5649 a	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,0	3,177	3,146	—	1,800	9,7 a) 12,4 b) 21,7	—	a) 12,1.12,0.13,1 b) f = 145 c) 0,92	187 170 151
217	2/5649 b	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,0	3,073	3,055	—	—	—	—	a) 12,0.12,0.13,2 b) f = 144 c) 0,91	147 105 88
218	Hartziegelwerk Bützow, G. m. b. H., Bützow i. M.	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,5	3,223	3,114	—	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	176 143 126
219	2,5681	l = 24,9 b = 11,9 h = 6,6	3,367	3,273	—	—	—	—	a) 12,0.11,9.14,1 b) f = 143 c) 0,78	167 150 127

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s. $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_{100} = \frac{W_r}{W_r}$ u . 100	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche in cm ² c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
220	2/5698	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,796	—	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,1 . 14,5 b) f = 146 c) 0,83	160 135 113
221	2/5700	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,625 3,916	3,481 3,918	r = 1,813 s = 2,454 b = 0,739 u = 0,261	1,920	7,5 a) 13,2 b) 24,0	0,9	a) 12,1 . 12,1 . 14,3 b) f = 146 c) 0,84	259 227 175
222	2/5718	l = 25,3 b = 12,0 h = 6,3	3,330	3,227	—	—	—	—	a) 12,2 . 12,0 . 14,0 b) f = 146 c) 0,86	202 183 156
223	2/5749	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,8	3,575	3,507	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,1 . 14,6 b) f = 146 c) 0,82	197 141 113
224	2/5752	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,6	3,579	3,486	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,1 . 14,3 b) f = 146 c) 0,84	124 99 83
225	2/5765	l = 21,5 b = 10,2 h = 7,0	2,837 3,088	2,760 3,115	r = 1,847 s = 2,586 b = 0,714 u = 0,286	1,494	10,3 a) 13,0 b) 24,0	0,8	a) 10,3 . 10,2 . 15,0 b) f = 105 c) 0,67	167 141 113
226	Paul Schulz, Steinsetzmeister, Gostyn (Posen)	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,6	3,661 3,969	3,475 4,002	r = 1,760 s = 2,553 b = 0,689 u = 0,311	1,974	12,0 a) 14,4 b) 25,4	0,8	a) 12,1 . 12,1 . 14,5 b) f = 146 c) 0,83	206 181 161
227	Anker Hartsteinwerke, W. Michel, Kalkberge	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,8	3,754 4,095	3,623 4,114	—	—	—	—	a) 12,1 . 12,0 . 14,6 b) f = 145 c) 0,82	205 167 126

12	13	14	15								
keit			Angaben des Antragstellers								
was- ser- satt kg/qcm	nach 25- mali- gem Ge- frioren kg/qcm	Gehalt an lös- licher Kiesel- säure %	Herstel- lungs- ver- fahren	Art der Roh- stoffe (Kalk und Sand), Art der Auf- bereitung, Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preß- linge vor dem Ein- bringen an die Härte- stelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampf- spannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Ver- wendungs- zweck
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
312 272 232	316 277 232	8,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
174 131 96	163 134 93	6,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185 150 117	160 139 107	5,56	Trom- mel- lösch- ver- fahren.	Kauffunger Kalk aus Nieder- schlesien; in Trommeln zu Pulver gelöscht Bergsand, rein; im Ge- winnungs- zustand, nach Durch- gang durch ein Trommel- sieb.	1 Kalk; 2 Sand. Raumteile Trommel- sieb u. Kollergang.	Sofort verarbeitet.	Kahlsche Presse.	4—6 Std. nach dem Pressen.	8—10 Std. unter 8 Atm.	Teils gelagert, teils sofort verbraucht.	Zu Wohn- häusern, Stallungen, Scheunen usw.
179 132 97	153 130 97	—	Halb Silo- halb Misch- trom- mel- ver- fahren.	Rüders- dorfer Kalk; gemahlener Atzkalk, in der Trommel gelöscht. Sand im Gewin- nungs- zustand.	Gewichts- teile. Misch- maschine.	Nicht gelagert.	Rotations- Steinpresse; System Speyerer.	Sofort in die Kessel.	10 Std. unter 8—8½ Atm.	Sogleich verwendet.	Zu Häuser- u. Tunnel- bauten.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_t - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_{wp} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	Druckfestig-		trocken kg/qcm
			Anlieferungs-luft-trockenen Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$		
227a	Berlin-Woltersdorfer Hartsteinwerke, G. m. b. H., Berlin W. 8	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,6	3,477	3,398	r = 1,814 s = 2,564 b = 0,707 u = 0,293	1,873	13,4 a) 14,5 b) 26,3	0,9	a) 12,1.11,8.14,4 b) f = 143 c) 0,76	180 156 143	
			3,855	3,886							
228	2/5819	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,5	3,527	3,453	—	—	—	—	a) 12,1.12,1.14,7 b) f = 146 c) 0,82	162 141 132	
229	Schneidemüller Kalkwerke, G. m. b. H., Schneidemühl	l = 25,1 b = 11,9 h = 6,5	3,792	3,719	r = 1,938 s = 2,609 b = 0,743 u = 0,257	1,919	8,8 a) 11,8 b) 22,8	0,9	a) 12,1.11,9.14,2 b) f = 144 c) 0,85	211 198 182	
			4,145	4,153							
230	2/5825	l = 23,1 b = 11,0 h = 7,1	3,080	2,997	—	—	—	—	a) 11,1.11,0.15,3 b) f = 122 c) 0,72	169 148 128	
231	Königsberger Hartsteinwerke, Emil Jesse, Königsberg i. Pr.	l = 25,1 b = 12,1 h = 6,5	3,381	3,299	r = 1,743 s = 2,564 b = 0,680 u = 0,320	1,893	a) 16,3 b) 28,5	0,9	a) 12,1.12,1.14,3 b) f = 146 c) 0,84	165 145 131	
232	2/5854	l = 21,6 b = 10,3 h = 7,1	3,084	3,018	—	—	—	—	a) 10,3.10,3.15,0 b) f = 106 c) 0,67	143 119 103	

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } cm Höhe }	Mittleres Gewicht der Steine im		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{r \cdot (G_1 - G)}{G} \cdot 100$ %	Grad der Porenfüllung $u_{pp} = \frac{W_r}{W_r} \cdot 100$	Druckfestig-	
			Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustände kg	trockenen Zustände kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
233	2/5891 a	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,5	3,611	3,558	—	—	—	—	a) 12,2.12,1.15,0 b) f = 148 c) 0,80	142 125 106
234	2/5891 b	l = 25,4 b = 12,1 h = 6,6	3,877	3,812	—	—	—	—	a) 12,2.12,1.15,0 b) f = 148 c) 0,80	139 122 110
235	2/5912	l = 25,1 b = 12,0 h = 5,9	3,209	3,146	r = 1,739 s = 2,592 b = 0,671 u = 0,329	1,809	11,6 a) 15,6 b) 27,1	0,8	a) 12,1.12,0.13,4 b) f = 145 c) 0,90	147 128 77
236	Bremer Hartsteinwerke, G. m. b. H., Lesum bei Bremen	l = 25,3 b = 11,9 h = 6,7	3,646	3,460	r = 1,738 s = 2,521 b = 0,689 u = 0,311	1,991	14,0 a) 15,2 b) 26,5	0,9	a) 12,1.11,9.14,3 b) f = 144 c) 0,84	259 216 144
			4,036	4,081						
237	2/5947	l = 25,2 b = 12,1 h = 6,5	3,786	3,620	r = 1,784 s = 2,500 b = 0,714 u = 0,286	2,029	11,6 a) 13,0 b) 23,1	0,8	a) 12,2.12,1.14,4 b) f = 148 c) 0,83	275 258 242
238	2/5956	l = 21,6 b = 10,3 h = 7,2	3,117	3,046	—	—	—	—	a) 10,4.10,3.15,3 b) f = 107 c) 0,65	303 265 214
239	2/6017	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,298	3,133	r = 1,626 s = 2,500 b = 0,650 u = 0,350	—	—	—	a) 12,1.12,0.14,2 b) f = 145 c) 0,85	199 187 102
240	Kies- und Sandsteinwerke Thyrow, Paul Winkler, Thyrow bei Trebbin	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,6	3,584	3,473	r = 1,721 s = 2,570 b = 0,670 u = 0,330	2,018	15,2 a) 17,4 b) 30,0	0,8	a) 12,2.12,0.14,5 b) f = 146 c) 0,83	179 151 110
			3,987	4,000						

12		13		14		15					
keit				Gehalt		Angaben des Antragstellers					
wasser-satt	nach 25-maligem Gefrieren	an löslicher Kieselsäure	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung. Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
kg/qcm	kg/qcm	%						Atm.			
—	—	—	Ätzkalkverfahren mit Silolagerung.	Lausitzer Fettkalk, im Ringofen gebrannt; gemahlener Ätzkalk, im Silo gelöscht. Sand gesiebt, sonst im Urzustande.	Raumteile; etwa 6 ⁰ / ₁₀ Ätzkalk im ungelöschten Gemenge. Kollergang.	24 Std. im Silo. Luftwärme.	Maschinenpresse.	Sofort in die Kessel.	Etwa 12 Std. unter 8 Atm.	—	—
131 100 53	111 96 57	2,98	Siloverfahren.	Kalk aus Steudnitz i. S.; gemahlener Ätzkalk. Sand ziemlich fein u. rein.	6% Kalk. Dorstener Mischmaschine	24 Std. im Silo, etwa 50 ⁰ C.	Dorstener Fallsteinpresse.	Sofort in die Kessel.	Etwa 18 Std., davon 8 Std. unter 8 Atm.	Sofort zum Lager.	Zu Bauten: als gewöhnliche Ziegel.
206 162 99	204 171 116	4,35	Ätzkalkverfahren: Heißaufbereitung, Lösung mit Dampf und Wasser.	Mendener Kalk 93—94% Kalk; gemahlener Ätzkalk, beim Mischen mit Sand gelöscht. Gewachsener Grubensand, feinkörnig, gemischt; im Gewinnungszustand.	Gewichtteile. 93—94% Sand, 6—7% Kalk, in der Heißaufbereitungsmaschine gemischt u. gelöscht; Chargenbehandlung etwa 30 Min.	Nein. 50—60 ⁰ C.	Brücksche liegende Presse.	Sofort in die Kessel.	Etwa 14 Std., davon 10—11 Std. unter 8 ¹ / ₂ —9 Atm.	Teils gelagert, teils sofort verwendet.	Als Ersatz für Ia. Hintermauerungssteine, teils auch als Blender, Trottoirsteine usw.
232 219 203	239 223 196	5,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185 124 85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135 117 102	156 124 101	9,2	Siloverfahren.	Walbecker Kalk; gemahlener Ätzkalk, im Härtekessel gelöscht. Grubensand, ziemlich rein; im Gewinnungszustand.	Raumteile. Mischmaschine.	6 Std. in Silos gelagert; heiß.	Fallpresse.	Sofort in die Kessel.	8 Std. unter 8 ¹ / ₄ Atm.	Je nach Bedarf versandt oder gelagert.	Zu allen Bauten.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } Breite } Höhe } in cm	Mittleres Gewicht der Steine im Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustande		Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s, $b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	Rauminhalt der Steine $J = \frac{G}{r}$ l	Wasseraufnahme a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $\frac{W_r - G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ G %	Grad der Porenfüllung $u_{10} = \frac{W_r}{u} \cdot 100$	Druckfestig-	
			kg	kg					a) Abmessungen der Versuchsstücke in cm b) Gedrückte Fläche f in qcm c) $\frac{\sqrt{f}}{h}$	trocken kg/qcm
241	2/6027	l = 25,0 b = 11,8 h = 6,5	3,575	3,476	—	—	—	—	a) 12,0.11,8.14,2 b) f = 142 c) 0,77	314 296 273
242	Hermann Simon, Cöpenicker Kalksandsteinfabrik Cöpenick	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,4	3,636	3,485	—	—	—	—	a) 12,1.11,9.14,4 b) f = 144 c) 0,83	228 174 101
243	W. Frucht, Maurer u. Zimmermeister, Culm a. W.	l = 24,9 b = 11,7 h = 6,4	3,366	3,226	r = 1,807 s = 2,510 b = 0,720 u = 0,280	1,785	14,4 a) 15,8 b) 28,5	1,0	a) 12,0.11,7.14,4 b) f = 140 c) 0,76	184 156 128
244	Pörlauer Hartsteinwerk, Ab. A. Czymnek, Königsberg i. Pr.	l = 25,1 b = 11,9 h = 6,5	3,292	—	—	—	—	—	a) 12,1.11,9.14,5 b) f = 144 c) 0,83	135 104 58
245	Desgl.	l = 25,0 b = 11,7 h = 6,6	3,248	—	—	—	—	—	a) 12,0.11,7.14,5 b) f = 140 c) 0,76	133 102 86
246	2/6108	l = 23,1 b = 11,0 h = 6,6	—	—	—	—	—	—	a) 6,4.6,4.6,5 b) f = 41 c) 0,92	125 108 89
247	Rittergutsbesitzer Hauptmann von Schell, Kalksandsteinfabrik Nieder-Leschen, Nieder-Leschen	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,5	3,364	3,302	—	—	—	—	a) 12,0.11,8.14,5 b) f = 142 c) 0,76	209 191 176

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
was- ser- satt	nach 25- mali- gem Ge- frieren	Gehalt an lös- licher Kiesel- säure	Herstel- lungs- ver- fahren	Art der Roh- stoffe (Kalk und Sand), Art der Auf- bereitung. Art des Lös- chens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preß- linge vor dem Ein- bringen an die Härte- stelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampf- spannung	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Ver- wendungs- zweck
kg/qcm	kg/qcm	o/o							Atm.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	Kalklösch- trommel	Rüders- dorfer Kalk, zu Pulver in Trommeln gelöscht. Gruben- sand, feinkörnig, untrocknet, gesiebt.	1 Kalk : 4 Sand. Raumteile. Doppel- mischer.	Nein.	Revolver- presse.	45 Min. auf den Kessel- wagen.	10 Std. unter 8 Atm.	Teils gelagert, teils sofort verwendet.	Zu Häuser- bauten.
163 140 117	155 126 95	5,36	Hoch- druck- dampf- ver- fahren	Kalk aus Gogolin i. S., im Härte- kessel zu Pulver gelöscht. Gruben- sand im Ge- winnungs- zustand.	Raumteile. Sieb-, Koller- u. Misch- gefäß.	Nein.	Presse von Komnick, Elbing.	Bis 5 Std.	11 Std., davon 8 Std. unter 8 Atm.	Gelagert.	Zu allen Bau- arbeiten.
—	—	—	Hoch- druck- ver- fahren	Gothländi- scher u. Schlesi- scher Kalk, im Härte- kessel zu Pulver gelöscht. Haffsand, feinkörnig, schwach mit Lehm durchsetzt (5%); gesiebt, sonst im Ge- winnungs- zustand.	1 Kalk : 4 Sand Raumteile Schnecken- mischer.	Nein.	Kahlsche u. Komnick- sche Presse.	Sofort nach Besetzung eines Wagens (725 Stck.) in die Kessel.	8 Std. unter 8 Atm.	Teils gelagert, teils verladen.	Für Hoch- u. Tief- bauten.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	Komnick- sches Ver- fahren	Hansdorfer Stückkalk a. d. Gogolin- Goradzer Kalk- werken, im Härte- kessel zu Pulver gelöscht. Gruben- sand im Ge- winnungs- zustand.	1 Kalk : 3 Sand Raumteile.	Nein.	Pressetisch mit Dampf- betrieb von Komnick, Elbing.	Nach Auf- stapelung auf Wagen sofort in die Kessel.	10 Std. unter 8 Atm.	Gelagert.	Zu allem Mauerwerk.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

1	2	3	4		5		6	7	8	9	10		11
			Mittleres Gewicht der Steine im Anlieferungs- (luft-trockenen) Zustande	trockenen Zustande	Raumgewicht r, Spezifisches Gewicht s,	Rauminhalt der Steine					Wasseraufnahme	Grad der Porenfüllung	
Lfd. Nr.	Antragsteller; Herkunft der Steine.	Abmessungen der Steine Länge } in Breite } Höhe } em	kg	kg	$b = \frac{r}{s}$ $u = 1 - b$	$J = \frac{G}{r}$ l	a) Gewichtsprozent W_g b) Raumprozent $W_r = \frac{G}{r \cdot (G_1 - G)} \cdot 100$ %	$u_{10} = \frac{W_r}{u \cdot 100}$	a) 11,2.11,0.14,3 b) f = 123 c) 0,77	162 132 92			
248	2/6172	l = 23,2 b = 11,0 h = 6,6	3,182	3,050	r = 1,923 s = 2,542 b = 0,756 u = 0,244	1,586	9,4 a) 13,3 b) 25,7	1,0					
			3,481	3,507									
249	2/6263	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,7	3,499	3,418	r = 1,816 s = 2,553 b = 0,711 u = 0,289	1,883	13,4 a) 14,4 b) 26,2	0,9	a) 12,0.11,8.14,3 b) f = 142 c) 0,77	168 145 102			
			3,889	3,929									
250	2/6265 b	l = 25,1 b = 12,0 h = 6,5	3,674	3,508	—	—	—	—	a) 12,2.12,0.14,5 b) f = 146 c) 0,83	182 166 127			
251	2/6276 a	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,6	3,539	3,364	—	—	—	—	a) 12,1.11,9.14,4 b) f = 144 c) 0,83	206 190 158			
252	2/6276 b	l = 25,0 b = 11,9 h = 6,6	3,421	3,267	—	—	—	—	a) 12,1.11,9.14,4 b) f = 144 c) 0,83	226 176 125			
253	—	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,886	3,787	r = 1,942 s = 2,586 b = 0,751 u = 0,249	1,950	7,8 a) 10,9 b) 21,3	0,9	a) 12,1.12,0.14,5 b) f = 145 c) 0,83	127 111 99			
			4,157	4,185									
254	Ursprungsangabe nicht gestattet	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,6	3,244	3,159	r = 1,640 s = 2,575 b = 0,637 u = 0,363	1,926	19,0 a) 20,2 b) 33,0	0,9	a) 12,1.12,0.14,0 b) f = 145 c) 0,86	164 128 99			
			3,751	3,798									
255	Ursprungsangabe nicht gestattet	l = 24,9 b = 11,8 h = 6,4	3,433	3,304	r = 1,844 s = 2,575 b = 0,716 u = 0,284	1,792	11,5 a) 13,0 b) 24,1	0,8	a) 12,2.11,7.13,7 b) f = 143 c) 0,80	221 181 146			
			3,751	3,798									

12		13		14		15					
keit						Angaben des Antragstellers					
wasser-satt kg/qcm	nach 25-maligem Gefrieren kg/qcm	Gehalt an löslicher Kieselsäure %	Herstellungsverfahren	Art der Rohstoffe (Kalk und Sand), Art der Aufbereitung. Art des Löschens des Kalkes	Art des Mischens der Rohstoffe	Wie und wie lange lagert das Gemisch und welche Wärme hat es?	Art der Steinpresse	Dauer der Lagerung der Preßlinge vor dem Einbringen an die Härtestelle	Dauer der Lagerung im Kessel und Höhe der Dampfspannung Atm.	Art der Behandlung nach der Entnahme aus dem Kessel	Verwendungszweck
133 96 62	110 92 64	4,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—
142 128 112	141 118 80	5,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
103 90 75	84 78 66	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
131 115 104	124 100 79	5,27	Silo-verfahren	Harzer Kalk aus Elbingerode u. Weferlingen, zu Atzkalkpulver gemahlen. Grubensand, mittelscharf, gesiebt, sonst im Gewinnungszustande.	200 kg Kalk auf 1000 Steine Mischtrommel (10 Min.) u. Kollergang.	10 Std. im Silo. Etwa + 40° C.	Drehtisch-presse von Röhrig & König, Magdeburg.	1—5 Std. auf den Wagen.	10 Std. unter 8 Atm.	Je nach Bedarf gelagert oder sofort versandt.	Zu Hochbauten.
189 166 149	186 162 145	7,99	Kalklösch-verfahren	Setzdorfer Kalk aus Setzdorf (Böhmen), im Härtekessel zu Pulver gelöscht. Quarzsand, gelb, ziemlich grob, im Gewinnungszustande.	4 Sand; 1 Kalk Raumteile. Kollergang.	Sofort verarbeitet.	Kalksand-steinpresse Nr. 2 der Elbinger Maschinenfabrik F. Komnick vorm. H. Hotop in Elbing.	Die Steinwagen kommen nach Füllung sofort in die Härtekessel, die geschlossen werden, sobald 7 Wagen eingefahren sind.	9—10 Std. unter 8 Atm.	Sofort verladen.	Zu allen Arten von Bauten.

Die schräg gedruckten Zahlen in Spalte 4 und 5 bedeuten das Gewicht der wassergetränkten Steine vor und nach der 25 maligen Frostbeanspruchung, die schräggedruckten Worte in Spalte 8 die Wasseraufnahme nach 24 Stunden Lagerung im Wasser in % des Trockengewichts. Diese Angabe ist von Wert, weil gerade die anfängliche Wasseraufnahme praktische Bedeutung hat.

Von der Wiedergabe der Beobachtungen über Gefüge, Bruch und Farbe ist Abstand genommen worden, weil sich die Kalksandsteine verschiedener Herkunft hierin wenig unterscheiden. Die Steine haben im wesentlichen fein- bis mittelkörniges Gefüge, unebenen rauhen, teils etwas bröckeligen Bruch und hell- bis dunkelgraue Farbe.

Die Angaben der Antragsteller über die verwendeten Rohstoffe, die Art der Erzeugung der Steine, sowie über deren Behandlung und Verwendungszweck sind in Spalte 15 wiedergegeben.

Den Auskunftserteilern sei für die gemachten Mitteilungen an dieser Stelle verbindlichster Dank ausgesprochen.

Um ein anschauliches Bild von den Eigenschaften der verschiedenen Kalksandsteinsorten zu gewinnen, sind in Tabelle 3 die Durchschnittswerte der Materialeigenschaften von 100 Kalksandsteinsorten, nach steigender Druckfestigkeit (trocken) geordnet, zusammengestellt, und zwar sind hierzu solche Sorten beliebig ausgewählt, die auf Druckfestigkeit in den drei Zuständen (trocken, wassersatt und nach 25-maligem Gefrieren) geprüft worden sind. Zur leichteren Übersicht sind die Werte für Raumgewicht, spezifisches Gewicht, Undichtigkeitsgrad, Wasseraufnahme (in Gewichts- und Raumprozenten), Gehalt an löslicher Kieselsäure und Druckfestigkeit (trocken, wassersatt und ausgefroren) in Fig. 7 zum Schaubilde aufgetragen.

Um den Einfluß der Wasseraufnahme und des Gefrierens auf die Druckfestigkeit der Steine dem Grade nach erkennen zu lassen, sind in den Spalten 15 und 16 der Tab. 3 die durch diese Beanspruchungen hervorgerufenen Festigkeitsveränderungen durch die Verhältniszahlen, bezogen auf die Trockenfestigkeit, dargestellt. Die Häufigkeit der Abweichungen, bezogen auf 100 Fälle, ist für die Eigenschaften u , W_g , u_{10} , SiO_2 -Gehalt, σ_{Bt} und für die Festigkeitsverluste durch Wasser und Frost nach Tab. 3 in Fig. 8 aufgezeichnet.

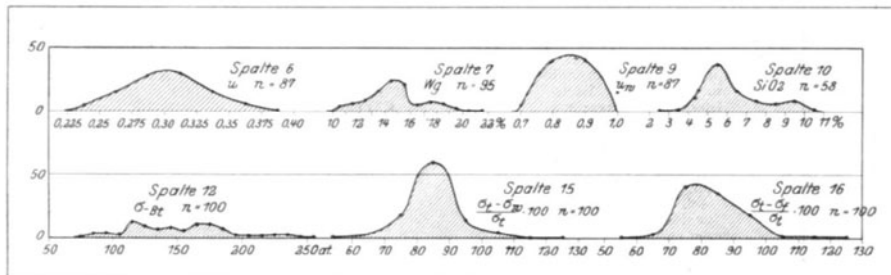


Fig. 8.

Häufigkeit der Abweichungen, bezogen auf 100 Fälle, für u , W_g , u_{10} , SiO_2 = Gehalt, σ_{Bt} ,

$$\frac{\sigma_{Bt} - \sigma_{Bw}}{\sigma_{Bt}} \text{ und } \frac{\sigma_{Bt} - \sigma_{Bf}}{\sigma_{Bt}}, 100 \text{ nach Tab. 3.}$$

Wie aus dem Vergleich der Werte in Tab. 3 und dem Verlauf der Schaulinien (Fig. 7) ersichtlich ist, bestehen wohl, wie zu erwarten war, gesetzmäßige Beziehungen zwischen Dichtigkeitsgrad und der Wasseraufnahme; die diese Eigenschaften darstellenden Linienzüge verlaufen nahezu parallel. Dichtigkeitsgrad und

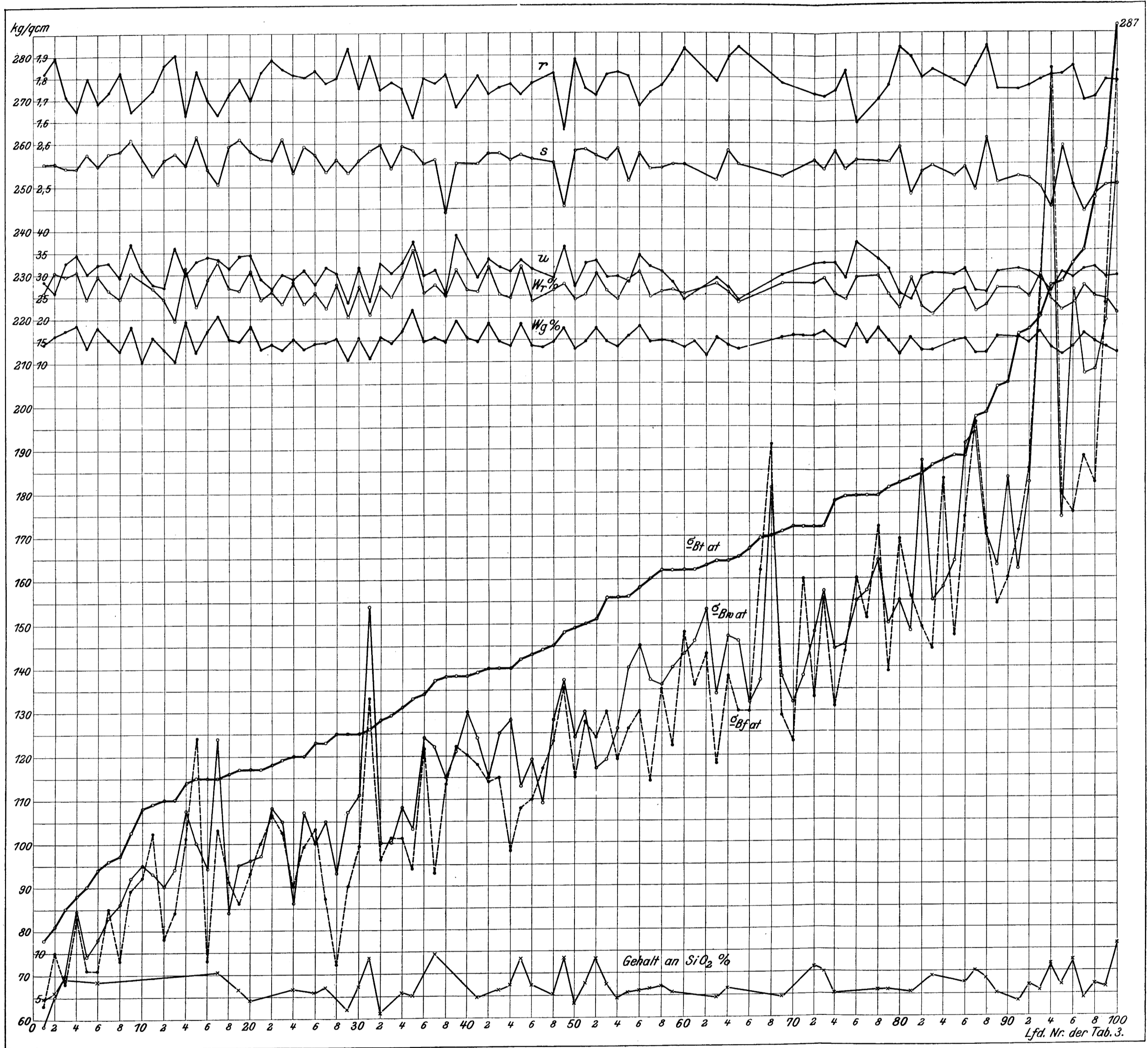


Fig. 7.

Darstellung der Eigenschaften von 100 Kalksandsteinsorten nach Tab. 3.

Tab. 3. Zusammenstellung der Mittelwerte von 100 Kalksandsteinsorten nach Tab. 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nr.	Lfd. Nr. der Tab. 2	r	s	δ	u	Wasser-aufnahme		Grad der Poren-füllung u_p	Gehalt an lös-licher Kiesel-säure o_0	Druckfestigkeit			Festigkeitsverlust		
						Wg Ge-wichts- o/o	W _r Ra-um- o/o			Spannung kg/qcm			Verhältniszahlen		
										√ f h	trocken	wasser-satt	nach dem Gefrieren	σ-Bt-σ-Bw .100	σ-Bt-σ-Bf .100
											σ-Et	σ-Bw	σ-Bf		
1	153	1,82 ₁	2,55 ₃	0,71 ₃	0,28 ₇	14,2	25,9	0,9	4,42	0,83	78	58	63	74	81
2	62	1,89 ₃	2,55 ₃	0,74 ₁	0,25 ₉	16,2	30,5	1,0	5,48	0,80	81	65	75	80	93
3	73	1,71 ₂	2,54 ₂	0,67 ₃	0,32 ₇	17,4	29,8	0,9	7,01	0,77	85	70	68	82	80
4	96	1,64 ₀	2,52 ₁	0,65 ₄	0,34 ₈	18,7	30,7	0,9	—	0,79	88	84	83	95	94
5	82	1,79 ₆	2,57 ₅	0,69 ₇	0,30 ₃	13,7	24,5	0,8	—	0,80	90	74	71	82	79
6	87	1,68 ₁	2,48 ₅	0,67 ₆	0,32 ₄	17,7	29,8	0,9	6,72	0,77	94	78	71	83	75
7	99	1,73 ₂	2,57 ₅	0,67 ₃	0,32 ₇	15,2	26,4	0,8	—	0,72	96	83	85	86	88
8	50	1,82 ₁	2,58 ₁	0,70 ₆	0,29 ₄	12,6	24,7	0,8	—	0,81	97	86	73	89	75
9	90	1,64 ₀	2,60 ₉	0,63 ₁	0,36 ₉	18,4	30,2	0,8	—	0,80	105	92	89	88	85
10	75	—	—	—	—	10,2	—	—	—	0,81	108	95	92	88	85
1	67	1,74 ₃	2,52 ₀	0,68 ₀	0,31 ₁	15,9	27,6	0,9	—	0,77	109	93	102	85	94
2	97	1,85 ₇	2,56 ₄	0,72 ₄	0,27 ₆	13,2	24,3	0,9	—	0,70	110	90	78	82	71
3	48	1,90 ₃	2,57 ₃	0,74 ₀	0,26 ₀	10,3	19,6	0,8	—	0,79	110	94	84	85	76
4	94	1,62 ₇	2,54 ₈	0,63 ₀	0,36 ₁	19,6	31,6	0,9	—	0,72	114	108	101	95	89
5	100	1,82 ₀	2,61 ₅	0,69 ₀	0,30 ₁	12,5	22,9	0,8	—	0,78	115	100	124	87	92
6	44	1,69 ₆	2,54 ₂	0,66 ₇	0,33 ₃	17,1	28,9	0,9	—	0,84	115	94	73	82	63
7	150	1,63 ₃	2,50 ₅	0,65 ₂	0,34 ₈	20,7	33,8	1,0	7,88	0,82	115	124	104	108	90
8	105	1,72 ₄	2,59 ₂	0,66 ₅	0,33 ₅	15,6	26,9	0,8	—	0,78	116	84	91	72	78
9	157	1,79 ₂	2,60 ₉	0,68 ₇	0,31 ₃	14,9	26,6	0,8	5,90	0,82	117	95	86	81	73
20	158	1,69 ₇	2,58 ₁	0,65 ₇	0,34 ₃	18,2	30,8	0,9	4,60	0,85	117	96	93	82	79
1	60	1,82 ₀	2,56 ₆	0,70 ₀	0,29 ₁	13,3	24,1	0,8	—	0,80	117	97	100	83	85
2	59	1,87 ₆	2,55 ₉	0,73 ₃	0,26 ₇	14,1	26,4	1,0	—	0,80	118	108	107	91	91
3	102	1,83 ₇	2,61 ₅	0,70 ₂	0,29 ₈	12,7	23,4	0,8	—	0,83	119	105	105	88	88
4	215	1,81 ₂	2,52 ₁	0,71 ₉	0,28 ₁	15,4	27,9	1,0	5,85	0,76	120	86	90	72	75
5	101	1,80 ₃	2,61 ₅	0,68 ₀	0,31 ₁	13,2	23,8	0,8	—	0,83	120	107	99	89	82
6	169	1,82 ₈	2,53 ₂	0,72 ₂	0,27 ₈	14,1	25,8	0,9	5,48	0,83	123	100	103	81	84
7	133	1,77 ₆	2,59 ₂	0,68 ₅	0,31 ₅	14,3	22,4	0,7	5,92	0,83	123	105	87	85	71
8	42	1,79 ₅	2,57 ₂	0,69 ₃	0,30 ₂	15,4	27,6	0,9	—	0,81	125	93	72	74	58
9	57	1,93 ₁	2,53 ₂	0,76 ₃	0,23 ₇	10,6	20,1	0,8	3,46	0,81	125	107	90	86	72
30	110	1,75 ₄	2,56 ₄	0,68 ₄	0,31 ₆	15,5	27,2	0,9	9,07	0,82	125	111	109	89	87
1	65	1,89 ₀	2,58 ₁	0,73 ₀	0,26 ₄	10,9	20,8	0,8	7,44	0,80	126	154	133	122	106
2	235	1,73 ₀	2,59 ₂	0,67 ₆	0,32 ₄	15,6	27,1	0,8	2,98	0,90	128	100	96	78	75
3	85	1,77 ₅	2,54 ₂	0,69 ₃	0,30 ₂	14,0	24,7	0,8	—	0,71	129	100	101	77	78
4	135	1,74 ₆	2,59 ₂	0,67 ₃	0,32 ₇	16,8	29,4	0,9	5,40	0,67	131	108	101	82	77
5	176	1,61 ₉	2,58 ₁	0,62 ₇	0,37 ₃	21,8	35,3	0,9	5,00	0,83	133	103	94	77	71
6	54	1,79 ₂	2,55 ₃	0,70 ₂	0,29 ₈	14,5	25,9	0,9	—	0,81	134	124	123	92	92
7	116	1,77 ₄	2,56 ₄	0,69 ₂	0,30 ₃	15,5	27,5	0,9	9,73	0,81	137	122	93	89	68
8	39	1,81 ₄	2,43 ₀	0,74 ₄	0,25 ₆	14,3	25,8	1,0	—	0,80	138	115	116	83	84
9	33	1,56 ₇	2,55 ₃	0,61 ₄	0,38 ₆	19,8	31,0	0,8	—	0,85	138	121	122	88	88
40	207	—	—	—	—	15,3	26,3	—	—	0,83	138	130	120	94	87
1	143	1,80 ₀	2,55 ₃	0,70 ₀	0,29 ₁	14,4	26,0	0,9	4,82	0,75	139	124	118	89	85
2	115	1,72 ₁	2,57 ₅	0,66 ₈	0,33 ₂	18,3	31,5	0,9	—	0,80	140	115	115	82	82
3	104	1,75 ₃	2,57 ₅	0,68 ₁	0,31 ₉	14,4	25,3	0,8	5,58	0,79	140	125	120	89	86
4	128	1,77 ₁	2,55 ₀	0,69 ₂	0,30 ₃	13,9	24,6	0,8	6,26	0,80	140	128	98	91	70
5	72	1,71 ₉	2,57 ₀	0,66 ₀	0,33 ₁	18,5	31,7	1,0	9,12	0,77	142	113	103	80	72
6	147	1,77 ₀	2,56 ₄	0,69 ₀	0,31 ₀	13,5	23,8	0,8	6,40	0,82	143	119	105	83	73
7	98	—	—	—	—	13,3	—	—	—	0,75	144	109	112	76	78
8	249	1,81 ₆	2,55 ₃	0,71 ₁	0,28 ₀	14,4	26,2	0,9	5,17	0,77	145	128	118	88	81
9	123	1,56 ₄	2,45 ₄	0,63 ₇	0,36 ₃	17,5	27,4	0,8	9,33	0,80	148	137	136	93	92
50	193	1,87 ₈	2,58 ₁	0,72 ₈	0,27 ₂	12,8	24,1	0,9	4,20	0,81	149	124	110	83	74
1	132	1,74 ₉	2,58 ₆	0,67 ₆	0,32 ₄	14,5	25,2	0,8	6,99	0,80	150	130	130	87	87
2	240	1,72 ₁	2,57 ₀	0,67 ₀	0,33 ₀	17,4	30,0	0,9	9,20	0,83	151	117	124	78	82
3	227	1,81 ₄	2,56 ₄	0,70 ₇	0,29 ₃	14,5	26,3	0,9	6,33	0,76	156	119	130	76	83

Burchartz, Kalksandsteine.

Tabelle 3 (Fortsetzung).

1 Nr.	2 Lfd. Nr. der Tab. 2	3 r	4 s	5 b	6 u	7 Wasser- aufnahme		9 Grad der Poren- füllung μ_{wv}	10 Gehalt an lös- licher Kiesel- säure' %	11 Druckfestigkeit			15 Festigkeitsverlust		
						8 W_g Ge- wichts- %/o	12 W_r Raum- %/o			13 Spannung kg/qcm			14 Verhältniszahlen		
										11 \sqrt{f} h	trocken	wasser- satt	nach dem Ge- frieren	$\sigma_{Bt}-\sigma_{Bw}$	$\sigma_{Bt}-\sigma_{Bf}$
											σ_{Bt}	σ_{Bw}	σ_{Bf}	.100	.100
54	112	1,82 ₄	2,58 ₆	0,70 ₅	0,29 ₅	13,3	24,2	0,8	4,70	0,82	156	126	119	81	76
5	243	1,80 ₇	2,51 ₀	0,72 ₀	0,28 ₀	15,8	28,5	1,0	5,36	0,76	156	140	126	90	81
6	174	1,68 ₂	2,57 ₅	0,65 ₈	0,34 ₇	18,0	30,3	0,9	5,50	0,83	158	145	130	92	82
7	84	1,73 ₈	2,53 ₇	0,68 ₈	0,31 ₇	14,4	24,9	0,8	5,73	0,77	160	137	114	86	71
8	170	1,76 ₄	2,54 ₂	0,69 ₄	0,30 ₈	14,7	26,0	0,8	6,10	0,75	162	136	135	84	83
9	180	1,83 ₂	2,54 ₈	0,71 ₀	0,28 ₁	14,4	26,4	0,9	5,30	0,76	162	140	122	86	75
60	58	1,93 ₂	2,54 ₈	0,75 ₈	0,24 ₂	13,2	25,4	1,0	—	0,80	162	143	148	88	91
1	214	—	—	—	—	14,5	—	—	—	0,85	162	146	136	90	84
2	93	—	—	—	—	11,9	—	—	—	0,80	163	153	143	94	87
3	188	1,78 ₇	2,51 ₆	0,71 ₀	0,29 ₀	15,5	27,7	1,0	4,55	0,82	164	134	118	82	72
4	109	1,88 ₈	2,58 ₃	0,73 ₁	0,26 ₀	13,7	25,8	1,0	5,72	0,78	164	147	138	90	84
5	69	1,93 ₇	2,55 ₀	0,75 ₀	0,24 ₁	12,6	24,3	1,0	—	0,83	165	146	130	88	79
6	227	—	—	—	—	—	—	—	—	0,82	167	132	130	79	78
7	204	—	—	—	—	—	—	—	—	0,76	169	137	157	81	93
8	95	—	—	—	—	—	—	—	—	0,83	170	181	191	107	112
9	201	1,77 ₅	2,53 ₂	0,70 ₁	0,29 ₉	15,6	27,8	0,9	4,71	0,76	171	138	128	81	75
70	141	—	—	—	—	16,0	—	—	—	0,82	172	132	123	77	71
1	31	—	—	—	—	16,1	—	—	—	0,83	172	138	160	80	93
2	118	1,72 ₇	2,56 ₄	0,67 ₄	0,32 ₆	16,0	27,6	0,8	8,37	0,81	172	148	138	86	80
3	144	1,71 ₅	2,54 ₂	0,67 ₅	0,32 ₅	16,8	28,8	0,9	7,74	0,83	172	157	156	91	91
4	183	1,74 ₄	2,58 ₁	0,67 ₆	0,32 ₄	14,7	25,6	0,8	5,10	0,75	178	144	131	81	74
5	76	1,83 ₃	2,58 ₄	0,70 ₀	0,29 ₁	13,3	24,3	0,8	—	0,80	179	145	145	81	81
6	89	1,59 ₈	2,53 ₇	0,63 ₀	0,37 ₀	18,4	29,3	0,8	—	0,79	179	155	160	87	89
7	52	—	—	—	—	14,4	—	—	—	0,80	179	157	146	88	82
8	145	1,70 ₁	2,55 ₃	0,66 ₆	0,33 ₄	17,5	29,6	0,9	5,56	0,75	179	164	172	92	96
9	226	1,76 ₀	2,55 ₃	0,68 ₀	0,31 ₁	14,4	25,4	0,8	5,56	0,83	181	150	139	83	77
80	138	1,93 ₅	2,58 ₆	0,74 ₈	0,25 ₂	11,5	22,2	0,9	—	0,86	182	155	169	85	93
1	177	1,89 ₀	2,47 ₉	0,76 ₂	0,23 ₈	15,2	28,7	1,0	5,26	0,81	183	143	156	78	85
2	30	1,80 ₂	2,53 ₃	0,71 ₁	0,28 ₀	12,5	22,5	0,8	—	0,79	184	187	149	102	81
3	120	1,83 ₄	2,54 ₂	0,72 ₁	0,29 ₉	12,5	20,7	0,7	7,07	0,82	186	155	144	83	77
4	121	—	—	—	—	—	—	—	—	0,80	187	158	183	84	98
5	43	1,78 ₀	2,52 ₁	0,70 ₆	0,29 ₄	14,5	25,8	0,9	—	0,83	188	164	147	87	78
6	47	1,75 ₂	2,54 ₂	0,68 ₀	0,31 ₁	15,2	26,6	0,9	6,91	0,79	188	191	174	102	93
7	212	1,84 ₄	2,49 ₀	0,74 ₁	0,25 ₀	11,7	21,6	0,8	7,65	0,83	197	194	196	98	99
8	229	1,93 ₈	2,60 ₉	0,74 ₃	0,25 ₇	11,8	22,8	0,9	6,59	0,85	198	170	171	86	86
9	211	1,74 ₄	2,50 ₅	0,69 ₆	0,30 ₄	15,5	26,9	0,9	5,11	0,79	204	163	149	80	73
90	131	—	—	—	—	—	—	—	—	0,80	205	183	155	89	76
1	236	1,73 ₈	2,52 ₁	0,68 ₀	0,31 ₁	15,2	26,5	0,9	4,35	0,84	216	162	171	75	79
2	204	1,75 ₅	2,51 ₆	0,69 ₈	0,30 ₂	14,0	24,6	0,8	6,00	0,83	217	183	185	84	85
3	184	1,77 ₉	2,48 ₅	0,71 ₆	0,28 ₄	16,5	29,3	1,0	5,40	0,82	220	224	220	102	100
4	221	1,81 ₃	2,45 ₄	0,73 ₀	0,26 ₁	13,2	24,0	0,9	8,68	0,84	227	272	277	120	122
5	114	1,81 ₄	2,59 ₂	0,70 ₀	0,30 ₀	11,9	21,6	0,7	6,51	0,81	228	174	179	76	78
6	117	1,84 ₆	2,50 ₀	0,73 ₈	0,26 ₂	13,2	24,4	0,9	8,81	0,83	232	229	176	99	76
7	197	1,68 ₀	2,43 ₀	0,69 ₂	0,30 ₈	16,0	27,1	0,9	4,53	0,83	235	207	188	88	80
8	221	1,70 ₅	2,47 ₄	0,68 ₀	0,31 ₁	14,4	24,5	0,8	6,12	0,82	247	208	182	84	74
9	237	1,78 ₄	2,50 ₀	0,71 ₄	0,28 ₆	13,0	23,1	0,8	5,67	0,83	258	219	223	85	86
100	130	1,77 ₅	2,50 ₀	0,71 ₁	0,28 ₀	11,6	20,6	0,7	10,70	0,80	287	257	276	89	96
Mittel	—	1,776¹⁾	2,549	0,697	0,303	14,9²⁾	26,3	0,9	6,12	0,80³⁾	153	133	127⁴⁾	86	83

1) Das Eigengewicht der Steine schwankte { lufttrocken zwischen 3,270 und 4,022 kg; Mittel: 3,600 kg.
" trocken " 3,124 " 3,858 " ; " 3,480 "

2) Die Wasseraufnahme nach 24 Stunden betrug im Mittel 13,0 % (Kleinstwert: 6,8 %; Größtwert 20,2 %).

3) Die mittleren Abmessungen (l, b und h) der Versuchsstücke betragen im Durchschnitt aus 1000 Messungen: 12,1 · 12,0 · 14,8 cm; gedrückte Fläche = 145 qcm.

4) Die Gewichtszunahme der wassergetränkten Steine während des 25 maligen Gefrierens und Auftauens schwankte zwischen 0 und 75 g; Mittel: 20 g.

Wasseraufnahme dagegen stehen in keiner Beziehung zur Druckfestigkeit, soweit man entsprechende Werte miteinander vergleichen kann. Steine mit niedriger Festigkeit haben keine geringeren Abweichungen in Dichtigkeitsgrad und Wasseraufnahme, als solche mit hoher Festigkeit. Auch bei Proben derselben Reihe ist kein Zusammenhang zwischen δ und σ_B bei den untersuchten Steinen zu erkennen. Wie aus den Ergebnissen der zahlreichen im Amt ausgeführten Prüfungen deutlich zu ersehen ist, besteht auch keine Abhängigkeit zwischen Gewicht und Festigkeit. Proben derselben Versuchsreihe folgen in dieser Beziehung keinem Gesetz. Es wäre daher durchaus unrichtig, aus dem Gewicht ohne weiteres auf die Festigkeit Rückschlüsse zu ziehen.

Gesetzmäßige Beziehung zwischen Gehalt an löslicher Kieselsäure und Druckfestigkeit ist insofern vorhanden, als Steine mit geringerem Gehalt an SiO_2 durch das Wasser größere Einbuße an Festigkeit erleiden, als solche mit hohem Kieselsäuregehalt.

Der Einfluß von Wasser und Frost auf die Festigkeit ist regellos. Steine von geringer Festigkeit, etwa bis 150 kg/qcm (Nr. 1—50 der Tab. 3), erleiden durch Wasseraufnahme und Frostbeanspruchung im Durchschnitt keine größeren Festigkeitsverluste, als die besseren (über 150 kg/qcm). So beträgt z. B. der durch Wasseraufnahme und Gefrieren hervorgerufene mittlere Festigkeitsverlust der Steine mit weniger als 150 kg/qcm Druckfestigkeit **14,5** und **17,3**%, während die entsprechenden Verluste der Steine mit mehr als 150 kg/qcm Druckfestigkeit sich auf **12,8** und **16,7**% stellen.

Die Einwirkung des Frostes auf die Festigkeit ist im Durchschnitt etwas ungünstiger, als die des Wassers.

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, beträgt der mittlere Festigkeitsverlust, verursacht durch Wasseraufnahme, **14,0**% und der durch Frostbeanspruchung bewirkte im Durchschnitt **17,0**%.

Von Einfluß auf die Festigkeit ist dagegen das Alter der Steine. Kalksandsteine nehmen innerhalb gewisser Grenzen mit der Zeit an Festigkeit zu. Diese Tatsache, die z. B. in vereinzelten Fällen beobachtet werden konnte, in denen die zu einer Reihe gehörigen trockenen Proben früher geprüft wurden, als die wassersatten und ausgefrorenen Proben, und geringere Festigkeit lieferten als letztere¹⁾, ist durch besondere Versuche erhärtet worden.

Für eine Reihe dieser Versuche wurden frisch gehärtete Steine vom Stapel entnommen, in der üblichen Weise vorbereitet und nach 6 Wochen, 6 Monaten und 18 Monaten Lagerung unter feuchtem Sand und im Wasser der Druckprobe unterzogen. Hierbei ergaben sich im Mittel aus je zehn Versuchen folgende Werte.

	Nach 6 Wochen	6 Monaten	18 Monaten
Bei Lagerung unter feuchtem Sande:	191 kg/qcm	202 kg/qcm	201 kg/qcm
„ „ in Wasser:	183 „	185 „	188 „

Für eine andere Reihe wurden Steine benutzt, die bereits ein Jahr im Freien (auf dem Grundstück des Amtes) gelagert hatten. Die Steine (2 Sorten) wurden zu gleicher Zeit geschnitten und abgeglichen und nach 28 Tagen und 6 Monaten Lagerung im Freien (die letzten 14 Tage im Zimmer behufs Erzielung gleichen Trockenheitszustandes) auf Druck geprüft. Im Mittel aus je 10 Versuchen betrug die ermittelte Druckfestigkeit nach

¹⁾ Bekanntlich liefern im allgemeinen trockene Steine höhere Festigkeiten, als wassergetränkte.

	28 Tagen	6 Monaten
Sorte 1	273 kg/qcm	313 kg/qcm (Zunahme 15 ⁰ /o)
„ 2	147 „	171 „ („ 16 ⁰ /o)

Eine besonders wichtige Eigenschaft der Kalksandsteine, für die die ermittelten Werte in der Tabelle 2 nicht mehr berücksichtigt werden konnten, und die deshalb getrennt zusammengestellt sind, ist das Verhalten bei der Wasseraufnahme und Wasserabgabe, d. i. die Zeitdauer, die die Steine beanspruchen, um (scheinbar) wassersatt zu werden, und diejenige, die sie beanspruchen, um bei Lagerung an der Luft (unter normalen Verhältnissen, d. i. bei 18 bis 20 °C Luftwärme und 60 bis 70% Luftfeuchtigkeit) wieder auf den ursprünglichen Zustand (lufttrocken) zu gelangen.

Diese Eigenschaften gelten neben den anderen technischen wichtigen Eigenschaften mit als Maßstab für die Güte und Brauchbarkeit der Kalksandsteine.

Nachstehende Angaben über die bei der Prüfung von Kalksandsteinen gemachten Beobachtungen geben über die genannten Eigenschaften Aufschluß; sie sind um die Beurteilung der Versuchsziffern zu erleichtern und diese wertvoller zu machen, den Ergebnissen der gleichen bei Ziegelsteinen gemachten Beobachtungen gegenübergestellt (siehe unten Tab. 6 u. Fig. 9).

Tab. 4. **Feuchtigkeitsgehalt von Kalksandsteinen beim Eintreffen.**
Mittelwerte aus je 10 Einzelversuchen.

Lfd. Nr.	Prüfungs-Nr.	Gewicht der Steine in kg		Gewichtsverlust
		beim Eintreffen	nach dem Trocknen	Verhältniszahlen; Anlieferungsgewicht = 100
1	6908	2,200	2,098	95,4
2	6963	2,188	2,139	7,8
3	6596	2,805	2,731	7,4
4	6844	2,846	2,793	8,1
5	6909	2,978	2,884	6,8
6	6618	3,027	2,959	7,8
7	6726	3,326	3,143	4,5
8	6467	3,197	3,190	9,3
9	6629	3,359	3,293	8,0
10	6812	3,437	3,308	6,3
11	6860	3,541	3,348	4,6
12	6971	3,460	3,357	7,0
13	6635	3,516	3,392	6,5
14	6828	3,545	3,466	7,8
15	6482	3,660	3,481	5,1
16	6913	3,676	3,563	6,9
17	6870	3,763	3,624	6,3
18	6442	3,857	3,717	6,4
19	6678	3,885	3,778	7,2
20	6455d	3,935	3,804	7,4
21	6455e	4,063	3,859	5,0
22	6455a	4,009	3,902	5,1
23	6455c	4,057	3,930	6,9
24	6749	4,051	3,932	7,1
25	6455b	4,112	4,008	7,5
Mittel	—	—	—	96,7

Die bei der Anlieferung mehr oder minder feuchten Kalksandsteine geben das hygroskopische, d. h. mechanisch fest gehaltene Wasser während der künstlichen

Trocknung (bei durchschnittlich $+ 60C^{\circ}$) in 3—7 Tagen ab; die mittlere Trockendauer betrug **4 Tage**. Diese Dauer richtet sich in erster Linie nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Steine selbst und dann auch nach deren Dichtigkeitsverhältnissen. Wie verschieden der Gehalt der Kalksandsteine an hygroskopischem Wasser sein kann, geht aus Tab. 4 hervor, in der die Gewichte von 25 beliebigen in letzter Zeit geprüften Kalksandsteinsorten im Anlieferungszustande und nach dem Trocknen nebst den berechneten beim Trocknen eingetretenen Gewichtsverlusten verzeichnet sind. Hiernach schwankt dieser Verlust zwischen 0,7 und 5,5⁰/₀; im Mittel beträgt er **3,3⁰/₀**.

Die Kalksandsteine beanspruchten bis zur Sättigung mit Wasser („scheinbaren Wassersättigung“) eine Zeitdauer, die zwischen 3 und 11 Tagen schwankte; im Durchschnitt betrug sie **7 Tage**.

Tab. 5. **Wasseraufnahme von Ziegelsteinen und Dauer der Wasserlagerung bis zur scheinbaren Sättigung (Gewichtsgleichheit).**

Mittelwerte aus je 10 Einzelversuchen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung und Farbe der Steine	Dauer der Trocknung Tage	Wasseraufnahme in % des Trockengewichts nach		Dauer der Wasserlagerung bis zur Gewichtsgleichheit Tage	Wasseraufnahme nach 24 Stunden in % der Gesamtwasseraufnahme
			24 Stunden	Eintritt gleichbleibenden Gewichts		
1	Ziegelsteine mit 4 vertikalen Löchern; gelb	6	3,0	4,0	3	75
2	Ziegelsteine; gelb	1	3,8	4,5	5	84
3	„ bräunlich hellrot	1	7,1	7,6	4	93
4	„ braun	1	6,9	7,8	5	88
5	„ rotbraun	2	8,7	9,0	3	97
6	„ hellrot	3	6,7	9,1	5	74
7	„ blaßrot	2	6,8	9,4	11	72
8	„ braunrot	3	9,8	10,2	4	96
9	„ braunrot	1	10,0	10,2	4	98
10	„ rot	3	10,3	10,6	3	97
11	Lochziegel mit 8 vertikalen Löchern; rot	1	10,1	10,7	5	95
12	Ziegelsteine; braunrot	3	10,9	11,0	3	99
13	„ rot bis blaßrot	1	11,5	12,2	6	94
14	Lochziegel mit 8 vertikalen Löchern; gelb	1	11,7	12,3	5	95
15	Ziegelsteine; blaßrot	2	11,5	12,5	8	92
16	„ blaßrot	2	12,0	12,7	7	95
17	„ blaßrot	2	11,5	12,8	8	90
18	„ rot	1	12,1	12,9	10	94
19	„ rot	3	11,9	13,1	6	91
20	„ rot	2	12,4	13,5	8	92
21	„ braunrot	1	13,5	14,1	4	97
22	„ rot	4	13,6	14,5	8	94
23	„ blaßrot	2	14,5	15,3	4	95
24	„ gelb mit rötlichen Flecken	3	15,3	15,7	3	91
25	„ rot	1	18,3	18,9	5	92
Mittel	—	—	10,6	11,4	5	91

Tab. 6.

Trockenverlauf, Wasseraufnahme und Wasser-

Mittelwerte aus je fünf oder zehn

Art, Form, Abmessungen und Farbe der Steine	Trocknung				Wasseraufnahme					
	beim Ein- treffen	24	72	125	24	48	72	120	240	
		Stunden getrocknet				Stunden unter Wasser ge-				
									Gewicht der	
Kalksandsteine (A); Normalformat; 25,0.12,0.6,5 cm; hellgrau	3,556	3,516	3,484	3,477	3,830	—	3,947	3,954	192 Std. 3,964	
Kalksandsteine (B); Normalformat; 25,0.12,0.6,5 cm; hellgrau	3,552	3,524	3,524	—	4,988	—	36 Std. 4,046	4,053	144 Std. 4,053	
Kalksandsteine (C); Normalformat m. Mörtelvertiefung; 25,0.12,0.6,5 cm; hellgrau	3,614	3,560	3,547	3,547	3,888	3,954	3,958	3,969	3,973	
Poröse Tonsteine (D); Normalformat; 25,0.12,0.6,5 cm; rötlichgelb	2,845	2,841	2,841	—	3,318	—	96 Std. 3,353	3,362	144 Std. 3,362	
Gebrannte Lehmsteine (E); Normalformat; 25,5.12,5.6,5 cm; rot	3,044	3,020	3,020	—	3,513	—	96 Std. 3,541	3,547	144 Std. 3,547	
Heegermühler Klinker (F); Normalformat; 25,0.12,0.6,5 cm; gelb	3,385	3,381	3,380	3,380	3,859	3,867	3,872	3,883	3,893	
Gebrannte Klinker (G); Normalformat; 25,0.12,0.6,6 cm; hellgelb	3,532	3,528	3,528	—	3,916	—	96 Std. 3,964	3,966	144 Std. 3,966	
Rathenower Mauersteine (H); Normalformat; 25,0.12,0.6,5 cm; rot	3,664	3,661	3,661	—	4,176	4,186	4,189	4,197	4,203	
Menge des abgegebenen, aufgenommenen										
Kalksandsteine . .	A	—	-0,040	-0,072	-0,079	+0,353	—	+0,470	+0,477	+0,487
	B	—	-0,028	-0,028	—	+0,464	—	+0,522	+0,529	+0,529
	C	—	-0,054	-0,067	-0,067	+0,341	+0,407	+0,411	+0,422	+0,426
Ziegelsteine	D	—	-0,004	-0,004	—	+0,477	—	+0,512	+0,521	+0,521
	E	—	-0,024	-0,024	—	+0,493	—	+0,521	+0,527	+0,527
	F	—	-0,004	-0,005	-0,005	+0,479	+0,487	+0,492	+0,503	+0,513
	G	—	-0,004	-0,004	—	+0,388	—	+0,436	+0,438	+0,438
	H	—	-0,003	-0,003	—	+0,515	+0,525	+0,528	+0,536	+0,542
Veränderung des Gewichts der Steine										
Kalksandsteine . .	A	2,3	1,1	0,2	0,0	10,2	—	13,5	13,7	14,1
	B	1,8	0,0	0,0	—	13,2	—	14,8	15,0	15,0
	C	1,9	0,4	0,0	—	9,6	11,5	11,6	11,9	12,0
Ziegelsteine	D	0,1	0,0	0,0	—	16,8	—	18,0	18,3	18,3
	E	0,8	0,0	0,0	—	16,3	—	17,3	17,4	17,4
	F	0,2	0,0	0,0	—	14,2	14,4	14,6	14,9	15,2
	G	0,1	0,0	0,0	—	11,0	—	12,4	12,4	12,4
	H	0,1	0,0	0,0	—	14,1	14,3	14,4	14,6	14,8

abgabe von Kalksandsteinen und Ziegelsteinen.

Einzelversuchen (siehe Fig. 9).

264 lagert	Wasserabgabe								
	24	72	96	120	240	360	504	528	552

Stunden an der Luft im Zimmer gelagert									
Steine in kg.									
216 Std.	216 Std.	336 Std.	384 Std.	408 Std.	216 Std.	336 Std.	384 Std.	408 Std.	
3,964	3,866	3,751	—	3,711	3,666	3,636	3,624	3,624	—
—	3,952	3,762	—	3,672	3,623	3,578	428 Std. 3,571	3,559	3,559
3,973	3,911	2,817	3,751	3,719	3,676	3,664	3,633	3,633	—
—	3,246	3,035	—	2,920	2,869	2,845	428 Std. 2,844	2,843	2,843
—	3,448	3,253	—	3,133	3,059	3,019	428 Std. 3,019	—	—
—	3,840	3,770	3,701	3,649	3,478	3,429	3,384	3,384	—
3,893	3,875	3,724	—	3,640	3,539	3,553	428 Std. 3,548	3,538	3,538
4,203	4,151	4,059	3,989	3,936	3,788	3,733	3,685	—	648 Std. 3,670

und wieder abgegebenen Wassers in kg.									
+0,487	-0,118	-0,213	—	-0,253	-0,298	-0,328	-0,340	-0,340	-0,340
—	-0,101	-0,291	—	-0,381	-0,430	-0,473	-0,482	-0,494	-0,494
+0,426	-0,062	-0,156	-0,222	-0,264	-0,297	-0,309	-0,340	-0,340	-0,340
—	-0,116	-0,327	—	-0,442	-0,493	-0,517	-0,518	-0,519	-0,519
—	-0,099	-0,294	—	-0,414	-0,488	-0,528	-0,528	—	-0,528
+0,513	-0,053	-0,123	-0,292	-0,244	-0,415	-0,464	-0,509	-0,509	-0,509
—	-0,091	-0,242	—	-0,326	-0,377	-0,413	-0,418	-0,428	-0,428
+0,542	-0,052	-0,144	-0,214	-0,267	-0,415	-0,470	-0,518	—	-0,527

in % des Gewichts im Trockenzustande.									
14,1	11,2	7,9	—	6,7	5,5	4,6	4,2	4,2	4,2
—	9,3	6,7	—	4,2	2,8	1,5	1,3	1,0	1,0
12,0	10,3	7,6	5,7	4,6	3,6	3,3	2,4	2,4	2,4
—	14,3	6,8	—	2,8	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1
—	14,2	7,7	—	3,7	1,3	-0,9	-0,9	—	-0,9
15,2	13,9	11,6	9,5	6,8	2,9	1,5	0,1	0,1	0,1
—	9,8	5,6	—	3,2	1,7	0,7	0,6	0,3	0,3
14,8	13,4	10,9	9,0	7,5	3,5	2,0	0,7	—	0,4

Nach 24 Stunden Wasserlagerung hatten die Steine durchschnittlich 13% Wasser, d. i. 85% des gesamten Wassers aufgesogen.

Zum Vergleich hiermit sind die mittleren Ergebnisse der gleichen Versuche mit 25 beliebig ausgewählten Ziegelsorten in Tab. 5 verzeichnet. Hiernach schwankt bei gebrannten Steinen die zur künstlichen Trocknung erforderliche Zeit zwischen 1 Tag und 6 Tagen und die Dauer bis zur Wassersättigung zwischen 3 und 11 Tagen; durchschnittlich beträgt sie **5 Tage**. Nach 24 Stunden war die Wasseraufnahme der Ziegelsteine bereits auf **90%** der Gesamtwasseraufnahme gestiegen.

Die Kalksandsteine nahmen demnach das Wasser etwas langsamer auf, als die gebrannten Steine.

Was den Grad des Wasseraufnahmevermögens der verschiedenen Kalksandsteine betrifft, so geht aus Tabelle 3 hervor, daß die Menge an aufgenommenem Wasser in Gewichtsprozenten zwischen 10,2 und 21,8% und in Raumprozenten zwischen 19,6 und 35,3% schwankt; im Mittel beträgt W_g **14,9** und W_r **26,3** %.

Die Ziegelsteine verschiedener Art und Herkunft zeigen erheblich größere Schwankungen im Wasseraufnahmevermögen.

Die Wasseraufnahme der in Tab. 5 aufgeführten Ziegelsorten schwankt z. B. zwischen **4,0** und **18,9**%. (Weitere Ergebnisse der Wasseraufnahmeproofung von Ziegelsteinen sind in den Mitt. Materialpr.-Amt 1899, S. 122 ff. veröffentlicht).

Die Ergebnisse vergleichender Versuche mit Kalksandsteinen und Ziegelsteinen, die außer über die Gewichtsveränderung bei der Trocknung und Wasserlagerung auch über die Wasserabgabe bei Luftlagerung Aufschluß geben, sind in Tab. 6 wiedergegeben; in dieser sind verzeichnet:

1. die Steingewichte nach verschiedener Dauer der Trocknung, Wasserlagerung und Luftlagerung,
2. die nach den verschiedenen Zeiträumen abgegebenen, aufgenommenen und wieder abgegebenen Gewichtsmengen Wassers und
3. die Verhältniszahlen für die Gewichtsveränderung bei der Trocknung, der Wasserlagerung und der Luftlagerung in % des Gewichts der getrockneten Steine.

Die vergleichbaren Werte unter 3. (Veränderung des Steingewichts in % des Gewichts der trockenen Steine) sind der leichteren Übersicht wegen in Fig. 9 dargestellt.

Nach diesen Ergebnissen und dem Verlauf der Linienzüge gaben die Kalksandsteine das Wasser beim Trocknen etwas langsamer ab als die Ziegelsteine, nahmen auch das Wasser etwas langsamer auf, gaben es jedoch bei der gewöhnlichen Luftlagerung fast in dem gleichen Maße wieder ab wie die Ziegelsteine.

Die prozentuale Wasseraufnahme war im vorliegenden Falle bei den Kalksandsteinen etwas geringer, als bei den gebrannten Tonsteinen.

Auffallend erscheint auf den ersten Blick die Tatsache, daß das Gewicht der Kalksandsteine beim Lagern an der Luft schließlich nicht wieder auf das anfängliche Trockengewicht zurückgeht, wie dies bei den Ziegelsteinen der Fall ist, sondern höheres Gewicht behalten, als vor der Wasserlagerung. In besonders hohem Maße tritt diese Erscheinung bei dem Kalksandstein A. zutage. Die geprüften Steine A, B und C haben (im lufttrockenen Zustande) gegenüber dem ursprünglichen Trockengewicht an Gewicht um 127, 35

und 86 g, im Mittel um 83 g zugenommen. Diese Zunahme ist teils eine Folge der etwa noch im Stein vorhandenen Luftfeuchtigkeit, teils davon, daß der in den

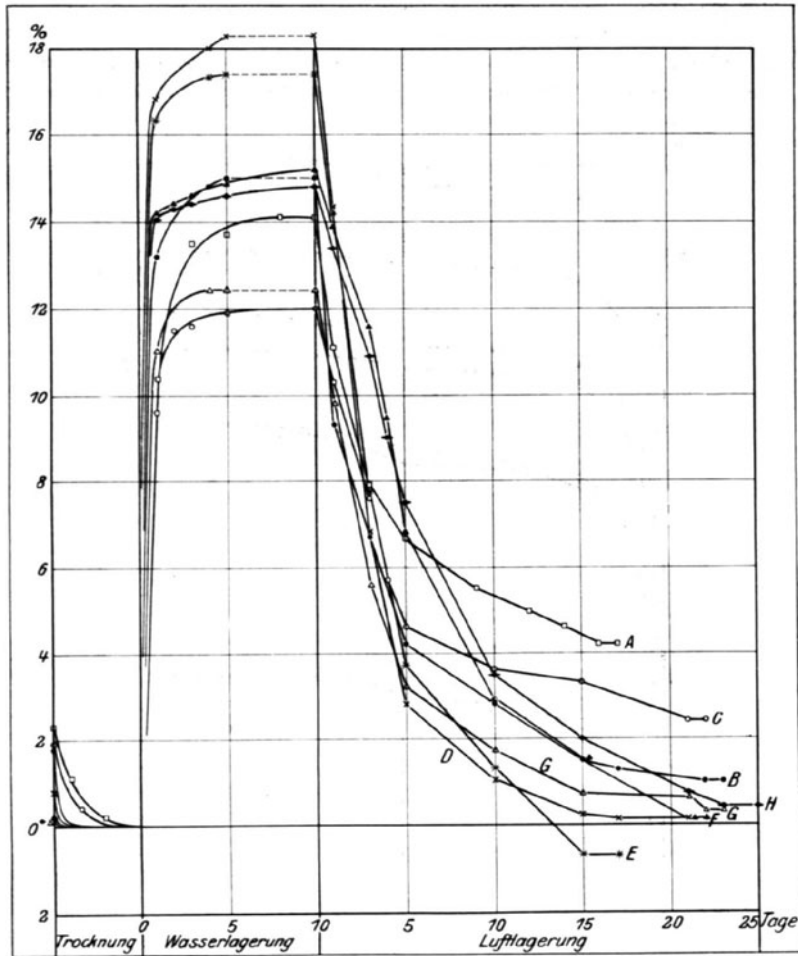


Fig. 9.

Trockenverlauf, Wasseraufnahme und Wasserabgabe von Kalksandsteinen und Ziegelsteinen nach Tab. 6.

○—○	Kalksandsteine	A
●—●	"	B
○—○	"	C
×—×	Ziegelsteine	D
—	"	E
▲—▲	"	F
△—△	"	G
◆—◆	"	H

Steinen enthaltene freie Kalk¹⁾, soweit er mit der Luft in Berührung kommt,

1) Ob der Kalk in den Kalksandsteinen beim Härten unter gespanntem Wasserdampf tatsächlich mit der durch ihn aufgeschlossenen Kieselsäure eine chemische Verbindung eingeht, ist eine Frage, die so lange offen bleibt, bis das Bestehen der Verbindung „Kalksilikat“ oder vielmehr „Kalkhydrosilikat“ in den Kalksandsteinen nachgewiesen ist. Wahrscheinlich bestehen Kalk und Kieselsäure nebeneinander und sind nicht chemisch gebunden.

Kohlensäure aufnimmt, wodurch das Gewicht der Steine erhöht wird. (Das Molekulargewicht des Kalkhydrates (CaO_2H_2) beträgt nämlich 74; dieses Gewicht erhöht sich durch die Aufnahme von Kohlensäure und die infolgedessen vor sich gehende Umwandlung in kohlensauen Kalk (CaCO_3) auf 100; denn es treten zu der Verbindung $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 44 Gewichtsteile CO_2 hinzu, gleichzeitig scheiden 18 Gewtl. H_2O aus; die gesamte Gewichtszunahme beläuft sich also auf 26 Gewichtsteile.)

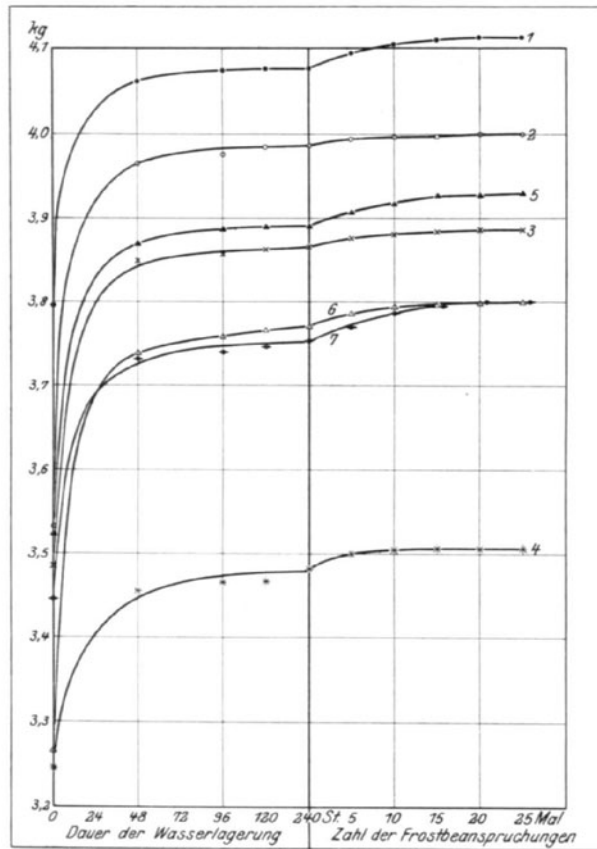


Fig. 10.

Verlauf der Gewichtsveränderung bei der Wassertränkung und während des 25maligen Gefrierens und Auftauens nach Tab. 7.

●—●	Kalksandsteinsorte	1
○—○	"	2
×—×	"	3
—	"	4
▲—▲	"	5
△—△	"	6
◆—◆	"	7

Weitere Versuche sind geplant, die über die Ursachen dieser Erscheinung und darüber, wie weit die Kohlensäureaufnahme gehen kann, näheren Aufschluß geben sollen.

Alle geprüften Kalksandsteine erwiesen sich bei der Gefrierprobe als frostbeständig. Zerstörungserscheinungen oder Gewichtsverluste traten nicht ein; da-

gegen wurde, wie aus den in den Spalten 4 und 5 der Tab. 2 schräg gedruckten, die Gewichte der Steine vor und nach dem Gefrieren darstellenden Gewichtswerten hervorgeht, die bereits früher von Gary¹⁾ bei Ziegelsteinen festgestellte und als bemerkenswert hervorgehobene Erscheinung beobachtet, daß das Gewicht der scheinbar bereits wassergesättigten Steine während des 25-maligen abwechselnden Gefrierens und Auftauens im Wasser zunimmt.

Um den Verlauf dieser Gewichtsveränderung bei der Wassertränkung vor der Frostprobe und während des Gefrierens und Auftauens besser zur Anschauung zu bringen, sind die Durchschnittswerte der während der Wassertränkung und nach jedesmaliger Frostbeanspruchung vorgenommenen Wägungen von sieben beliebigen Kalksandsteinsorten in Tab. 7 zusammengefaßt und gleichzeitig in Fig. 10 zum Schaubilde aufgetragen. Wie die Zahlen und der Verlauf der Schaulinien zeigt, tritt bei sämtlichen Kalksandsteinsorten eine mehr oder minder erhebliche Gewichtszunahme während der 25-maligen Frostbeanspruchung ein.

Tab. 7. **Gewichtsveränderung von Kalksandsteinen durch Wasseraufnahme und Frostbeanspruchung.**
(Mittelwerte aus je zehn Einzelversuchen.)

Lfd. Nr.	dem Eintreffen	Mittleres Gewicht der Steine in kg nach										Gewichtszunahme kg
		48 96 125 200 Stunden Wasserlagerung				5- 10- 15- 20- 25- maliges Gefrieren und Auftauen						
1	3,797	4,061	4,072	4,078	4,078	4,092	4,106	4,110	4,112	4,113	0,014	
2	3,531	3,963	3,976	3,983	3,987	3,993	3,997	3,999	4,000	4,000	0,013	
3	3,483	3,849	3,856	3,861	3,865	3,875	3,880	3,884	3,886	3,886	0,021	
4	3,244	3,455	3,465	3,468	3,481	3,500	3,504	3,506	3,507	3,507	0,026	
5	3,524	3,869	3,885	3,889	3,889	3,908	3,918	3,925	3,928	3,929	0,040	
6	3,263	3,737	3,756	3,765	3,771	3,785	3,793	3,797	3,799	3,800	0,029	
7	3,445	3,731	3,740	3,745	3,751	3,770	3,788	3,794	3,796	3,798	0,047	

Prüfungen von Kalksandsteinen auf Feuerbeständigkeit sind mehrfach ausgeführt worden, teils an Gebäuden, die nur aus Kalksandsteinen bestanden, teils an solchen, die aus Kalksandsteinen und Ziegelsteinen errichtet waren.

Über diese Versuche und deren Ergebnisse ist bereits besonders berichtet²⁾ worden. Bemerkt sei an dieser Stelle nur, daß die Kalksandsteine bei diesen Brandproben sowohl gegenüber der Einwirkung des Feuers, wie der des Wasserstrahles beim Ablöschen im wesentlichen das gleiche Verhalten aufwiesen wie die Ziegelsteine.

Die Festigkeit der verschiedenen Kalksandsteinsorten schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Selbstverständlich sind diese Unterschiede nicht so groß wie bei den Ziegelsteinen der verschiedenen Art. Welche Festigkeitsgrade bei Kalksandsteinen vorkommen können, ist aus Tab. 2 und Tab. 3 zu ersehen. Nach letzterer hat der geringwertigste der geprüften Kalksandsteine im Mittel 78 und

1) Gary, Mitt. Materialpr.-Amt 1899. S. 166 ff.

2) Mitt. Materialpr.-Amt 1906. Heft 2. S. 69 ff.

der beste 287 kg/qcm Druckfestigkeit. Die durchschnittliche Trockenfestigkeit ist **153 kg/qcm** (Tab. 3), eine Festigkeit, die man im allgemeinen von einem guten Hintermauerungsstein verlangt.

Die Abweichungen der Kleinst- und Größtwerte vom Mittel innerhalb derselben Versuchsreihe sind, wie aus Tab. 2 (Spalte 11, 12 und 13) ersichtlich, im Durchschnitt geringer, als sie bei gebrannten Steinen gefunden werden, eine Folge der größeren Gleichmäßigkeit der Kalksandsteine in Form und Gefüge.

Versuche, die über die Festigkeit der Verbindung zwischen Kalksandsteinen und Mörtel zahlenmäßigen Aufschluß geben, sind erst in neuerer Zeit, nachdem von Gegnern der Kalksandsteine Zweifel an dem ausreichenden Haftvermögen dieser Steine geäußert wurden und behauptet wurde, daß an Kalksandsteinen der Mörtel schlechter haften, als an gebrannten Steinen, auf Antrag des Vereins der Kalksandsteinfabriken, eingetragener Verein, zu Charlottenburg, angestellt worden. Geprüft wurden eine Kalksandsteinsorte und eine Ziegelsteinsorte (Rathenower Maschinensteine) und zwei Mörtel, Kalkmörtel aus 1 Rtl. Kalkbrei und 3 Rtl. Mauersand und verlängerter Zementmörtel aus 2 Rtl. Kalkbrei und 1 Rtl. Zement und 8 Rtl. Mauersand. Je drei Steine wurden nach Maßgabe der Fig. 6 zusammengemauert und nach 3 Monaten Lagerung an der Luft im Freien, wie oben beschrieben, der Scherprobe unterzogen. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tab. 8 verzeichnet. Bei der Prüfung löste sich in den meisten Fällen nur ein Stein ab und es blieben Körper von der Art der Fig. 4 übrig. Diese wurden nochmals dem Scherversuch unterworfen. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse sind als Durchschnittswerte ebenfalls in Tab. 8 (in Klammern) angeführt. Hiernach haben die Kalksandsteine im Mittel günstigere Werte geliefert, als die Ziegelsteine.

Tab. 8. Ergebnisse der Prüfung von Probekörpern aus Kalksandsteinen, Ziegelsteinen und Mörtel auf Haften.

Alter der Fuge: 3 Monate.
Fugendicke im Mittel: 1 cm.

Fugen- mörtel	1 Rtl. Kalkbrei + 3 Rtl. Mauersand			2 Rtl. Kalkbrei + 1 Rtl. Zement + 1 Rtl. Mauersand			
	Versuch Nr.	Belastung in kg	Haftfestig- keit kg/qcm ¹⁾	Bemerkungen	Belastung in kg	Haftfestig- keit kg/qcm ¹⁾	Bemerkungen
Kalksandsteine; Haftfläche 288 qcm.							
	1	Beim Ein- spannen gebrochen	—		1710	—	Bei Probe Nr. 1, 3 u. 5—9 Mörtel
	2	510	—	Der Mörtel war zum	2060	—	zum größten Teil
	3	440	—	größten Teil vom	1570	—	vom Stein losgerissen,
	4	170	—	Stein losgerissen.	2040	—	bei Probe Nr. 2 u. 4
	5	Beim Ein- spannen gebrochen	—		1670	—	Bruch durch den
	6	605	—		1230	—	Mörtel der Fuge
	7	480	—		2190	—	
	8	310	—		1900	—	
	9	415	—		1670	—	
	10	220	—		[270] ²⁾	—	
Mittel	394	1,4 (1,8)	—		1782	6,2 (4,8)	—

¹⁾ Die in Klammern () stehenden Werte sind die Durchschnittsergebnisse der Scherversuche mit Probestücken aus zwei Steinen.

²⁾ Mangelhaft vermauert; Werte von der Mittelbildung ausgeschlossen.

Tabelle 8 (Fortsetzung).

Fugenmörtel	1 Rtl. Kalkbrei + 3 Rtl. Mauersand			2 Rtl. Kalkbrei + 1 Rtl. Zement + 1 Rtl. Mauersand		
Versuch Nr.	Belastung in kg	Haftfestigkeit kg/qcm ¹)	Bemerkungen	Belastung in kg	Haftfestigkeit kg/qcm ¹)	Bemerkungen
Rathenower Maschinenziegel; Haftfläche: 265 qcm.						
1	120	—	Bei den Proben	1110	—	Bei Probe Nr. 1,
2	10	—	Nr. 1—4, 6, 8 u. 9	1490	—	4 u. 7 Mörtel zum
3	10	—	Bruch in einer	990	—	Teil vom Stein los-
4	25	—	Fuge durch den	970	—	gerissen; bei den
5	30	—	Mörtel, bei Probe	550	—	übrigen Proben Bruch
6	85	—	Nr. 5 u. 7 Bruch	[235] ²)	—	durch den Mörtel
7	45	—	in beiden Fugen	830	—	der Fuge.
8	20	—		500	—	
9	50	—		500	—	
10	Beim Einspannen gebrochen	—		—	—	
Mittel	44	0,2 (0,6)	—	867	3,3 (3,7)	—

¹) u. ²) Vergl. die Fußbemerkungen auf S. 92.

Ferner wurden auf Antrag des Vereins der Kalksandsteinfabriken von Berlin und Mark Brandenburg, E. V. zu Berlin, praktische Versuche zur Ermittlung des Verhaltens (Erhärten) von Kalkmörtel im Mauerwerk aus Kalksandsteinen und Ziegelsteinen ausgeführt. Zwei Mauern von je 3 m Länge, 2 m Höhe und 51 cm (2 Stein) Dicke wurden, und zwar die eine aus Kalksandsteinen eines Berliner Werkes, die andere aus roten Rathenower Ziegelsteinen (Maschinensteinen) in Kalkmörtel (1 Raumtl. Kalkteig + 3 Raumtl. Berliner Mauersand, errichtet. Die Aufmauerung erfolgte in der Zeit vom 13. bis 16. November 1905 durch zwei geübte Maurer. Diese wechselten nach jeder zweiten Schicht, so daß beide Leute an jeder Mauer in gleicher Weise arbeiteten. Die Mauern standen so, daß sie gleichmäßig den Witterungseinflüssen ausgesetzt waren.

Nach 4, 8, 12 Monaten und 2 Jahren wurden die Mauern in Gegenwart von Vertretern Berliner Baupolizeibehörden und des antragstellenden Vereins der Besichtigung unterzogen und die Beschaffenheit des Mauermörtels, sowie dessen Verbindung (Haften) mit den Steinen untersucht. Gleichzeitig wurden jedesmal Mörtelproben aus der zweiten und zehnten Schicht (von oben) sowohl etwa 2 cm vom Rande, wie auch aus der Mitte beider Mauern und außerdem je drei Steine behufs Prüfung auf Kohlensäure- und Feuchtigkeitsgehalt unter geeigneten Vorsichtsmaßregeln entnommen. Die Materialeigenschaften der verwendeten Steinsorten sind aus Tab. 9 ersichtlich.

Tab. 9. **Eigenschaften des Steinmaterials.**

Steinsorte	Bruchflächenbeschaffenheit.			r	s	b	u
	Gefüge	Bruch	Farbe				
Ziegelsteine	gleichförmig, feinkörnig	unregelmäßig, scharfkantig	ziegelrot	1,868	2,620	0,713	0,287
Kalksandsteine	gleichförmig, feinkörnig	unregelmäßig	grauweiß	1,862	2,597	0,717	0,283

Das Ergebnis der Inaugenscheinnahme, der chemischen Prüfungen und der Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes an Mörtel und Steinen ist in Tab. 10 und 11 niedergelegt.

Tab. 10. Beschaffenheit, Feuchtigkeitsgehalt und Kohlensäuregehalt des Mörtels.

Alter der Mauer	Entnahmestelle	Beschaffenheit des Mörtels nach dem Augenschein	Feuchtigkeitsgehalt %	Kohlensäuregehalt %	Beschaffenheit des Mörtels nach dem Augenschein	Feuchtigkeitsgehalt %	Kohlensäuregehalt %
		Zweite Steinschicht			Zehnte Steinschicht		
Mauer aus Ziegelsteinen.							
4 Monate	Rand	Gut erhärtet	8,16	—	Außen gut erhärtet; im Innern feuchter als in der zweiten Schicht	8,33	—
	Mitte	Bröcklig; ließ sich in der Hand ballen	9,15	—		8,97	—
8 Monate	Rand	Gut erhärtet	3,35	5,27	Gut erhärtet	6,65	2,26
	Mitte	Bröcklig	6,30	0,32	Noch nicht völlig trocken; wenig fest	7,00	0,35
1 Jahr	Rand	Gut erhärtet	6,38	5,89	Gut erhärtet	6,21	3,31
	Mitte	Bröcklig; ließ sich in der Hand ballen	7,02	0,97	Noch nicht völlig trocken, wenig fest, an den Steinen nicht haftend	7,93	0,56
2 Jahre	Rand	Haftend, etwas feucht, bis zu etwa 3 cm Tiefe fest, nach dem Innern zu mürber werdend	4,11 4,07 ¹⁾	7,82 7,62 ¹⁾	Wie in der zweiten Steinschicht	3,71	4,98
	Mitte	Feucht, mürbe, jedoch zusammenhängend	7,09	1,31		6,31	0,89
Mauer aus Kalksandsteinen.							
4 Monate	Rand	Ziemlich trocken; gut erhärtet	3,97	—	Feuchter als in der zweiten Schicht; gut erhärtet	4,33	—
	Mitte	Beginn der Erhärtung erkennbar; in Stücken ablösbar	4,87	—	Beginn der Erhärtung erkennbar; in Stücken ablösbar	4,15	—
8 Monate	Rand	Gut erhärtet; in Stücken ablösbar	0,78	4,75	Gut erhärtet; am Rande fester als im Innern; trocken	2,96	4,90
	Mitte		0,76	0,53		2,96	0,38
1 Jahr	Rand	Gut erhärtet; in Stücken ablösbar	0,52	5,42	Gut erhärtet; gleichmäßig fest an den Steinen haftend	1,69	5,33
	Mitte		0,56	0,66		1,49	0,73
2 Jahre	Rand	Ziemlich trocken, haftend und gut erhärtet, bis zu etwa 3 cm Tiefe fest, nach dem Innern zu mürber werdend	0,59 0,20 ¹⁾	5,86 6,40 ¹⁾	Wie in der zweiten Steinschicht	0,54	6,91
	Mitte	Schwach feucht, etwas bröcklig, jedoch zusammenhängend	2,15	0,73		2,36	0,74

¹⁾ Material vom Rande der Nord-West-Ecke der Mauer.

Tab. 11. **Feuchtigkeitsgehalt der Steine.**

Alter der Mauer		4 Monate			8 Monate			1 Jahr			2 Jahre		
Stein- sorte	Ver- such Nr.	Gewicht der Steine nach		Feuchtig- keitsgehalt ‰	Gewicht der Steine nach		Feuchtig- keitsgehalt ‰	Gewicht der Steine nach		Feuchtig- keitsgehalt ‰	Gewicht der Steine nach		Feuchtig- keitsgehalt ‰
		der Ent- nahme kg	dem Trocknen kg		der Ent- nahme kg	dem Trocknen kg		der Ent- nahme kg	dem Trocknen kg		der Ent- nahme kg	dem Trocknen kg	
Ziegel- steine	1	4,061	3,760	—	4,098	3,984	—	4,150	3,962	—	3,783	3,665	—
	2	4,026	3,885	—	3,900	3,800	—	3,818	3,605	—	3,923	3,795	—
	3	4,136	3,895	—	3,890	3,760	—	3,850	3,640	—	3,990	3,755	—
	Mittel	4,074	3,847	5,57	3,963	3,848	3,0	3,939	3,736	5,4	3,898	3,738	4,3
Kalk- sand- steine	1	3,694	3,450	—	3,618	3,429	—	3,753	3,486	—	3,570	3,342	—
	2	3,760	3,485	—	3,639	3,440	—	3,595	3,347	—	3,598	3,375	—
	3	3,569	3,365	—	3,642	3,453	—	3,694	3,478	—	3,660	3,450	—
	Mittel	3,674	3,433	6,56	3,633	3,441	5,6	3,681	3,437	7,1	3,609	3,389	6,5

Es geht hieraus hervor, daß

1. der Mörtel vom Rande in beiden Mauern äußerlich im wesentlichen gleich gut erhärtet war, der der Ziegelmauern jedoch erheblich feuchter war und in der zehnten Schicht auch geringeren Kohlensäuregehalt aufwies, als der der Kalksandsteinmauer,
2. der Mörtel aus der Mitte in der Ziegelsteinmauer bröcklig war und sich infolge seiner Feuchtigkeit in der Hand ballen ließ, in der zehnten Schicht auch nur wenig fest an den Steinen haftete, während er in der Kalksandsteinmauer zusammenhängend und in Stücken ablösbar war und auch in der zehnten Schicht gleichmäßig an den Steinen gut haftete (die Ziegelsteine ließen sich ohne Anstrengung aus dem Mörtelbett heben, während es zum Abheben der Kalksandsteine eines gewissen Kraftaufwandes bedurfte; bei 2 Jahren Alter war der Unterschied in der Erhärtung geringer),
3. die Ziegelsteine im Durchschnitt etwas geringeren Feuchtigkeitsgehalt aufwiesen, als die Kalksandsteine¹⁾.

Bei diesen Prüfungen verhielt sich der Kalkmörtel im Kalksandsteinmauerwerk mindestens ebensogut wie im Ziegelmauerwerk. Der Mörtel haftete sogar besser an den Kalksandsteinen, als an den Ziegelsteinen.

Dies Ergebnis kann natürlich nicht verallgemeinert werden; es wird in jedem Falle je nach Art (Oberflächenbeschaffenheit, Wasseraufsaugvermögen usw.) der Steine ausfallen.

Die Beobachtung der beiden Mauern wird fortgesetzt.

Mehrere Versuchsreihen bezweckten die Feststellung des Einheitsgewichtes von Mauerwerk aus Kalksandsteinen in Kalkmörtel im Vergleich mit solchem aus Ziegelsteinen.

Für eine Reihe wurde aus je einer Sorte Kalksand- und Ziegelsteinen ein parallelepipedischer Körper $4 \times 2^{1/2}$ Stein stark und 13 Schichten hoch im Kreuz-

¹⁾ Ob etwa die Kalksandsteine beim Trocknen auch chemisch gebundenes Wasser abgeben, mußte durch Versuche festgestellt werden.

verband aufgemauert. Die Angaben über das Gewicht und die Abmessungen der einzelnen Steine und der fertigen Mauerwerkskörper, die Erhärtungsart und das Ergebnis der Gewichtsbestimmung sind in Tab. 12 verzeichnet.

Tab. 12. Einheitsgewicht von Mauerwerk aus Kalksandsteinen und Ziegelsteinen in Kalkmörtel.

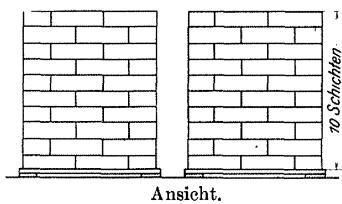
Alter der Körper: 3 Monate.

Art und Farbe	Steine				Mauerwerkskörper					Gewicht für 1 cbm Mauerwerk kg	Bemerkungen
	Mittlere Abmessungen cm			Mittleres Gewicht kg	Abmessungen cm			Inhalt cbm	Gewicht kg		
	l	b	h		l	b	h				
Kalksandsteine in Normalformat ¹⁾ ; hellgrau	25,0	12,0	6,5	3,566	100	64,4	100	0,644	1220	1890	Die Mauerwerkskörper wurden $4 \times 2\frac{1}{2}$ Steine stark und 10 Schichten hoch in Kalkmörtel aufgemauert u. lagerten 3 Monate an der Luft. Bei der Prüfung waren die Körper im Innern noch feucht, die aus Tonsteinen mehr, als die aus Kalksandsteinen.
Ziegelsteine (Uckermünder Hintermauerungssteine) in Normalformat; rot	25,4	12,0	6,5	3,597	99,5	65,3	100	0,650	1192	1830	

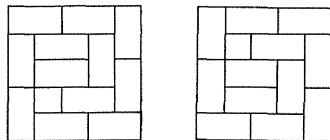
¹⁾ Die Steine hatten eine Mörtelvertiefung.

Hiernach betrug das Gewicht eines Kubikmeters Mauerwerk aus
 Kalksandsteinen 1890 kg
 Ziegelsteinen 1830 kg.

Da nur je ein Körper hergestellt und geprüft wurde, so können diese Ergebnisse keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen.



Ansicht.



Grundriß.

Fig. 11.

Weitere Untersuchungen nach dieser Richtung sind auf Antrag des Vereins der Kalksandsteinfabriken zu Charlottenburg und des Vereins der Kalksandsteinfabriken von Berlin und Umgegend ausgeführt worden.

Zur Prüfung gelangten insgesamt sechs Kalksandstein- und drei Ziegelsorten.

Aus den Steinen wurden nach Maßgabe der Fig. 11 Mauerwerkskörper $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ Stein stark und 10 Schichten hoch in Kalkmörtel durch einen gelernten Maurer hergestellt. Die Körper lagerten im Freien unter einem Pappdach und wurden nach 1 Monat und 3 Monaten gewogen.

Nach der Zusammenstellung der gefundenen Gewichte (Tab. 13) ergeben sich als Einheitsgewichte für 1 cbm Mauerwerk folgende Kleinst-, Größt- und Durchschnittswerte:

Tab. 13. **Ergebnisse der Prüfung von Mauerwerk auf Gewicht.**
(Siehe Fig. 11.)

Steinsorte	Steine		Mauerwerkskörper						Gewicht für 1 cbm Mauerwerk in kg nach		
	Mittlere Abmessungen cm	Mittleres Gewicht kg	Mittlere Abmessungen cm	Mittlerer Raum-inhalt cbm	Gewicht			Gewichts- ver- änderung kg	1 Monat	3 Monaten	
					Ver- such Nr.	1 Mo- nat kg	2 Mo- naten kg				
Kalksandsteine (Reihe 1).											
1 Berliner Werk	l = 25,0 b = 12,0 h = 6,5 mit Mörtel- vertiefung	3,581				1	565,5	560,5	— 5,0	1870	1855
						2	566,6	556,6	— 10,0	1880	1840
						Mittel	566	558	— 8,0	1875	1850
2 Nord- deutsches Werk	l = 25,2 b = 11,9 h = 6,5	3,571	l = 63,8 b = 63,7 h = 74,2	0,302	1	566,9	556,9	— 10,0	1880	1840	
					2	572,5	557,5	— 15,0	1900	1850	
					Mittel	570	557	— 13,0	1890	1845	
3 Mittel- deutsches Werk	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,4	3,723			1	570,3	559,3	— 11,0	1890	1850	
					2	570,0	557,1	— 13,0	1890	1845	
					Mittel	570	558	— 12,0	1890	1850	
Mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	1885	1850	
Gebrannte Tonsteine (Reihe 1).											
4 Ketzin	l = 24,3 b = 11,4 h = 6,4	2,623			1	465,2	455,9	— 9,3	1570	1535	
					2	488,8	478,9	— 9,9	1650	1610	
					Mittel	477	467	— 9,6	1610	1575	
5 Zehdenick	l = 23,8 b = 11,2 h = 6,4	2,948	l = 62,5 b = 62,5 h = 76,0	0,297	1	529,5	522,5	— 7,0	1780	1760	
					2	536,6	529,6	— 7,0	1810	1780	
					Mittel	533	526	— 7,0	1795	1770	
6 Herzfelde	l = 24,3 b = 11,5 h = 6,5	3,280			1	561,6	552,8	— 8,8	1890	1860	
					2	558,0	555,2	— 2,8	1880	1870	
					Mittel	560	554	— 6,0	1885	1875	
Mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	1760	1740	
Kalksandsteine (Reihe 2).											
7	l = 25,1 b = 11,8 h = 6,5	3,355			1	550,6	541,5	— 9,1	1835	1805	
					2	536,7	Zer- brochen	—	1790	—	
					Mittel	544	542	—	1815	1805	
8	l = 25,2 b = 12,0 h = 6,5	3,519	l = 63,3 b = 63,1 h = 75,0	0,3	1	535,4	535,0	— 0,4	1785	1785	
					2	545,2	546,7	— 1,5	1830	1820	
					Mittel	542	541	— 1,0	1810	1805	
9	l = 24,3 b = 11,8 h = 6,5	3,287			1	504,0	513,7 ¹⁾	(+ 9,7)	1680	1710	
					2	518,0	516,7	— 1,3	1730	1720	
					Mittel	511	515	—	1705	1715	
Mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	1775	1770	

¹⁾ Der Körper hat vermutlich infolge Schlagregen Wasser aufgenommen.
Burchartz, Kalksandsteine.

	1 Monat alt		3 Monate alt
Kalksandsteine	Kleinstwert	1680 kg	1710 kg
	Größtwert	1900 „	1850 „
	Mittel	1830 „	1810 „
Ziegelsteine	Kleinstwert	1570 „	1535 „
	Größtwert	1890 „	1875 „
	Mittel	1760 „	1740 „

Hiernach ist im vorliegenden Falle das Mauerwerk aus den Ziegelsteinen durchschnittlich leichter, als das aus den Kalksandsteinen. Dies erklärt sich jedoch daraus, daß das Gewicht der verwendeten Ziegelsteine infolge anormaler Abmessungen (Abmessungen von Ziegeln in Normalformat sind $25 \times 12 \times 6,5$ cm) im Durchschnitt geringer ist, als das der Kalksandsteine. Im allgemeinen dürfte das Gewicht von gebrannten Steinen mit normalen Abmessungen höher sein, als das der zu den Versuchen benutzten Ziegel. Nach den in den Mitt. Materialpr.-Amt 1899 (S. 122—152) veröffentlichten Einheitsgewichten von Ziegelsteinen schwanken diese Werte für:

Klinker	zwischen	3,00 ₀	bis	4,22 ₅	kg
Hartbrandsteine	„	2,75 ₄	„	4,06 ₀	„
Verblender ¹⁾	„	3,20 ₅	„	4,03 ₅	„
Hintermauerungssteine	„	2,63 ₆	„	3,83 ₈	„

Auf Grund der Ergebnisse obiger Untersuchungen hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten mit Erlaß vom 4. März 1907 entschieden, daß bei statischen Berechnungen für Mauerwerk aus Kalksandsteinen in der Regel kein größeres Einheitsgewicht angenommen werden soll, als für solches aus Ziegeln.

Die Prüfung von Mauerwerk aus Kalksandsteinen auf Druckfestigkeit wurde auf Antrag²⁾ in zwei Fällen ausgeführt.

In dem einen Falle wurden Mauerwerkskörper $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ Stein stark und fünf Schichten hoch im Schornsteinverband in Zementmörtel 1:3 (Raumteile) aufgemauert und nach 28 Tagen Lagerung im Zimmer der Druckprobe unterzogen. Sie ergab:

Probe 1	143 kg/qcm	} im Mittel 148 kg/qcm
„ 2	150 „	
„ 3	150 „	

Die Druckfestigkeit der Steine wurde im Mittel aus 10 Versuchen zu 147 kg/qcm gefunden. Mauerwerksfestigkeit und Steinfestigkeit waren demnach nahezu gleich groß.

In dem zweiten Falle gelangten zwei in der Festigkeit wesentlich verschiedene Kalksandsteinsorten zur Prüfung. Hergestellt wurden Körper 2×2 Stein stark und 7 Schichten hoch in verlängertem Zementmörtel (1 Zement + $\frac{1}{2}$ Kalkteig + 4 Mauersand), und zwar die halbe Anzahl der Körper in dem durch Fig. 12, die

¹⁾ Die Verblender haben durchschnittlich größere Abmessungen, als die Ziegel in Normalformat. Die Steine einer Sorte mit den Abmessungen 25,0.12,0.6,9 cm wogen im Mittel 4,470 kg.

²⁾ Im wissenschaftlichen Interesse sind noch weitere Versuche zur Ermittlung der Tragfähigkeit von Mauerwerk in Kalksand- und Ziegelsteinen ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche siehe: Burchartz, Luftkalk und Luftkalkmörtel. 1908. Verlag von Julius Springer, Berlin.

übrigen in dem durch Fig. 13 dargestellten Verband. Die fertigen Versuchsstücke hatten nahezu Würfelform ($51 \times 51 \times 52$ cm und $51 \times 51 \times 54$ cm).

Die Körper lagerten im Freien, gegen Witterungseinflüsse nicht geschützt, mit Ausnahme der letzten 14 Tage vor jedem Prüfungstermin, während welcher Zeit sie im Zimmer bei $18-20^{\circ}$ C Luftwärme lagen.

Die obere Fläche der Körper wurde mit fettem Zementmörtel abgeglichen. Das Abgleichen der unteren Fläche war nicht erforderlich, da die unterste Steinschicht auf einer Lage fetten Zementmörtels auf ebener Unterlage verlegt und die untere Fläche infolgedessen ausreichend eben war.

Ferner wurden aus dem verwendeten Mauer-
mörtel Probekörper für Zug- und Druckfestigkeits-
versuche und aus den Steinen Versuchsstücke aus
je zwei Steinhälften in der üblichen Weise für die
Druckprobe hergestellt und in gleicher Weise wie
die Mauerwerkskörper aufbewahrt.

Hervorzuheben ist, daß die Steine fast ein
Jahr auf dem Grundstück des Amtes gelagert
hatten, ehe die Versuche begonnen wurden.

Die Festigkeitsversuche wurden an 28 Tagen, 6 Monaten und 1 Jahr alten
Probekörper vorgenommen.

Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen sind in den Tab. 14 bis 17 zusammen-
gefaßt.

Aus ihnen ist folgendes zu entnehmen:

1. Die Druckfestigkeit der Steine nimmt bis zu 6 Monaten zu und dann wieder ab. Die Festigkeitsveränderung ist aus den Verhältniszahlen der Tabelle 18 (S. 102) ersichtlich.
2. Die Druckfestigkeit der Mauerwerkskörper nimmt mit fortschreitendem Alter zu; die Zunahme ergibt sich

	nach 6 Monaten	1 Jahr
für Steinsorte G zu	12 0/0	16 0/0
„ „ F „	5 0/0	16 0/0.

Der Festigkeitsfortschritt des Mauerwerks ist nicht annähernd so groß, wie der des Mörtels; letzterer beträgt für Druck bis zu 6 Monaten 136 0/0 und bis zu 1 Jahr 152 0/0. Mit wachsendem Alter wird die Zunahme der Mauerwerksfestigkeit geringer; sie beträgt zwischen 6 Monaten und 1 Jahr nur 4 bzw. 11 0/0. (Siehe Verhältniszahlen in Tab. 17.)

3. Die Druckfestigkeit der Steine ist höher, als die der Mauerwerkskörper; die festeren Steine (G) nehmen durch Vermauern in Verband mehr an Festigkeit ab, als die weniger festen (F).

Das Verhältnis beider Festigkeiten ist in Tab. 18 errechnet; es stellt sich im Mittel für Steinsorte G auf 100 : 55, und für Steinsorte F auf 100 : 79; es ist also für die besseren (festeren) Steine (G) weniger günstig, als für die von geringerer Festigkeit (F).

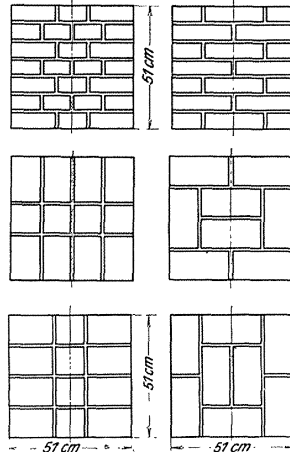


Fig. 12.

Fig. 13.

Eigenschaften der Mörtelstoffe.

Mörtelstoff	Litergewicht in kg			s	b = Rr s	u = 1—b	Gehalt an hygro-Hydrat- skop- ischem Wasser (Glüh- verlust) o/o	Gehalt an Ab- schlamm- barem o/o	Rückstand in o/o	Korngröße																																	
	Rf eingefüllt ¹⁾ laufen	Rl eingeläuft	Rr eingeläuft							Siebe mit der übergeschriebenen Anzahl Maschen auf 1 qcm																																	
				a) lufttrocken b) gegläht						1	4	9	20	60	120	324	900	5000	S																								
Zement	1,230	1,173	1,878	a) 2,978 b) 3,125	0,631 0,601	0,369 0,399	—	7,03	—	Auf den Sieben	—	—	—	—	—	0,0	0,2	0,4	11,8	—																							
Kalkteig	1,406	1,396					46,20	21,14	—	Auf den Sieben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																							
Mauersand	erdfeucht 1,285	1,343	1,786	a) 2,667	0,669	0,331	2,1	—	1,5	Auf den Sieben	0,0	0,6	1,0	1,5	3,0	8,0	27,0	65,0	—	—																							
										Zwischen je zwei Sieben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																							
										Zwischen je zwei Sieben	0,0	0,6	0,4	0,5	1,5	5,0	19,0	38,1	—	35,0																							

¹⁾ Im 10 l-Gefaß bestimmt.

Tab. 15. **Abbindeverhältnisse, Raumbeständigkeit und Normenfestigkeit des Zementes.**

Abbindeverhältnisse				Raumbeständigkeit	Festigkeit des Normenmörtels bei 28 Tagen		
Wasserzusatzz %	Erhärtungsanfang nach	Abbindzeit	Wärmerhöhung C°	Verhalten der Kuchen bei Wasser- u. Luftlagerung	Zugfestigkeit in kg/qcm	Druckfestigkeit	Verhältnis Zug Druck
28,4	4 Std.	8 St. 30 Min.	1,4	Die Kuchen blieben scharfkantig, eben und rißfrei	26,8	246	$\frac{1}{9,2}$

ab. 16. **Raumgewicht und Festigkeit des Mörtels aus 1 Rtl. Zement + 1½ Rtl. Kalkteig + 4 Rtl. Mauersand¹⁾.**

Art der Proben	Zugproben Gewichtquerschnitt = 5 qcm				Druckproben Würfel von 7,1 cm Kantenlänge				Bemerkungen
	1 Tag	28 Tage	6 Monate	1 Jahr	1 Tag	28 Tage	6 Monate	1 Jahr	
Raumgewicht g/cem	2,129	1,971	2,057	2,057	2,068	1,876	1,936	1,944	Das Material für Herstellung der Proben wurde dem zum Vermauern in kellengerechter Steife (Wassergehalt 18,3%) angemachten Mörtel entnommen und in die auf Kalksandsteinen stehenden Formen gefüllt. Die Proben lagerten im Freien ungeschützt, mit Ausnahme der letzten 14 Tage vor jedem Prüfungstermin, während welcher Zeit sie im Zimmer aufbewahrt wurden.
Festigkeit kg/qcm	—	8,1	24,0	37,8	—	42	99	106	

1) Mörtel aus 1 Rtl. Kalkteig + 3 Rtl. Mauersand lieferte im Mörtel folgende Festigkeiten:

Mauergewicht eingefüllte Proben (Wassergehalt 20,6 %).	} Zugfestigkeit Druckfestigkeit	28 Tage	6 Monate	1 Jahr
		4,2	4,8	7,1 kg/qcm
		10	17	21 „
Erdfeucht eingeschlagene Proben (Wassergehalt 10,3 %).	} Zugfestigkeit Druckfestigkeit	28 Tage	6 Monate	1 Jahr
		3,7	8,4	9,4 kg/qcm
		21	32	27 „

Dieser Mörtel war zum Aufmauern der Probekörper für die Gewichtsbestimmung (Tab. 13) verwendet worden.

Über die Festigkeit anderer Luftkalkmörtel siehe näheres: Burehartz, Luftkalke und Luftkalkmörtel. 1908. Verlag von Julius Springer, Berlin.

Tab. 17. Druckfestigkeit der Steine und der Mauerwerkskörper.

Bezeichnung der Steine	„G“						„F“						Bemerkungen
	Steine			Mauerwerkskörper			Steine			Mauerwerkskörper			
Material													
Abmessungen der Versuchsstücke	12,2 . 12,1 . 14,1 cm; f = 148 qcm			51 . 51 . 52 cm; f = 2601 qcm			12,2 . 12,1 . 14,1 cm; f = 148 qcm			51 . 51 . 54 cm; f = 2601 qcm			
Versuch Nr.	Druckfestigkeit in kg/qcm nach												
	28 Tag.	6 Mon.	1 Jahr	28 Tag.	6 Mon.	1 Jahr	28 Tag.	6 Mon.	1 Jahr	28 Tag.	6 Mon.	1 Jahr	
1	255	366	315	150	170	181	127	160	161	125	111	128	Bei den Versuchsstücken aus Steinen traten Ribildung und Zerstörung fast gleichzeitig ein; bei den Mauerwerkskörpern trat die Ribildung im Mittel bei folgenden Bruchspannungen ein: nach 28 Tagen „G“ 90 kg/qcm „F“ 57 „ nach 6 Monaten „G“ 157 kg/qcm „F“ 100 „ nach 1 Jahr „G“ 172 kg/qcm „F“ 134 „
2	298	301	261	156	164	179	138	175	141	115	121	131	
3	311	338	315	141	174	174	142	189	162	105	132	141	
4	298	342	322	159	168	171	182	147	142	120	125	135	
5	311	305	361	—	—	—	168	170	148	—	—	—	
6	235	348	338	—	—	—	146	167	157	—	—	—	
7	301	301	229	—	—	—	159	180	165	—	—	—	
8	189	278	311	—	—	—	157	175	154	—	—	—	
9	285	313	335	—	—	—	120	149	159	—	—	—	
10	248	335	308	—	—	—	133	191	141	—	—	—	
Mittel	273	313	307	151	169	176	147	170	153	116	122	134	
Verhältniszahlen; Druckfestigkeit der 28 Tage alten Probekörper = 100.													
Mittel	100	115	113	100	112	116	100	116	100	100	105	116	

Tab. 18. Beziehungen zwischen Stein- und Körperfestigkeit.

Mittelwerte nach Tab. 17.

Steinsorte	Mittlere Festigkeit in kg/qcm der						Verhältniszahlen; Festigkeit der Steine = 100			
	Steine			Mauerwerkskörper			28 Tage	6 Mon.	1 Jahr	Mittel
	28 Tage	6 Mon.	1 Jahr	28 Tage	6 Mon.	1 Jahr	28 Tage	6 Mon.	1 Jahr	Mittel
„G“	273	313	307	151	169	176	55	54	57	55
„F“	147	170	153	116	122	134	79	72	88	79

Bei ersterwähnter Versuchsreihe beträgt das Verhältnis rund 100:100, ist somit günstiger. Dies erklärt sich daraus, daß bei der ersten Reihe reiner Zementmörtel und bei der zweiten verlängerter Zementmörtel verwendet worden ist. Dieser Prüfungsbefund, nach dem also erstens die Festigkeit der in Verband gemauerten Steine bei Verwendung minderwertigen Mörtels geringer ist, als die der Steine (nach dem üblichen Verfahren ermittelt), und zweitens dieser Festigkeitsunterschied um so beträchtlicher ist, je größer die Steinfestigkeit und je schlechter der Mörtel ist, stimmt mit den Ergebnissen überein, die ich bei gleichen Versuchen mit anderen Steinsorten gefunden habe¹⁾.

¹⁾ Burchartz, Luftkalk und Luftkalkmörtel. 1908. Verlag von Julius Springer, Berlin.

Von besonderer Wichtigkeit ist schließlich die Frage des Einflusses der Erzeugungsart, soweit die Aufbereitung (Ablösung des Kalkes und Mischen von Kalk und Sand) in Betracht kommt, auf Festigkeit und sonstige Materialeigenschaften, von denen die Güte und Brauchbarkeit der Kalksandsteine abhängig ist.

Man unterscheidet, wie oben erwähnt, zwei im Prinzip voneinander abweichende Verfahren der Kalkbehandlung, das „Hydratverfahren“ und das „Ätzkalkverfahren“.

Unter „Hydratverfahren“ ist diejenige Behandlung zu verstehen, nach der der gebrannte Kalk vor dem Vermischen mit dem Sand zu Kalkhydrat (Pulver oder Teig) abgelöscht wird, während beim „Ätzkalkverfahren“ der gebrannte Kalk zunächst zu Pulver (Ätzkalkpulver) gemahlen und erst nach dem Vermischen mit Sand in Silos sich ablöscht.

Wie aus den in Tab. 2 enthaltenen Angaben der Antragsteller ersichtlich ist, werden die beiden Verfahren meist mit einigen Abänderungen angewendet. Man kann hiernach folgende Verfahren unterscheiden:

- | | | |
|---|---|------------------------|
| 1. Der Kalk wird in gewöhnlicher Weise, sei es in Kästen oder Gruben, abgelöscht, | } in einigen Fällen
nach vorheriger Fein-
mahlung | } Hydrat-
verfahren |
| 2. der Kalk wird in sog. Löschtrommeln abgelöscht, | | |
| 3. der Kalk wird im Härtekessel abgelöscht | | |
| 4. der Kalk wird erst wie üblich vorgelöscht und dann in der Löschtrommel oder im Härtekessel nachgelöscht, | | |
| 5. der Kalk wird zu Pulver gemahlen und dann das Pulver mit dem Sand gemischt und das Gemisch verpreßt, | } Ätzkalk-
verfahren. | |
| a) nach vorheriger Lagerung in Silos (Siloverfahren),
b) ohne vorherige Lagerung | | |

Gegen das Ätzkalkverfahren wird geltend gemacht, daß bei diesem mehr Kalk verbraucht und infolgedessen der Preßling zu dicht werde, der fertige Stein schlechter Wasser einsauge und weniger luftdurchlässig sei, als die nach dem Hydratverfahren erzeugten Steine, und ferner daß das Kalk-Sand-Gemisch feuchter hergerichtet werden müsse, als bei dem Hydratverfahren, um das Nachlöschen des Kalkes zu vermeiden.

Um einigen Aufschluß darüber zu gewinnen, ob und inwieweit die nach den verschiedenen Verfahren hergestellten Kalksandsteine sich in ihren wichtigsten Eigenschaften unterscheiden, sind die mittleren Ergebnisse der Druckversuche (trocken) und der Wasseraufnahmebestimmungen verschiedenartig erzeugter Steine, nach steigender Druckfestigkeit geordnet, in Tab. 19 zusammengestellt. Es muß indes von vornherein bemerkt werden, daß der unmittelbare Vergleich der errechneten Durchschnittswerte nicht zulässig ist, da außer der Art der Behandlung des Kalkes und der Aufbereitung der Rohmasse, wie oben bereits betont, noch viele andere Nebenumstände die Eigenschaften des Fertigerzeugnisses beeinflussen, so z. B. die Art der Rohstoffe (Kalk, Sand und Wasser), Mischungsverhältnis, Art des Mischens, des Verpressens, die Höhe der Druckspannung, Dauer des Lagerns im Härtekessel usw.

Die bislang vorliegenden Ergebnisse lassen noch keinen erheblichen Unterschied in Festigkeit und Wasseraufnahmevermögen der nach verschiedenen Verfahren erzeugten Steine erkennen.

Tab. 19. Druckfestigkeit (trocken) und Wasseraufnahme nach verschiedenen Verfahren gefertigter Kalksandsteine.

Verfahren	Hydratverfahren								Ätzkalkverfahren			
	In Gruben oder Kästen gelöschter Kalk		In der Löschtrommel gelöschter Kalk		Im Härtekessel gelöschter Kalk		In Gruben oder Kästen vorgelöschter und im Härtekessel nachgelöschter Kalk		Ätzkalk zu Pulver gemahlen, Gemisch von Kalkpulver und Sand			
									im Silo gelagert		nicht gelagert	
Nr.	σ -Bt kg/qcm	W _g %	σ -Bt kg/qcm	W _g %	σ -Bt kg/qcm	W _g %	σ -Bt kg/qcm	W _g %	σ -Bt kg/qcm	W _g %	σ -Bt kg/qcm	W _g %
1	107	14,6	86	—	102	—	84	—	90	13,7	137	15,5
2	144	13,3	114	19,6	104	—	102	12,8	118	14,1	183	15,2
3	145	16,3	139	12,7	123	—	123	14,1	122	—	195	—
4	156	14,5	144	—	148	—	148	—	122	16,1	218	—
5	180	—	162	14,4	156	15,8	150	—	125	—	220	16,5
6	184	—	164	13,7	162	14,5	162	—	128	15,6	232	13,2
7	186	12,5	165	12,6	162 ³⁾	14,7	173	—	128	20,2	247	—
8	213	—	167 ²⁾	—	172 ³⁾	16,0	173	—	133	21,8	—	—
9	219	—	169 ²⁾	—	172 ³⁾	16,4	179	17,5	143	—	—	—
10	235 ¹⁾	16,0	171	—	181	13,0	—	—	148	—	—	—
11	—	—	174	—	187	—	—	—	151	17,4	—	—
12	—	—	176	—	191 ³⁾	—	—	—	162	13,2	—	—
13	—	—	177	13,6	198 ³⁾	11,8	—	—	185	15,5	—	—
14	—	—	178 ²⁾	14,7	228	—	—	—	197 ⁴⁾	11,7	—	—
15	—	—	179	18,4	—	—	—	—	204	15,5	—	—
16	—	—	181	14,4	—	—	—	—	207	12,8	—	—
17	—	—	195	—	—	—	—	—	216 ⁴⁾	15,2	—	—
18	—	—	228	11,9	—	—	—	—	217 ⁴⁾	14,0	—	—
19	—	—	238	10,0	—	—	—	—	218	—	—	—
20	—	—	300 ²⁾	9,0	—	—	—	—	221	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	247 ⁴⁾	14,4	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	287	—	—	—
Mittel	177	14,5	215	13,8	163	14,5	144	14,8	171	15,4	205	15,1

¹⁾ Kalkhydrat und Sand gemischt; Gemisch 24—48 Stunden gelagert.

²⁾ Kalk als Ätzkalk gemahlen und in der Trommel gelöscht.

³⁾ Kalk als Ätzkalk gemahlen und im Härtekessel gelöscht.

⁴⁾ Kalk als Ätzkalk gemahlen und in der Aufbereitungsmaschine mit Sand gelöscht.

An Hand der in Tab. 2 mitgeteilten Versuchsergebnisse läßt sich in Anbetracht der großen Anzahl der geprüften Kalksandsteinsorten mit ausreichender Sicherheit beurteilen, welche ziffernmäßigen Werte sich für die Materialeigenschaften der Kalksandsteine zurzeit wohl festlegen und sich gegebenenfalls zur Aufstellung von Vorschriften für die Lieferung von Kalksandsteinen zugrunde liegen lassen. Man wird fordern dürfen¹⁾:

1. die Steine müssen gleichmäßiges Gefüge haben und dürfen nicht klapprig sein;
2. die Wasseraufnahme darf nicht wesentlich mehr als 15 v. H. des Gewichts der trockenen Steine betragen;
3. Kalksandsteine müssen
 - a) als Hintermauerungssteine und Verblender mindestens 150 kg/qcm
 - b) als Klinker mindestens 200 „
 Druckfestigkeit (Trockenfestigkeit) aufweisen.

¹⁾ Tonindustrie-Zeitung 1906. Nr. 49. S 715.

4. die Kalksandsteine müssen wasserbeständig sein.
Der Festigkeitsverlust durch Wasseraufnahme darf höchstens **15 v. H.** der Trockenfestigkeit betragen;

5. die Kalksandsteine müssen frostbeständig sein; sie dürfen bei 25 maligem Gefrieren und Wiederauftauen keine Gewichtsverluste erleiden. Der durch diese Beanspruchung herbeigeführte Festigkeitsverlust darf **20 v. H.** der Trockenfestigkeit nicht übersteigen.

Als maßgebende Druckfestigkeit gilt der Durchschnittswert aus den Ergebnissen von zehn mit Proben gleicher Lieferung ausgeführten Einzelversuchen.

Abweichungen um 10% von den geforderten Mindestfestigkeiten nach unten sind zulässig.

Für das zulässige Gewicht der Steine im Anlieferungszustande lassen sich keine bestimmten Grenzwerte festlegen. Nach den Aufzeichnungen in Tab. 2 schwanken die mittleren Eigengewichte der Steine mit normalen Abmessungen¹⁾

bei der Anlieferung zwischen 3,27₀ und 4,02₂ kg und
getrocknet „ 3,12₄ „ 3,85₈ „

Das Gewicht der angelieferten Steine ist auch wesentlich von deren Feuchtigkeitsgehalt abhängig, der je nach den Verhältnissen, unter denen die Steine gelagert haben, sehr verschieden sein kann.

Das Durchschnittsgewicht der getrockneten Steine berechnet sich auf 3,480 kg. Man würde daher als Normalgewicht der trockenen Steine mindestens 3,500 kg zulassen müssen. Das Gewicht von luftgetrocknen Vollsteinen wird man mit 3,600 bis 3,650 kg annehmen dürfen.

¹⁾ Hierin sind sämtliche Steine, d. h. die wirklichen Vollsteine und diejenigen mit einer Mörtelvertiefung, einbegriffen.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin.

Auf dem Gelände der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichterfelde West.

Denkschrift zur Eröffnung bearbeitet von dem

Direktor Dr. A. Martens,

Professor und Geheimer Regierungsrat
und dem

Bauleitenden M. Guth,

Kgl. Landbauinspektor.

Mit zahlreichen Textfiguren und 6 Tafeln. Preis M. 10.—.

Die Fabrikation der feuerfesten Steine.

Von

Friedrich Wernicke.

In Leinwand gebunden M. 3.—.

Die industrielle Keramik.

Ein chemisch-technologisches Handbuch.

Von Dr. Albert Granger,

Professor der Chemie und keramischen Technologie an der Fachschule der Staatsmanufaktur zu Sèvres.

Deutsche Übersetzung von

Raymond Keller,

Chemiker an der Königl. Porzellanmanufaktur Nymphenburg.

Mit 186 Textfiguren. — Preis M. 10.—; in Leinwand geb. M. 11,20.

Elastizität und Festigkeit.

Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäßige Grundlage.

Von Dr.-Ing. C. Bach,

K. Württ. Baudirektor, Prof. des Maschinen-Ingenieurwesens an der K. Tech. Hochschule Stuttgart.

Fünfte, vermehrte Auflage.

Mit Textfiguren und 20 Tafeln in Lichtdruck. In Leinwand geb. Preis M. 18.—.

Einführung in die Festigkeitslehre

nebst Aufgaben aus dem Maschinenbau und der Baukonstruktion.

Ein Lehrbuch für Maschinenbauschulen und andere technische Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht und für die Praxis.

Von Ernst Wehnert,

Ingenieur und Lehrer an der Städtischen Gewerbe- und Maschinenbauschule zu Leipzig.

Mit 221 Textfiguren. In Leinwand geb. Preis M. 6.—.

Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung

der Firma Ludw. Loewe & Co., Actiengesellschaft, Berlin.

Mit Genehmigung der Direktion zusammengestellt und erläutert von

J. Lilienthal.

Mit einem Vorwort von

Dr.-Ing. G. Schlesinger,

Professor an der Techn. Hochschule Berlin.

In Leinwand geb. Preis M. 10.—.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Armierter Beton.

Monatsschrift für Theorie und Praxis des gesamten Betonbaues.

In Verbindung mit Fachleuten

herausgegeben von

E. Probst.

Jährlich 12 Hefte von 24—32 Seiten.

Preis M. 10,—.

Mitteilungen

aus dem

Königlichen Materialprüfungsamt

zu Groß-Lichterfelde West.

Herausgegeben im Auftrage

der Königlichen Aufsichts-Kommission.

Jährlich 6—8 Hefte.

Preis M. 12,—.

Einfluß der Armatur und der Risse im Beton auf die Tragsicherheit.

Ergebnisse aus den Untersuchungen der Abteilung 1 für Metallprüfung mit
armierten Betonbalken

bearbeitet und besprochen von

E. Probst,

Zivil-Ingenieur.

Mit 77 Textabbildungen und 9 Tafeln.

(Ergänzungsheft I, 1907 der Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West.
Herausgegeben im Auftrage der Königlichen Aufsichts-Kommission.)

Preis M. 16,—.

Handbuch der

Materialienkunde für den Maschinenbau.

Von A. Martens,

Professor und Direktor der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin-Charlottenburg.

Erster Teil:

Materialprüfungswesen, Probiemaschinen und Meßinstrumente.

Mit 514 Textabbildungen und 20 Tafeln.

In Leinwand geb. M. 40,—.

Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien,

deren Wahl, Verhalten und zweckmäßige Verwendung.

Ein Handbuch für den Unterricht und das Selbststudium.

Von Rudolf Gottgetreu,

Architekt und ord. Professor an der Technischen Hochschule zu München.

Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage.

In zwei Bänden:

Erster Band: Mit 122 in den Text gedruckten Holzschnitten und 6 lithogr. Tafeln. 1880. Preis M. 14,—.

Zweiter Band: Mit 124 in den Text gedruckten Holzschnitten und 14 lithogr. Tafeln. 1881. Preis M. 13,—.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.