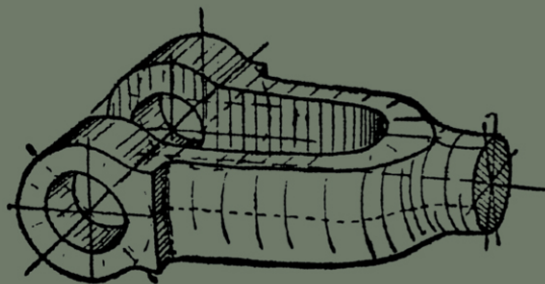


CARL VOLK

DAS SKIZZIEREN

VON MASCHINENTEILEN

IN PERSPEKTIVE



Das
Skizzieren von Maschinenteilen
in Perspektive.

Von

Carl Volk,
Ingenieur.

~~~~~  
*Mit 54 in den Text gedruckten Skizzen.*  
~~~~~



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1902.

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

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1967

ISBN 978-3-662-36209-9

ISBN 978-3-662-37039-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-37039-1

Vorwort.

Als Schüler Radingers wurde ich frühzeitig an perspektivisches Zeichnen gewöhnt, und zu mancher der folgenden Figuren liesse sich das Vorbild in meinen Vorlesungsheften finden. Radingers Methode aber — sofern man überhaupt von einer solchen sprechen kann — habe ich nicht beibehalten. Wer je des verewigten Meisters „ohne jede Vorzeichnung“ entworfene Skizzen im Maschinenzeichnen von Riedler bewundert hat, musste sich klar sein, dass hier eine seltene Vorstellungskraft und eine unleugbar künstlerische Begabung am Werke war. Der „Kopf“ formt und gestaltet den Gegenstand der Skizze und die „Hand“ zeichnet das fertige Bild ab, wie ein aus festem Stoff gefügtes Modell! Dieser Weg ist für den Anfänger und für den Ungeübten nicht gangbar. Er wird sich zuerst nur die einfachste Grundform vorstellen können, diese sofort skizzieren und nun den Maschinenteil entwickeln, am Papier gleichsam „bearbeiten“ und vollenden. Der Vorgang hat Ähnlichkeit mit dem Gestalten eines rohen Werkstückes durch eine Reihe von Arbeitsvorgängen, das Skizzieren wird zu einem Schmieden, Drehen, Hobeln, Bohren, und die Zeichnung muss mühelos allen Formänderungen folgen können.

Somit musste auch Radingers völlig willkürliche und nur dem Gegenstand des Bildes in glücklichster Weise angepasste Wiedergabe verlassen und durch eine mehr regelmässige Darstellung ersetzt werden.

Das Endziel bleibt natürlich immer das freie, durch keine Schranke gebundene Skizzieren, den Weg nach diesem Ziele aber möge diese kleine Arbeit erleichtern.

Köln a. Rh., im Winter 1902.

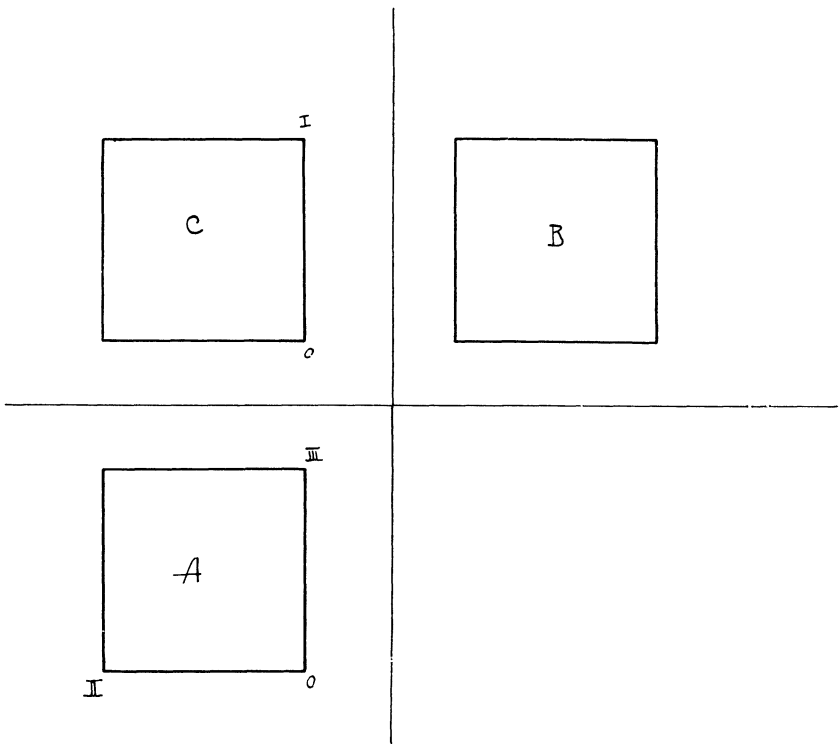
Der Verfasser.

Inhalt.

	Seite
1. Einleitung	1
2. Ebene und cylindrisch begrenzte, einfache Maschinenteile . . .	8
3. Cylinder, Kegel und Kugel und deren Verschneidung. (Grund- formen gegossener Teile)	12
4. Übergangsformen und Umdrehungskörper. (Grundformen ge- schmiedeter, gedrehter und gehobelter Teile)	15
5. Schnittfiguren	22
6. Lösung konstruktiver Aufgaben. Schlussbemerkungen	26

1. Einleitung.

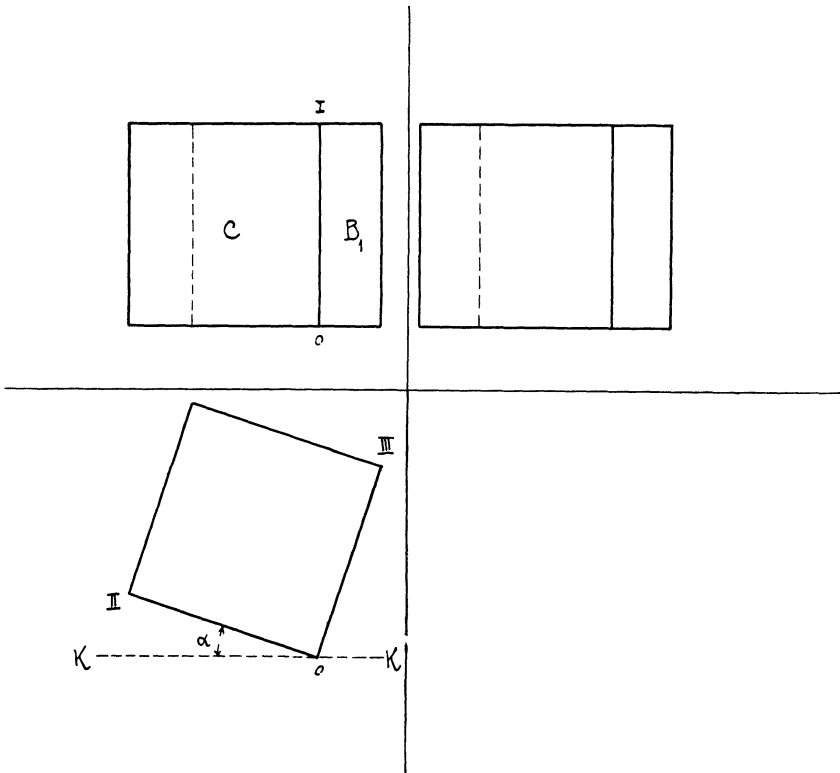
Betrachtet man einen Würfel in seinen drei orthogonalen Projektionen (Sk. 1), so sieht man in der Ansicht nur die vordere Würfelseite C , in der Draufsicht nur die obere Seite A und in



Skizze 1.

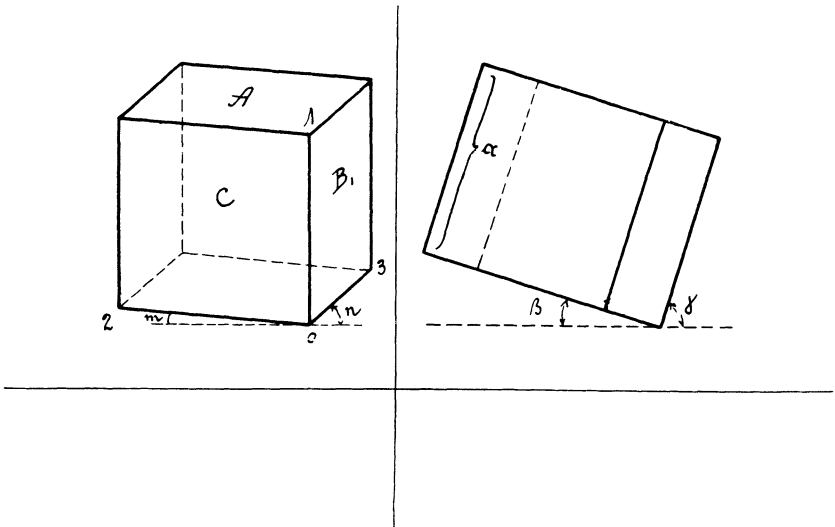
der Seitenansicht nur die linke Seite B . Soll schon eine einzige Projektion ein möglichst körperliches Bild des Würfels ergeben, so müssen zwei oder drei Seiten gleichzeitig sichtbar sein. Dreht man den Würfel z. B. um die Kante oI und um den Winkel α ,

so werden die Seiten C und B_1 im Aufriss sichtbar (Sk. 2), und neigt man den Körper dann noch nach vorne, vielleicht um die Drehachse KK und einen Winkel β , so erhält man Sk. 3. (Es sei im Nachfolgenden gestattet, ähnliche Bilder, die also nichts anderes sind als die Aufriss-Projektionen entsprechend geneigter Körper, kurzweg als „perspektivisch“ zu bezeichnen.) Wäre

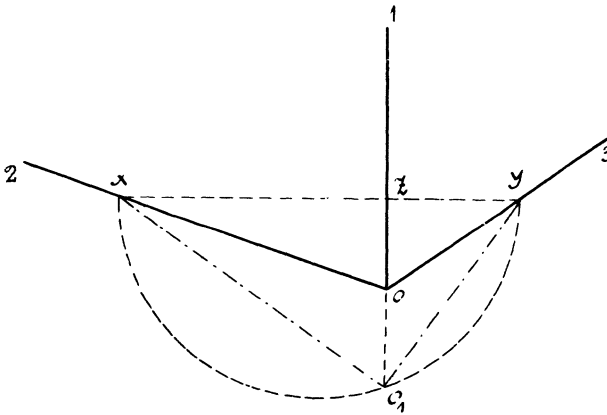


Skizze 2.

statt des Würfels irgend ein Maschinenteil, z. B. ein Lagerbock, gedreht worden, so wären in gleicher Weise alle horizontal von rechts nach links verlaufenden Kanten und Linien $o II$ in die Lage $o 2$, alle horizontal von vorne nach rückwärts verlaufenden Linien $o III$ in die Lage $o 3$ gelangt, alle vertikalen Linien $o I$ vertikal geblieben. Alle Längen hätten sich verkürzt, und zwar nach den 3 Richtungen $o 1$, $o 2$ und $o 3$ im Verhältnis



Skizze 3.



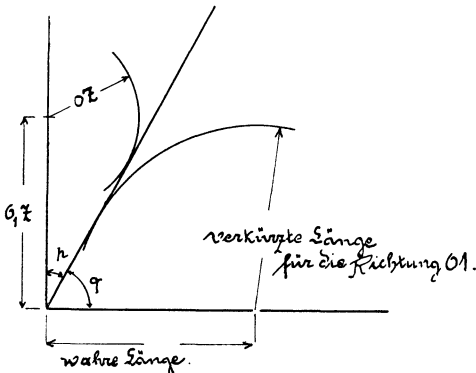
Skizze 4.

$\frac{01}{a}$, $\frac{02}{a}$ und $\frac{03}{a}$ ¹⁾. Ermittelt man sich diese Verkürzungsmaßstäbe oder zeichnet sich Verkürzungswinkel nach Sk. 6, so ist man im Stande, irgend einen durch seine Projektionen gege-

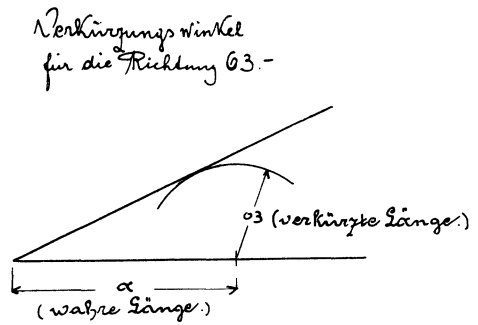
¹⁾ Für beliebig gewählte Achsenrichtungen 01 , 02 und 03 (Sk. 4) erhält man die Verkürzungsverhältnisse auf folgende Weise: Man betrachtet die körperliche Ecke 0123 als vordere Ecke eines Würfels (vergleiche Sk. 3)

benen Maschinenteil Punkt für Punkt in Perspektive zu übertragen. Mit diesem mehr oder minder mechanischen Vorgang hat aber der Inhalt dieses Buches nichts zu thun. Für uns besteht die Aufgabe, aus der Vorstellung heraus einen Maschinenteil gleichsam zu schaffen, wobei wir von keinem durch seine Abmessungen gegebenen Körper ausgehen, somit auch keine Verkürzungsmaßstäbe benötigen.

Das erhaltene Bild des Würfels hängt wesentlich von den Winkeln α und β ab. Erfahrungsgemäss erhält man gute Verhältnisse, wenn man $\alpha \sim 20^\circ$ und ebenso $\beta \sim 20^\circ$ wählt. Dann



Skizze 5.

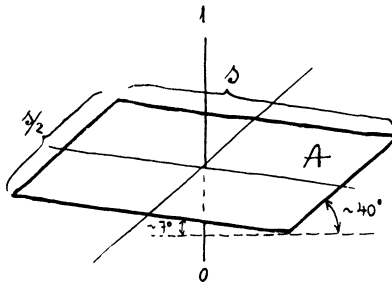


Skizze 6.

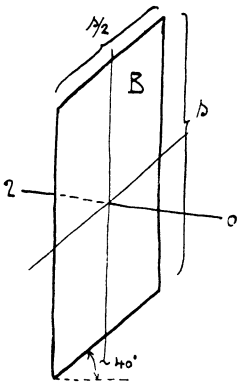
wird Winkel m , der Neigungswinkel der Kanten 02 gegen die Horizontale, $\sim 7^\circ$ und der Winkel n zwischen der Richtung 03 und der Horizontalen $\sim 40^\circ$. (Steigung von $02 = 1:8$, Steigung von $03 = 7:8$)¹⁾. Ferner ist dann 01 ebenso lang als 02 , während

und zieht in der Grundfläche dieses Würfels die Horizontale xy . Das Dreieck oxy ist dann rechtwinklig, mit xy als Hypotenuse. Durch Herabklappen erhält man im Halbkreis über xy die wahre Grösse und somit giebt das Verhältnis $\frac{0x}{0_1x}$ die Verkürzung nach der Richtung 02 und $\frac{0y}{0_1y}$ die Verkürzung nach 03 an. Die Verkürzung nach 01 lässt sich nicht unmittelbar finden, wohl aber die Verkürzung der Dreieckshöhe $0z$, welche zu 01 senkrecht steht. Winkel p (Sk. 5) giebt das Verhältnis $\frac{0z}{0_1z}$ an und sein Ergänzungswinkel q dient dann für die Verkürzungen nach der Richtung 01 . — (Winkel p entspricht dem Winkel β , Winkel q dem Winkel γ .)

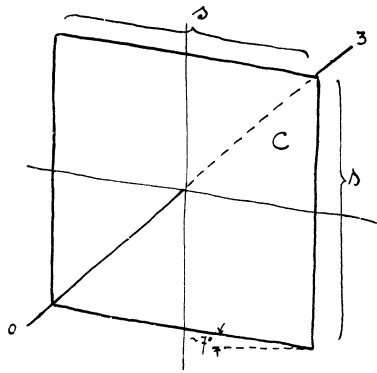
¹⁾ Siehe „Hütte“ I. Teil. S. 136.



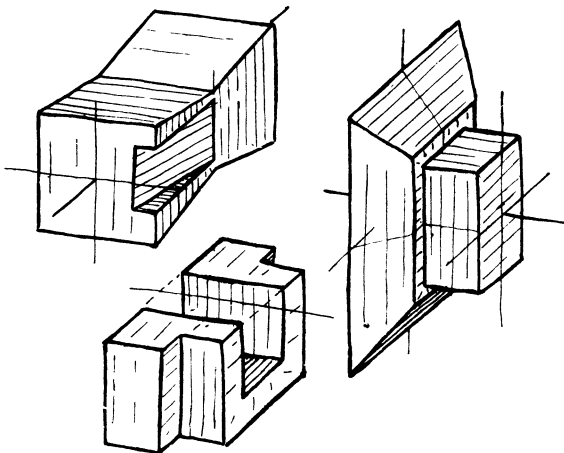
Skizze 7 a.



Skizze 7 b.

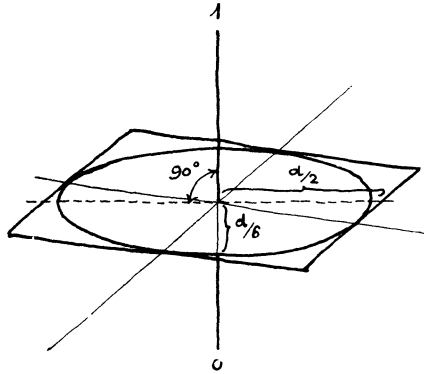


Skizze 7 c.

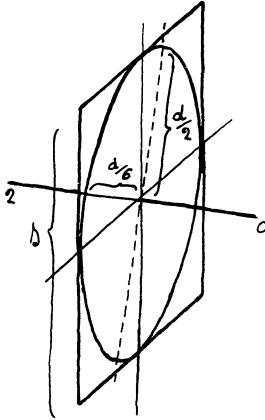


Skizze 8.

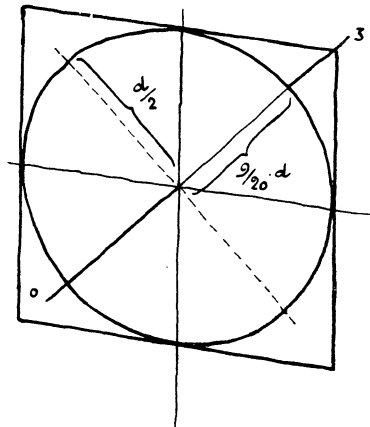
03 die Hälfte von 01 bzw. von 02 wird. Nach diesen Regeln kann man nun Quadrate in verschiedenen Lagen zeichnen (Sk. 7, a, b, c) und einfache, eben begrenzte Körper darstellen (Sk. 8). Langgestreckte und flache Formen erscheinen mitunter etwas verzerrt. Es bleibt Geübten überlassen, solche Skizzen nach ihrem Gefühl zu verbessern.



Skizze 9a.



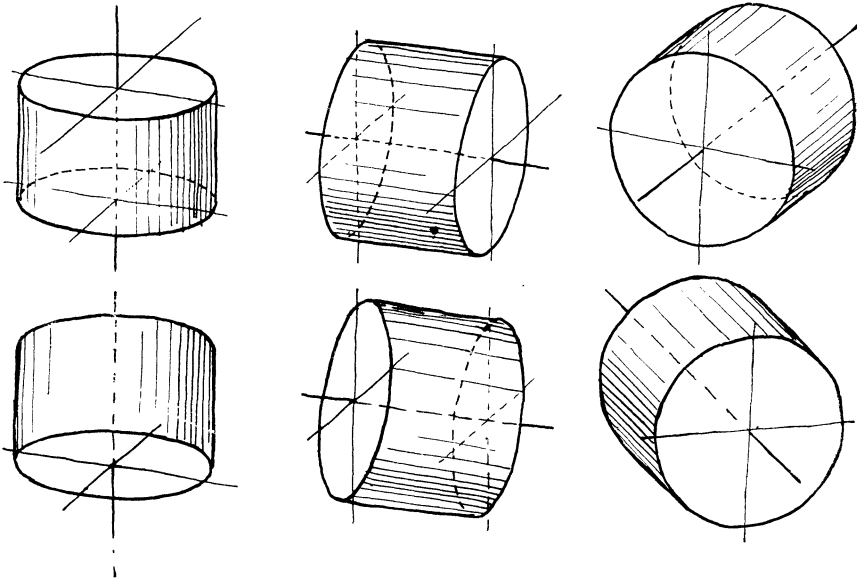
Skizze 9b.



Skizze 9c.

Zeichnet man in das Quadrat Sk. 7a nach irgend einem Verfahren einen Kreis bzw. eine Ellipse ein, so erhält man Sk. 9a. Es zeigt sich, dass die grosse Achse dieser Ellipse senkrecht zu 01 steht. Dies folgt auch aus nachstehender Überlegung: Eine Kugel behält bei der Drehung ihre Gestalt und

Grösse bei. Verschiebt man eine Kugel vom Durchmesser d längs der Vertikalen 01 , so entsteht ein Cylinder, dessen kreisförmige Grundfläche sich als Ellipse projiziert. Die grosse Achse dieser Ellipse erscheint als Senkrechte zu 01 und hat die unverkürzte Länge d . Für die früher angenommenen Winkel m und n ist die kleine Achse $= \frac{1}{3}$ von der grossen und $d \sim 1,06 s$. Ähnliches gilt für einen Kreis, den man in Sk. 7b einzeichnet (Sk. 9b), während die Ellipse Sk. 9c wenig von der Kreisform abweicht. Man erhält daher für die drei wichtigsten Lagen eines Kreises



Skizze 10.

oder eines Cylinders die in Sk. 10 dargestellten Bilder in Draufsicht, Druntersicht, Seitansicht von rechts und links, Vorderansicht und Rückansicht. Dabei ziehe man stets zuerst die zur Kreisfläche senkrechte Gerade (Cylinderachse), dann die grosse, dann die kleine Achse der Ellipse, zeichne diese und füge noch die beiden Durchmesser hinzu.

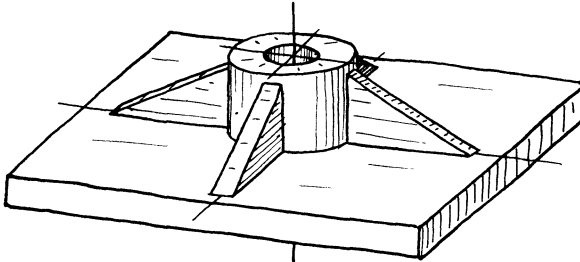
Die angegebenen Winkel und Verhältniszahlen merke man sich natürlich nicht, sondern suche durch oft es Zeichnen der grundlegenden Skizzen 7 und 9 das richtige Augenmafs für die Lage der Achsen und die verschiedenen Längen zu erhalten.

2. Ebene und cylindrisch begrenzte, einfache Maschinenteile.

Regel: „Man gehe beim Zeichnen ähnlich vor, wie ein Tischler beim Zusammensetzen des betreffenden Körpers vorgehen würde, d. h. man zeichne zuerst den wichtigsten Teil und füge dann Stück für Stück die anderen Teile an.“

Anfänger mögen zur Übung diese verschiedenen Teile auch thatsächlich einzeln herauszeichnen, wie Sk. 12 zeigt.

Auf Abrundungen nehme man vorerst keine Rücksicht, sondern zeichne alle Übergänge scharf.



Skizze 11.

1. Beispiel:

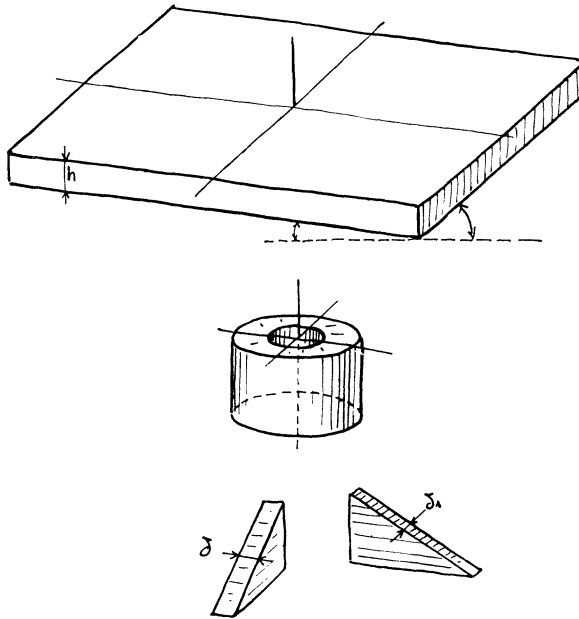
Es sei eine Ankerplatte, Sk. 11, zu skizzieren.

Dieselbe besteht aus der quadratischen Grundplatte, die man nach den durch Sk. 7a gegebenen Regeln entwirft, aus dem cylindrischen Aufsatz, der nach Sk. 10 zu zeichnen ist, und aus 4 Rippen.

Die Wandstärken, den Durchmesser der Bohrung u. s. w. nehme man nur nach dem Gefühl an; doch beachte man, dass die Dicke d der Rippe jedenfalls geringer ist als h , dass d_1 kleiner als d erscheint, dass die Bohrung vielleicht $= 2h$ ist, u. s. w.

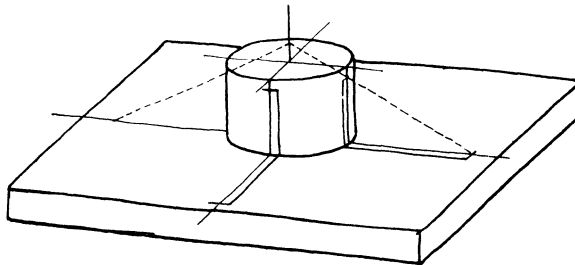
Beim Zusammensetzen der genannten Teile zeichne man erst (mit dünnen Strichen) die Grundplatte samt den Mittellinien und stelle den Cylinder darauf, trage dann auch am Cylinder

die Mittellinien für die Rippen ein und ziehe links und rechts davon deren Anlauflinien vor. Sk. 13 zeigt die Skizze in diesem



Skizze 12.

halbfertigen Zustand. Die vorne und rechts liegende Rippe kann man nun ohne weiteres zeichnen, die Schräge der linken Rippe erhält man entweder auch aus ihren (zum Teil unsichtbaren)

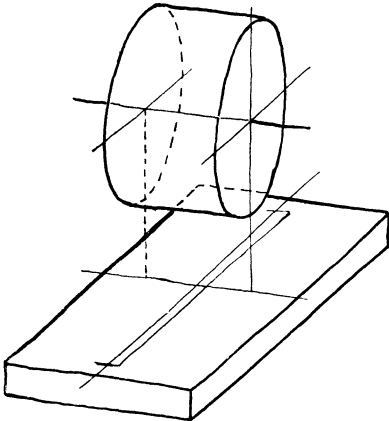


Skizze 13.

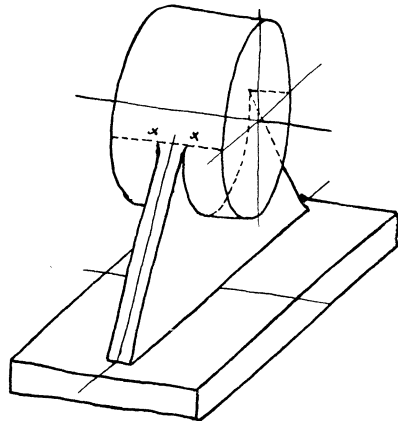
Anlauflinien oder durch Verlängern der rechten Rippe bis zum Schnitt mit der Achse und Verbinden dieses Schnittpunktes mit dem entsprechenden Fusspunkt der gegenüberliegenden Rippe.

10 2. Ebene und cylindrisch begrenzte, einfache Maschinenteile.

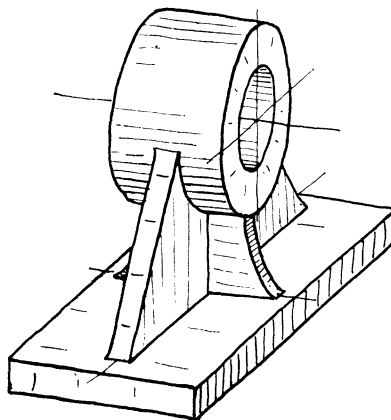
Überfährt man nun die ganze Figur leicht mit dem Gummi und hebt man die sichtbaren Teile durch kräftige Linien mehr hervor, so erhält man ein klares und deutliches Bild, das durch einige sparsam angebrachte Schattenstriche noch anschaulicher wird.



Skizze 14.



Skizze 15.



Skizze 16.

Für diese Schattenstriche ist nur der Endzweck: „ein anschauliches Bild“ massgebend, auf die wirkliche Beleuchtung des Gegenstandes nehme man keine weitere Rücksicht. Verschieden geneigte Flächen unterscheide man nicht so sehr durch die Stärke des Schattens, als durch die Lage der Striche.

An der fertigen Figur übe man strenge Selbstkritik, verbessere fehlerhafte Stellen oder zeichne die Skizze von neuem, falls sie auffällig verzerrte Verhältnisse zeigt oder die gewählte Lage nicht günstig war.

2. Beispiel:

Es sei ein Augenlager zu zeichnen, bestehend aus dem Lagerkörper, der Grundplatte und den Tragrippen.

Mitte Lager liege über Mitte Grundplatte.

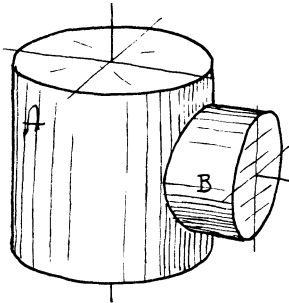
Man zeichne zuerst das Lager, darunter die Platte mit allen Mittellinien und ziehe sich auf dieser die Anlauflinien der Längsrippe vor. Nimmt man an, dass die Rippe das Auge bis zur Hälfte umfasst, so liegen die oberen Anlaufpunkte in xx . Man zeichne nun die Längsrippe ein und füge dann die Querrippe hinzu (Sk. 16). Sk. 14 und 15 zeigen die Figur im Beginn und halbfertig. —

3. Cylinder, Kegel und Kugel und deren Verschneidung.

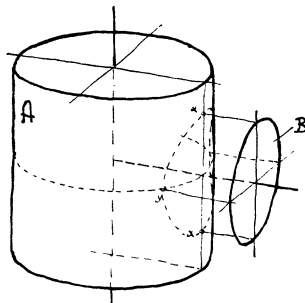
(Grundformen gegossener Teile.)

Regel: Durchdringen sich zwei Körper A und B , so lege man eine Hilfsebene C und bestimme die Schnittfigur zwischen A und C und dann zwischen B und C . Wo diese beiden Schnittfiguren sich schneiden, sind Punkte der Körperdurchdringung.

Bei perspektivischen Skizzen begnügt man sich natürlich mit zwei oder vier Punkten. Die Hilfsebene legt man stets so, dass sich möglichst einfache Schnittkurven ergeben.



Skizze 17.



Skizze 18.

1. Beispiel:

Ein Cylinder A verschneide sich mit einem Zylinder B (Sk. 17).

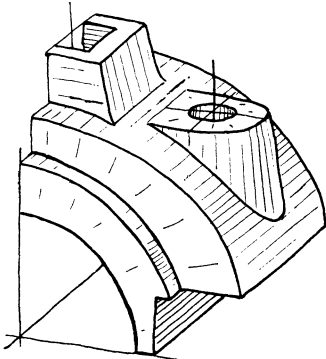
Man zeichne zuerst den Cylinder A und die Abschlussfläche von B samt allen Mittellinien (Sk. 18). Eine Hilfsebene durch beide Cylinderachsen ergibt als Schnittfigur mit A ein Rechteck und ebenso mit B ein Rechteck. Die Punkte x sind also Durchdringungspunkte. Legt man eine weitere Hilfsebene durch die Cylinderachse von B und senkrecht zur Achse von A , so erhält man als Schnittfigur mit A einen Kreis, mit B ein Rechteck und gelangt dadurch zu den Punkten y . Zwischenpunkte lassen sich erforderlichen Falles mit Ebenen finden, die zu den angegebenen

Hilfsebenen parallel liegen. Beim Zeichnen der Verschneidungskurve ist zu beachten, dass die beiden äussersten Erzeugenden des Cylinders B die Durchdringungslinie berühren müssen.

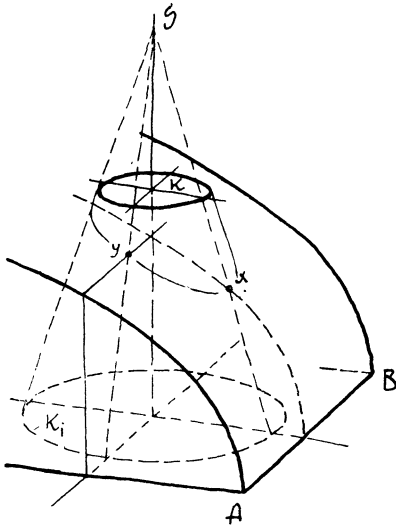
2. Beispiel:

Ein cylindrischer Lagerdeckel (Sk. 19) soll kegelförmige Angüsse für die Schrauben erhalten.

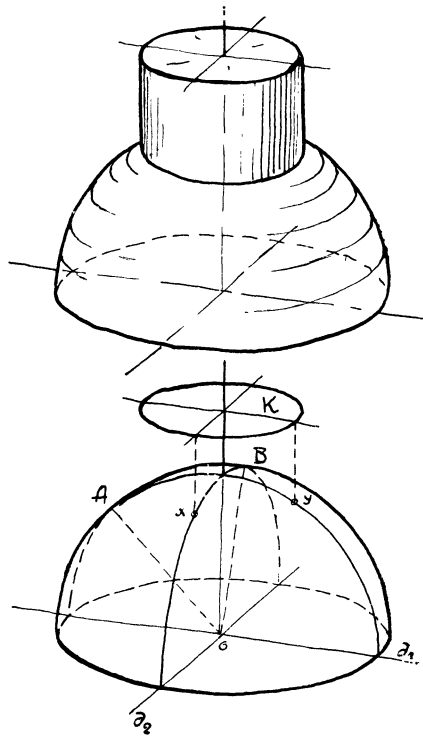
Man zeichne den Deckel samt Mittellinien und den oberen Kreis K



Skizze 19.



Skizze 20.



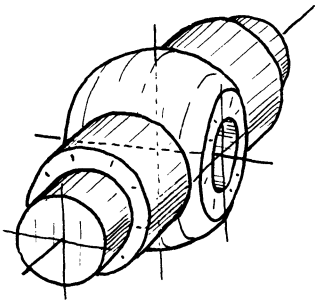
Skizze 21 u. 22.

des Angusses. Die Neigung der Kegelerzeugenden bestimme man entweder aus der Spitze S oder aus dem unteren Kreis K_1 (Sk. 20). Legt man nun eine Hilfsebene durch die Kegelerzeugenden und senkrecht zu AB , so erhält man die Punkte x , während eine Ebene parallel zu AB die Punkte y liefert. Weitere Punkte erhält man durch Ebenen, die durch die Spitze gehen und parallel zu AB sind.

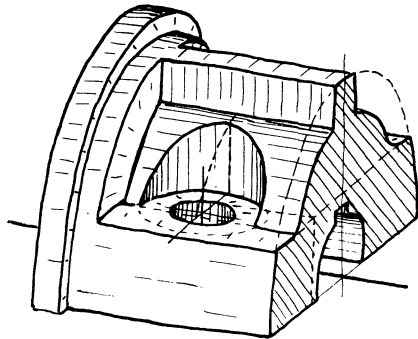
3. Beispiel:

Auf einer Halbkugel befinde sich ein cylindrischer Ansatz (Sk. 21).

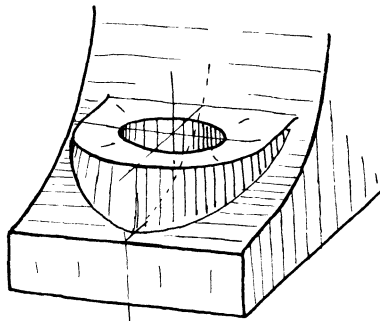
Sk. 22 zeigt das unfertige Bild. Die Halbkugel und der obere Kreis K des Ansatzes sind gezeichnet. Eine Hilfsebene durch die Cylinderachse und den Durchmesser d_1 ergab als Schnittfigur mit der Kugel eine Ellipse, deren grosse Achse OA ist. Als Schnitt mit einer Ebene senkrecht durch d_2 erhält man eine



Skizze 23.



Skizze 24.



Skizze 25.

Ellipse mit OB als grosse Achse (vergl. Sk. 9). Von den Punkten x oder y bestimmt schon ein einziger die Lage der Verschneidungskurve, die ja mit der Ellipse K in Form und Grösse übereinstimmt.

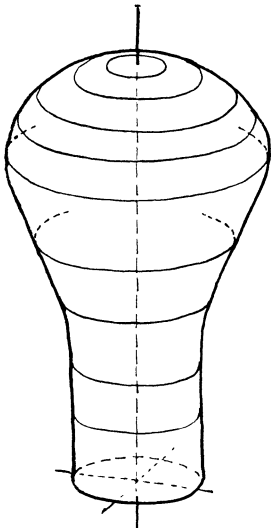
Weitere Beispiele zeigen Sk. 23, 24 und 25.

Durch mehrmaliges Durcharbeiten dieser Figuren schärft sich die Raumvorstellung ungemein. Man wird bald so viel Formengefühl erhalten, um beim Skizzieren von Maschinenteilen einfachere Verschneidungen ohne weiteres zeichnen zu können.

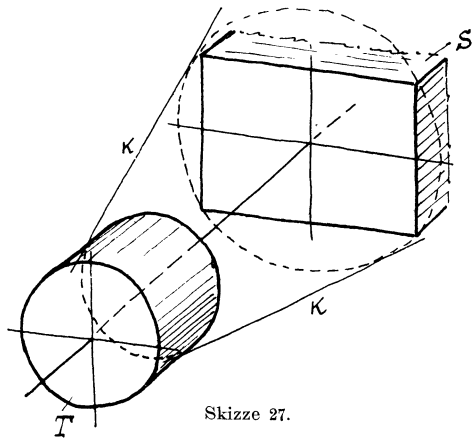
4. Übergangsformen und Umdrehungskörper.

(Grundformen geschmiedeter, gedrehter und gehobelter Teile.)

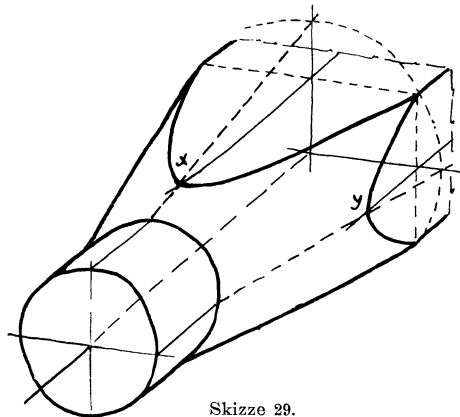
Der Übergang vom runden Querschnitt zum Rechteck, Sechseck oder seitlich abgeflachten Kreis wird durch einen Kegel, eine Kugel oder einen beliebigen Drehkörper vermittelt. Umdrehungskörper erhält man durch Drehen einer ebenen Figur um eine Achse oder durch Aneinanderreihen verschieden grosser Kugeln oder auch verschieden grosser



Skizze 26.



Skizze 27.

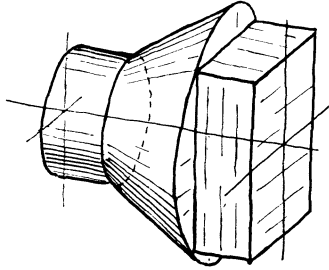


Skizze 29.

Kreisflächen. Die äussere Begrenzungslinie ist dann eine Berührende an diese Kugeln oder an diese Kreise (vergleiche Sk. 26).

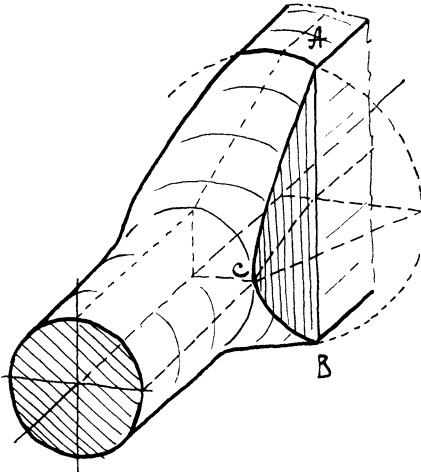
1. Beispiel:

An eine runde Stange T soll ein vierkantiger Schaft S angeschlossen werden. Den Übergang vermittele ein Kegel.

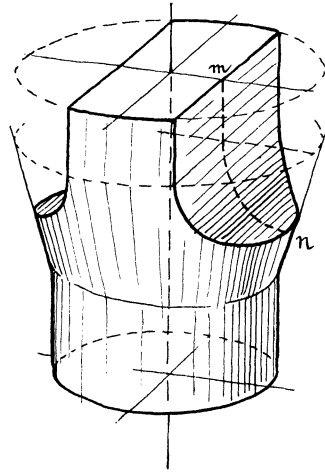


Skizze 28.

Man denke sich um den Schaftquerschnitt einen Kreis beschrieben (Sk. 27) und lege tangierend an beide Kreise die Kegelerzeugenden K . Dadurch erhält man einen Körper nach Skizze 28. Die vorspringenden Teile des Kegels müssen nun weg-



Skizze 30.



Skizze 31.

geschnitten werden. Dies kann durch Ebenen erfolgen, die gleichsam eine Verlängerung der Seitenflächen des Schaftes bilden (Sk. 29), oder auch durch hierzu geneigte Ebenen (Sk. 30) oder endlich durch Cylinderflächen (Sk. 31).

Um den Punkt y (Sk. 29) zu finden, legt man durch die Achse eine horizontale Ebene, zeichnet die Schnittlinien mit dem Kegel und dem Schaft ein und sucht deren Schnittpunkt y auf. x erhält man durch eine vertikale Hilfsebene, weitere Zwischenpunkte durch Ebenen senkrecht zur Drehachse.

In Skizze 30 ist angenommen, dass das Rechteck schmaler ist als der Kreis. (Übergang von runder Öffnung zu rechteckiger Öffnung bei Hahngehäusen, Eckventilen, rechteckiger Hebel mit rundem Griff u. s. w.)

Die schneidende Ebene werde durch ABC gelegt. Zwischenpunkte ergeben sich unter Benutzung einer Hilfsebene senkrecht zur Drehachse. Die Schnittlinie mit dem Kegel ist ein Kreis, mit der Ebene ABC eine vertikale Gerade.

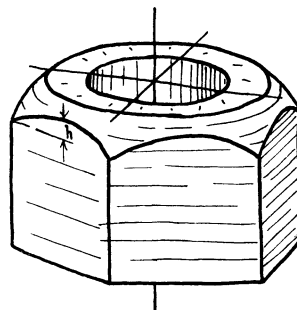
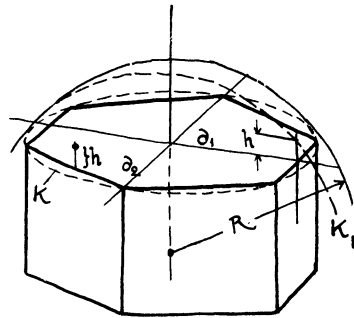
Ein Bild nach Skizze 31 erhält man z. B., wenn die Seitenflächen mit einer Walzenfräse bearbeitet werden. Die Leitlinie mn der Cylinderfläche nehme man beliebig an und suche Zwischenpunkte mit Hilfsebenen auf, die senkrecht zur Drehachse liegen.

2. Beispiel:

Es sei eine sechskantige Mutter zu zeichnen. Die Abrundung erfolge nach einer Kugel (Sk. 32).

Man ziehe den Kreis K und lege in diesen ein Sechseck. Berührend an den Kreis K zeichnet man eine Kugel vom Halbmesser R . Eine Hilfsebene durch den Kugelmittelpunkt und den Kreisdurchmesser d_1 schneidet die Kugel nach einem grössten Kreis K_1 (vergleiche Skizze 22), das Sechskant nach einer Vertikalen.

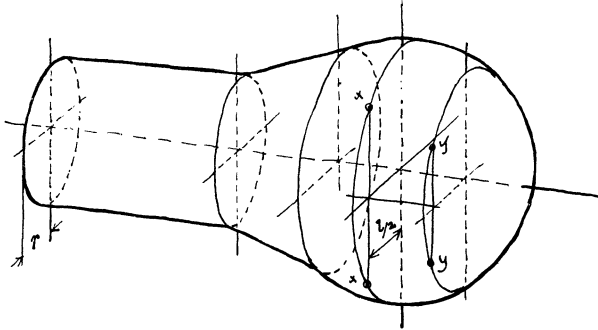
Man erhält dadurch den höchsten Punkt der Verschneidungskurve und kann sofort die Mutter zeichnen, wenn man beachtet, dass alle Verschneidungen Ellipsen sind und die gleiche Höhe h besitzen.



Skizze 32.

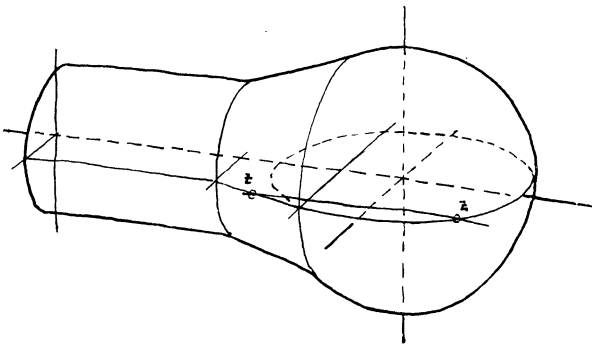
3. Beispiel:

Es sei ein Stangenauge zu zeichnen. Das eigentliche Auge sei kugelig und gehe kegelförmig in die Stange über. Skizze 33 zeigt dann die rohe Form.



Skizze 33.

Zeichnet man senkrecht zur Drehachse den grössten Kugelkreis ein, zieht dann die Mittellinie der Bohrung und macht $\frac{l}{2} > r$, so sind xx bereits zwei Punkte der Verschneidung. Weitere Punkte yy erhält man in gleicher Weise. (In vorliegendem Falle

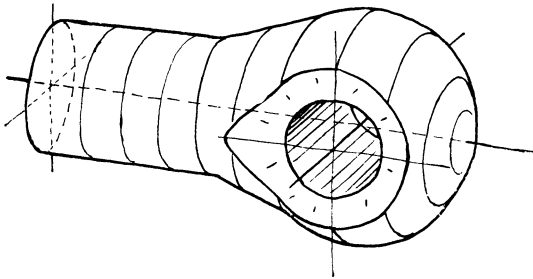


Skizze 34.

befinden sich die Punkte xx , yy auf einem Kreis.) Die beiden äussersten Punkte zz ergeben sich mit Hilfe einer horizontalen Ebene, welche den Umdrehungskörper nach einer Erzeugenden schneidet (Sk. 34).

Verbindet man die gefundenen Punkte und zeichnet man die Bohrung ein, so ergibt sich Skizze 35.

Man zeichne das gleiche Auge mit lotrecht oder wagrecht nach rückwärts laufender Drehachse.



Skizze 35.

4. Beispiel:

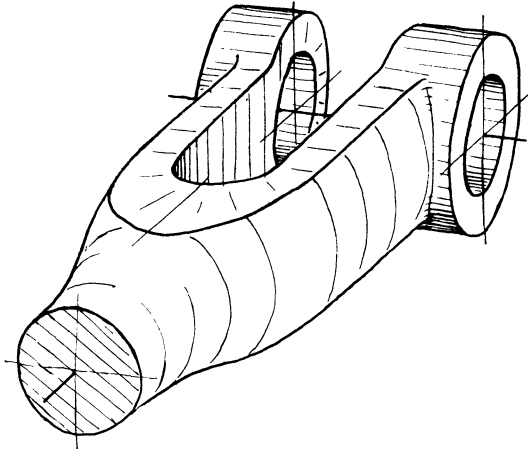
Es soll ein Gabelauge (Sk. 36) gezeichnet werden.

Man beginnt mit der roh vorgearbeiteten Form, vor dem Herausstossen des Mittelteils, und fügt an das Auge noch ein Stück des Schaftes (Sk. 37). Zwischen dem Schaftquerschnitt und dem runden Stangenquerschnitt ist nun ein Übergang nach einem Umdrehungskörper einzuschalten. Zu diesem Zwecke kann man ähnlich vorgehen, wie im 1. Beispiel, also um den Schaftquerschnitt einen Kreis legen, berührend an beide Kreise die Begrenzungslinien des Drehkörpers ziehen und dann dessen Schnittkurven mit den Seitenflächen des Schaftes aufsuchen. In Skizze 37 ist ein anderer Weg eingeschlagen. Dabei ist 11 die willkürlich angenommene Schnittlinie der Gabel mit einer wagrechten Ebene. Die Schnittlinie 22 mit einer lotrechten Ebene erhält man, wenn man an mehreren Stellen den Abstand a gleich b macht. Punkt x liegt im Schnitt von 22 und 33. Nun zeichne man die Verschneidungskurve nach dem Gefühl und symmetrisch zu 33 ein u. s. w.

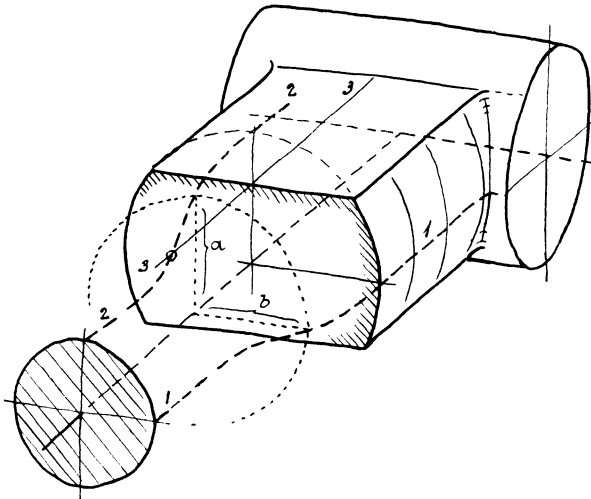
Aus Skizze 36 sieht man, dass sich diese Gabel nicht ganz auf den Werkzeugmaschinen herstellen lässt, sondern der Anschluss der Gabelarme an die Augen von Hand bearbeitet werden muss. Zum Vergleich zeigen Skizzen 38 und 39 Gabeln ohne Handarbeit.

Es sei ausdrücklich bemerkt, dass die punktweise Bestimmung von Verschneidungslinien nur den Zweck hat, das Vorstellungs-

vermögen zu schärfen und das Auge an häufig vorkommende Formen zu gewöhnen. Hat man darin einige Übung erlangt, so



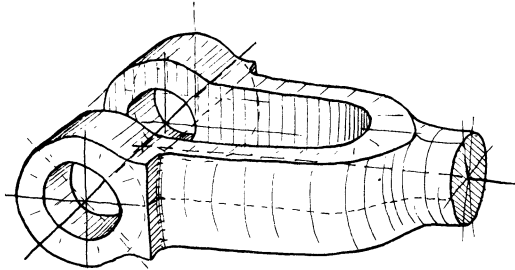
Skizze 36.



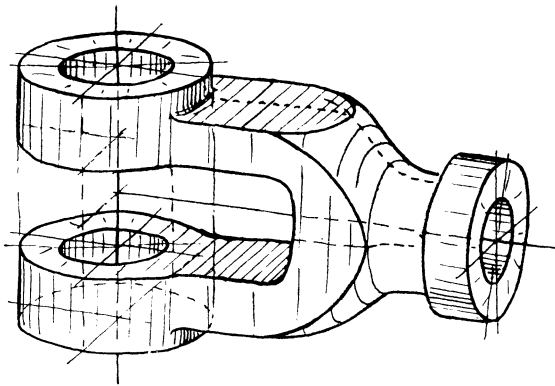
Skizze 37.

lassen sich die meisten Skizzen ohne jede Hilfskonstruktion ausführen. So sind die Skizzen 38 und 39 mit allen zu ihrem Entwurf erforderlichen Linien wiedergegeben. Die gezeichneten Ver-

schneidungen stimmen wahrscheinlich nicht ganz zu der angenommenen Übergangsform, doch genügen die Skizzen vollständig ihrem Zwecke. Denn eine im wesentlichen richtige, rasch



Skizze 38.



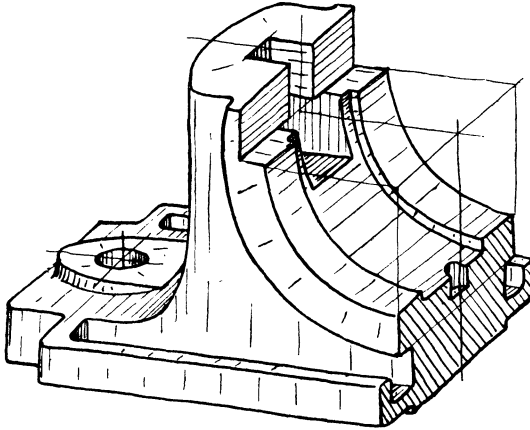
Skizze 39.

und mühelos angefertigte Skizze ist für den Konstrukteur wertvoller, als ein peinlich genaues, aber viel Zeit erforderndes „schönes“ perspektivisches Bild.

5. Schnittfiguren.

Wie ein Blick auf die Skizzen 40 bis 46 zeigt, sind für viele Zwecke perspektivische Figuren im Schnitt weit lehrreicher, als Zeichnungen in Ansicht. Man kann dabei ein Viertel, die Hälfte oder drei Viertel des betreffenden Maschinenteiles wegschneiden und dann das übrig bleibende Stück betrachten.

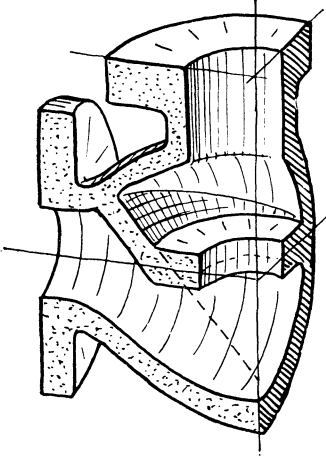
Beim Zeichnen geht man am besten von der durchschnittenen Fläche aus. So würde man in Sk. 40 mit dem Schnitt beginnen,



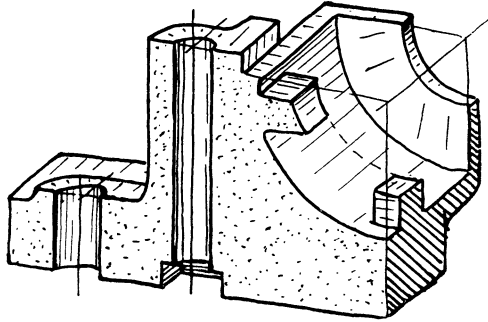
Skizze 40.

dann die Bohrung hinzufügen, darauf den Lagerkörper, die Grundplatte u. s. w. In Sk. 41 ist ein Viertel von einem Durchgangs-Ventil dargestellt. Dabei wurde zuerst die vertikale Mittellinie gezogen, dann die Bohrung und der Flanschkreis des Deckels angenommen und entsprechend tiefer der Kreis für die Sitzöffnung. Nun kommt der Querschnitt an die Reihe, dann der Längsschnitt. Die äussere Umgrenzung des Gehäuses und die

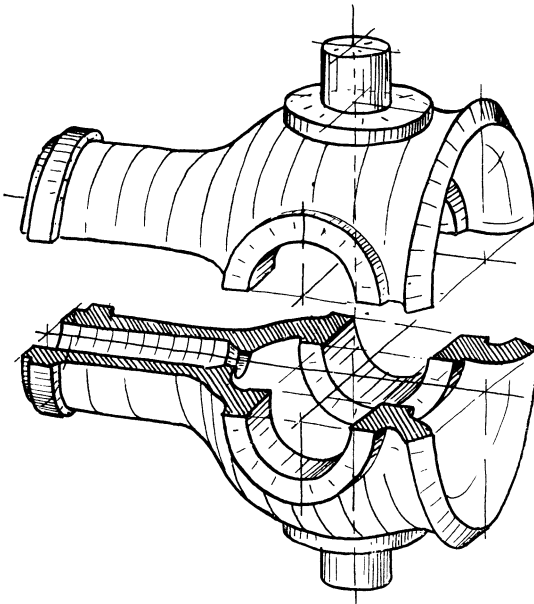
Verschneidungen sind nur nach dem Gefühl gezeichnet. Dabei ist vorausgesetzt, dass sich der Sitz unter Vermittlung von Kegelflächen an die Gehäusewand anschliesst.



Skizze 41.

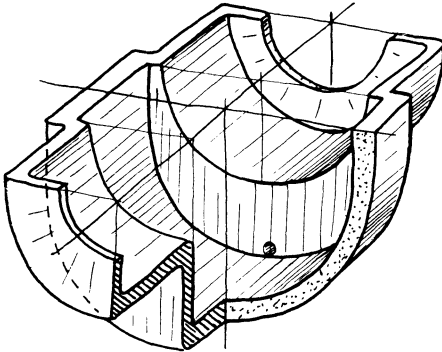


Skizze 42.

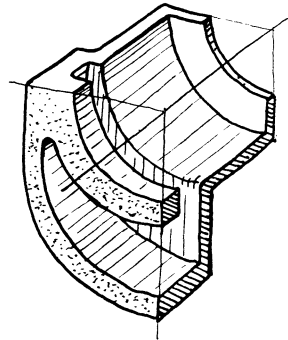


Skizze 43.

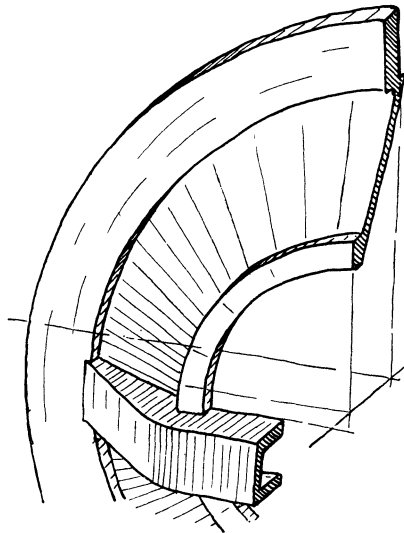
Sk. 42 zeigt den Lagerkörper für ein Ringschmierlager und in Sk. 43 wurde ein Kreuzkopf in der Mitte durchgeschnitten und beide Hälften etwas von einander entfernt.



Skizze 44.



Skizze 45.



Skizze 46.

Skizzen im Schnitt wird man auch stets anwenden, wenn verwickelte Maschinenteile darzustellen sind. Man zeichnet dann kein Gesamtbild, sondern zerlegt den betreffenden Maschinenteil in einzelne einfache Schnittfiguren.

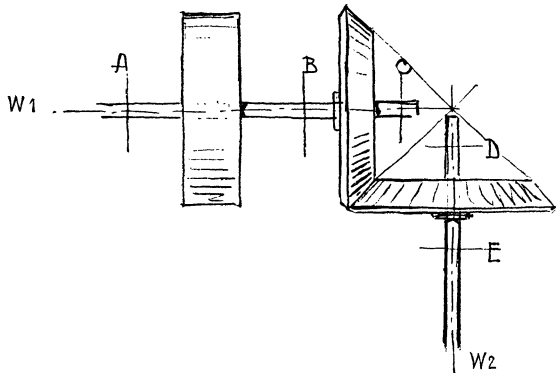
Wäre z. B. für einen Drehstrommotor der Gehäusedeckel mit eingebautem Ringschmierlager zu entwerfen, so zeichnet man vorerst den Öltrog mit den Tropfenfängern (Sk. 44). Zum Tragen der unteren Lagerschale können dann seitliche Leisten und Stützen dienen, wie Sk. 42 sie zeigt, oder eine Art Brücke nach Sk. 45. Für schwere Lager kann diese Brücke durch Rippen versteift werden. Der Anschluss des Lagerkörpers an die Wand des Gehäusedeckels kann dann seitlich und unten durch kräftige Tragrippen erfolgen, vielleicht nach Sk. 46.

6. Lösung konstruktiver Aufgaben. Schlussbemerkungen.

Beispiel:

Für das in Sk. 47 angegebene Kegelradgetriebe soll ein Lagerstuhl entworfen werden. Die Welle w_1 sei in A und C zu stützen, die Welle w_2 in D . Zum Tragen des Lagerstuhles dienen zwei Doppel-T-Träger.

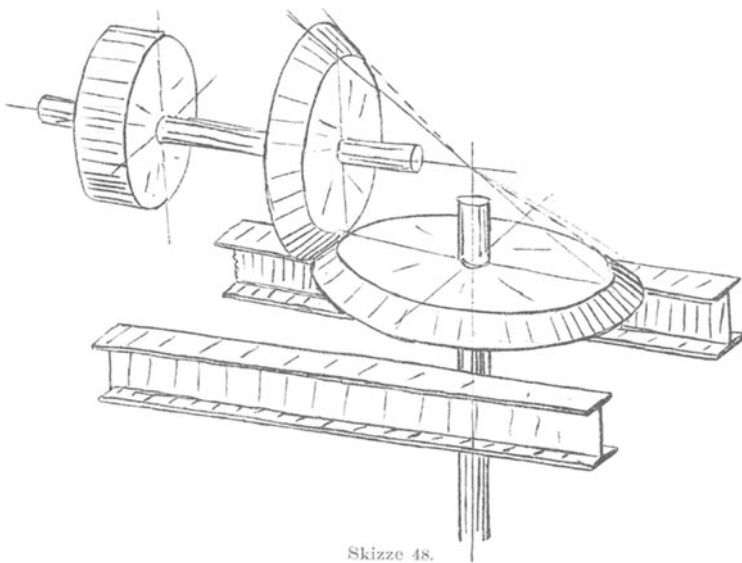
Überträgt man die Sk. 47 in Perspektive, so erhält man Sk. 48¹⁾. Schon diese Skizze wird das Konstruieren des Lager-



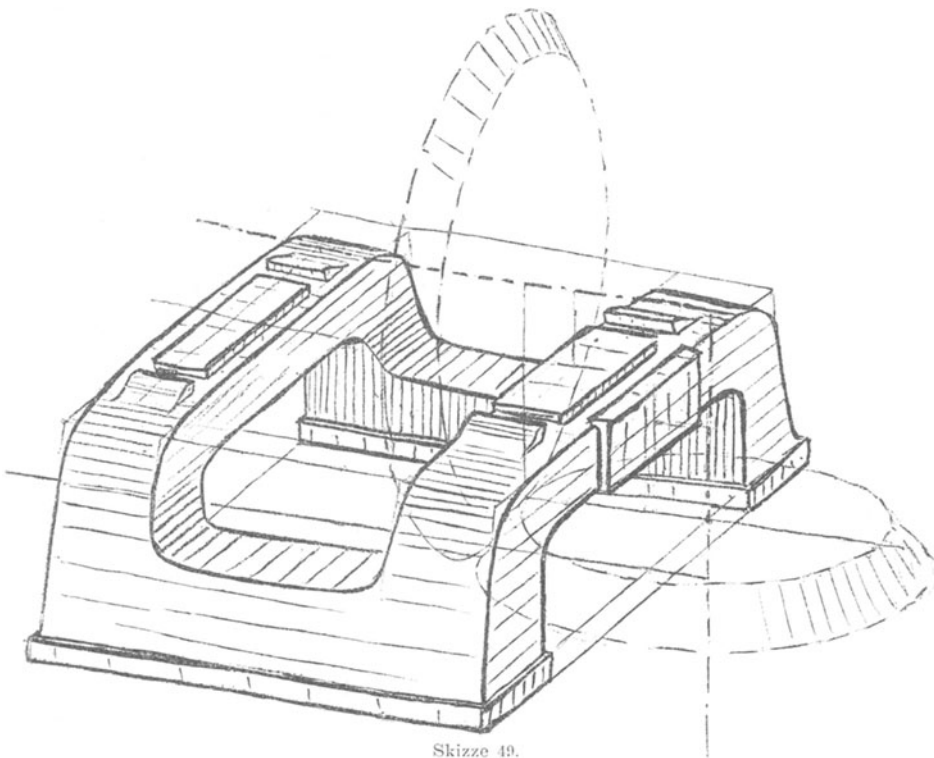
Skizze 47.

stuhles, soweit es ein Gestalten im Raume ist, wesentlich erleichtern. Man braucht nicht fortwährend das körperliche Bild des ganzen Getriebes in der Vorstellung festzuhalten, das Gedächtnis ist gleichsam entlastet.

¹⁾ Sk. 47, 48, 49, 53 u. 54 sind unmittelbar nach der Bleizeichnung wiedergegeben. Der eigentliche Charakter der Entwurfskizze kommt dadurch gut zum Ausdruck, während die Sk. 7 bis 46, deren Originale ich mit der Feder gezeichnet habe, infolge der starken Verkleinerung etwas zu fein und zu sorgfältig ausgeführt erscheinen.



Skizze 48.

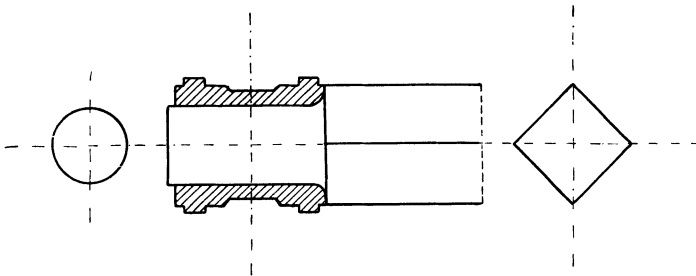


Skizze 49.

Auch der erste Entwurf kann mit Vorteil noch perspektivisch durchgeführt werden.

Sowohl unter *A* als unter *C* wird man brückenartige Lagerböcke stellen und an dem vorderen Bock die Passflächen für Lager *D* anbringen. Verbindet man beide Böcke durch Querstücke, fügt man die Arbeitsleisten, Schraubenansätze u. s. w. hinzu, so erhält man Sk. 49.

Nicht allein der Anfänger, sondern auch der geübtere Konstrukteur wird sich durch diese kleine Vorarbeit das eigentliche Entwerfen wesentlich erleichtern. Zudem ist der Zeitaufwand ganz gering: Sk. 48 und 49 lassen sich in 5–6 Minuten in durchaus brauchbarer Form herstellen.



Skizze 50.

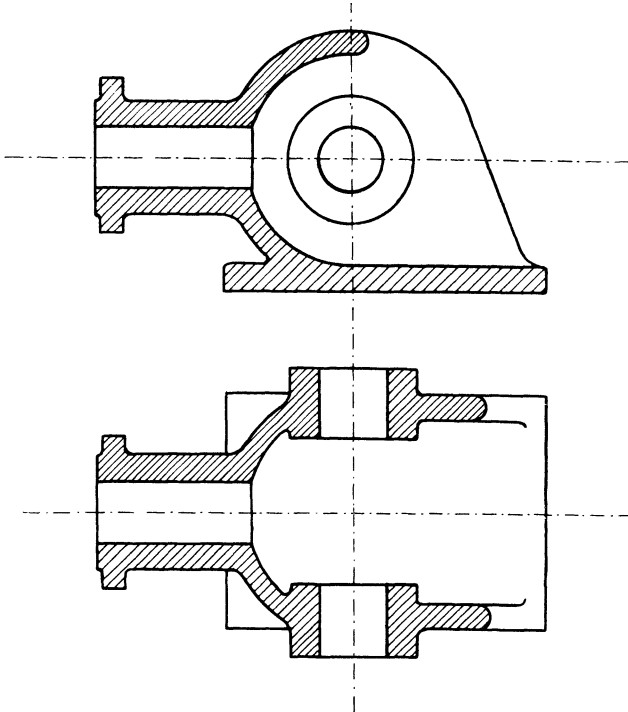
Aus einer perspektivischen Skizze ersieht man aber nicht allein die räumlichen Verhältnisse, man erkennt auch sofort, ob die Herstellung des Modelles oder die Bearbeitung des Werkstückes (vergl. Sk. 37, 38 u. 39) leicht und einfach, also genau und billig sein dürfte oder nicht¹⁾, man findet schnell, welche Abänderungen günstig wären, wo sich gefährliche Übergänge, stark beanspruchte Querschnitte oder Gussanhäufungen befinden, welche Masse besonders wichtig sind, u. s. w.

Solch eine Skizze bewahrt auch vor Flüchtigkeitsfehlern, wie sie Sk. 50, 51 u. 52 zeigen.

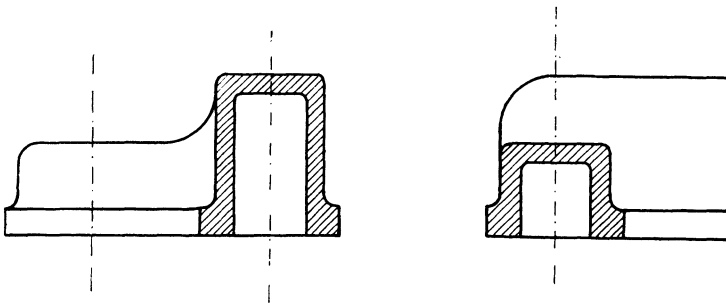
Perspektiv-Skizzen ermöglichen ferner rascher als der Entwurf in orthogonaler Projektion den Vergleich verschiedener Lösungen derselben Aufgabe. So zeigt Sk. 53 einen Lagerstuhl für das früher angegebene Kegelradgetriebe. Dabei wird Welle

¹⁾ Maschinenteile, die beim Entwerfen der Perspektivskizze einige Schwierigkeiten bereiten, sind meist auch mühsam herzustellen!

w_1 bei A und C und Welle w_2 bei E gestützt. Sollte auch dafür die Konstruktionshöhe unter C nicht ausreichen, so müsste man



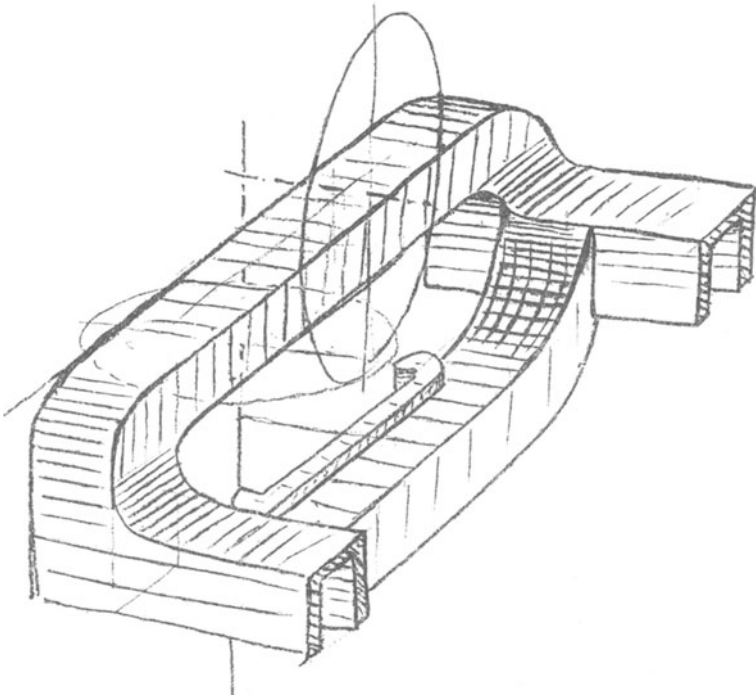
Skizze 51.



Skizze 52.

beide Kegelräder fliegend lagern und den Lagerbock vielleicht nach Sk. 54 gestalten.

Durch das bisher Gesagte dürfte die Frage: „Wie sind perspektivische Skizzen zu entwerfen?“ so ziemlich erledigt sein. Auch wann sie zu zeichnen sind, ist klar: vor dem eigentlichen Konstruieren oder während desselben. Perspektivische Bilder, die nachträglich, also nach Beendigung der Werkstattzeichnung angefertigt werden, sind für den Konstrukteur wertlos, mögen aber in manchen Fällen von Nutzen sein.

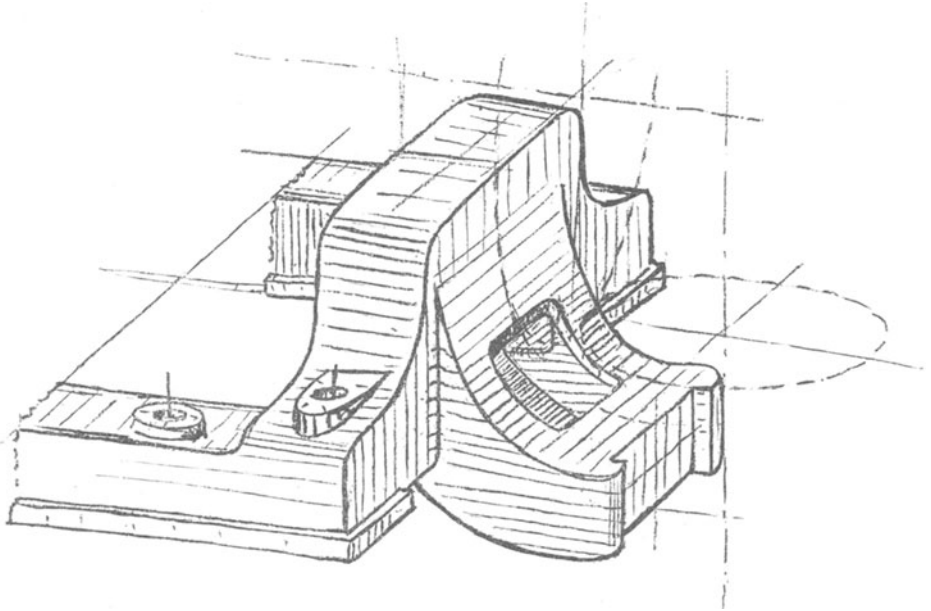


Skizze 53.

Meist wird man die Perspektivskizzen gleich am Zeichenblatt entwerfen, am Rand oder in einer freien Ecke. Sobald sie ihre Aufgabe erfüllt haben, verschwinden sie wieder, denn es ist nur in wenigen Fabriken üblich, sie auf der Konstruktionszeichnung zu belassen.

Und doch würden manche Gründe dafür sprechen! Denn die Überzeugung vieler Fachgenossen, dass die perspektivische Skizze das beste Mittel ist, den Anfänger an Raumvorstellung

und körperliches Formengefühl zu gewöhnen, würde nur dann in fruchtbare That umgesetzt, wenn es ganz allgemein — und in erster Linie an den Technischen Schulen — Brauch wäre, den Detailzeichnungen solche Skizzen beizufügen. Die leitenden Ingenieure würden vielleicht daraus schneller als aus der eigent-



Skizze 54.

lichen Konstruktion ersehen können, ob ihre jungen Hilfskräfte die gestellte Aufgabe klar erfasst haben, und manchem Missverständnis, das oft zwischen Bureau und Werkstatt entsteht, könnte durch eine derartige Skizze vorgebeugt werden.

Von einem „Zeitverlust“, der aus der Anfertigung perspektivischer Skizzen entsteht, kann also keine Rede sein, wohl aber von einem „Zeitgewinn“.
