Zeitschrift: Jahrbuch der Sekundarlehrerkonferenz des Kantons Zürich
Herausgeber: Sekundarlehrerkonferenz des Kantons Zürich
Band: - (1916)

Artikel: Lehrgang für das geometrisch-techn. Zeichnen an Sekundarschulen und verwandten Lehranstalten
Autor: Sulzer, Heinrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-819669

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

• JAHRBUCH 1916 •

Sekundarlehrer-Konferenz des Kts. Zürich

LEHRGANG

für das

Geometrisch-Techn. Zeichnen

Von Heinrich Sulzer,

Sekundarlehrer, Zürich.

Pädagogische Hochschule Zürich

UM1089061

Jahrbuch 1916 ✿ Sekundarlehrer-Konferenz des Kts. Zürich

Heinrich Sulzers Lehrgang für das geometrisch-techn. Zeichnen

an Sekundarschulen und verwandten Lehranstalten

ZS 190 N, 1916

Verlag: Sekundarlehrer-Konferenz des Kantons Zürich, Winterthur.

VORWORT.

Das Jahrbuch 1913 der Sekundarlehrer-Konferenz des Kantons Zürich enthält eine Publikation des Unterzeichneten über das geometrisch-technische Zeichnen an den zürcher. Sekundarschulen. Zur Illustration seines Aufsatzes stellte der Verfasser an der Jahresversammlung der Konferenz einen vollständigen, drei Jahreskurse umfassenden Lehrgang aus, dem eine Zusammenstellung aller Konstruktionsaufgaben des zürch. Geometrielehrmittels zur Seite stand. Eine Kommission, bestehend aus den Herren Prof. Dr. Brandenberger, Kantonsschule Zürich, Zeichnungslehrer Walker, Metallarbeiterschule Winterthur, J. Meister, Sekundarlehrer in Horgen, E. Meier, Sekundarlehrer, Zürich 6 und Walter Wettstein, Sekundarlehrer, Zürich 3, letzterer als Präsident, erhielt den Auftrag, den Sulzerschen Lehrgang zu prüfen und darüber Bericht und Antrag einzubringen. Nach gründlichen Verhandlungen und nach Studium des einschlägigen Materials der Schweizerischen Landesausstellung in Bern, 1914, gelangte die Kommission im Sommer 1915 zu einer Einigung. Auf ihren Antrag beschloß die Delegiertenversammlung der Zürcherischen Sekundarlehrer-Konferenz die Publikation des in seinen Einzelheiten vielfach abgeänderten Entwurfes.

So übergeben denn heute Verfasser, Kommission und Konferenz die Arbeit der Öffentlichkeit in der Überzeugung, mit dem Werklein nicht nur der zürcherischen Sekundarschule, sondern auch andern Schulen, die dieses Fach lehren, zu dienen, so den obern Primar-, Bezirks- und Gewerbeschulen, den letztern namentlich als Vorbereitung für ihr berufliches Zeichnen.

Der Verfasser spricht allen Mitgliedern der Kommission seinen Dank aus für die Mühe, die sie für seine verschiedenen Umarbeitungen des Entwurfes verwendet haben. Insbesondere dankt er Herrn Prof. Brandenberger für die Durchsicht der rein geometrischen Konstruktionen, Herrn Walker für die Winke und Vorschläge bei der Erstellung der technischen Blätter und für die nochmalige Durchsicht des fertigen Werkes, dem Präsidenten der Kommission, Herrn Walter Wettstein für die Umsicht, mit der er die oft schwierigen Verhandlungen geleitet hat.

Und nun gehe hinaus Taschenbuch, begleite meine Kollegen in ihre Zeichenstunden, sei Ihnen ein Führer und Berater, damit sie ihren Schülern den Weg ebnen fürs praktische Leben.

Zürich, im März 1916.

Der Verfasser.

Allgemeine Bemerkungen.

Über die Grundzüge dieses Lehrganges, über seine Auffassung dieses Unterrichtsfaches, über Methode, Stoffauswahl und Zeichenmaterial hat sich der Verfasser im Jahrbuch 1913 unserer Konferenz zur Genüge ausgesprochen. Es sei deshalb auf diese Publikation nochmals verwiesen. Zu der jetzt vorliegenden Form des Lehrganges sind noch folgende allgemeine Bemerkungen anzubringen:

Der Stoff ist in Übungsgruppen eingeteilt und für die drei Klassen nach konzentrischen Kreisen geordnet. Sie heißen: Einführung in den Gebrauch der Werkzeuge, Anleitung zur konstruktiven Ausführung, Einübung an Beispielen aus dem Leben. Die letzte Übungsgruppe „graphische Darstellungen" ist als Anhang gedacht, die Ausführung solcher Blätter kann in Angriff genommen werden, sobald der Schüler das nötige materielle Verständnis der Zeichnung besitzt.

Die dargestellten Objekte sind Typen, wie sie der Lehrer im Schulhaus, im Gang, an der Wasserleitung, am Kasten u. s. f. täglich findet. Es braucht daher für diesen Lehrgang keine Modelle. Nicht, daß der Schüler einen Gegenstand sklavisch genau darstelle, jede Maserierung im Holz, jede zufällige Abweichung von der gebräuchlichen Form nachahme, ist die Hauptsache, sondern daß er den Gegenstand verstehe und das Zweckmäßige an Form und Material erfasse; das soll grundlegend sein für die Darstellung. Damit er das vermöge, muß ihm zuerst die konstruktive Anleitung gegeben werden, muß er sich die manuelle Fertigkeit aneignen. Diese zwei Dinge wollte der Verfasser methodisieren. An diesem Lehrgang ist daher die Reihenfolge der Blätter, ihr logischer Zusammenhang wichtig; das Objekt dagegen kann durch ein anderes, ähnliches ersetzt werden. Der Lehrgang ist reichhaltig; die Grundkonstruktionen werden an vielen Beispielen geübt; der Lehrer kann auswählen und dabei der individuellen Begabung der Schüler Rechnung tragen.

Im Stoff der III. Klasse empfiehlt sich eine Gliederung nach Berufszielen. Schüler, die an Mittelschulen übertreten wollen, zeichnen Projektionen, Kurven und geometrische Konstruktionen; künftige Kaufleute beschäftigt man mit graphischen Darstellungen; Techniker und Handwerker sollen die ihr Fach betreffenden Beispiele zeichnen, und für künftige Landwirte sei das Plan- und Profilzeichnen empfohlen.

Die Ausführung der Zeichnungen wird im Unterrichte vielfach eine ganz andere sein, als sie hier ist. Technische und auch finanzielle Rücksichten, zusammen mit methodischer Absicht, machten es unmöglich, den Lehrgang so zu publizieren, daß die Zeichnungen Vorlageblätter für die Hand des Schülers geworden wären. Schon der Maßstab verbietet jedes Abstechen von der Vorlage. Der Verfasser hat alle Blätter in der Größe gezeichnet, wie sie der Schüler zeichnen soll. Durch die photographische Reproduktion wurden sie auf das gleiche Format gebracht. Die Zeichnungen müssen daher im Unterrichte nur so verwendet werden, daß man die angegebenen Maße unter Berücksichtigung des Maßstabverhältnisses als Normalien betrachtet. Wo nicht alle Maße eingetragen werden konnten, wurde durch einen verjüngten Maßstab das Messen erleichtert. — Die am Schlusse angefügten farbigen Zeichnungen sind Muster dafür, wie sich der Verfasser die Ausführung der Blätter in der Schule denkt. Hülfskonstruktionen, Achsen, Mittellinien sind blau auszuziehen. Die auf den Blättern strichpunktierten Linien sind also durch eine mitteldicke, ganz ausgezogene blaue Linie zu ersetzen. Die Konstruktionslinien, Bogen und Hülfskreise werden dünn blau, Maßlinien und Führungslinien dünn rot, Pfeile und Maßzahlen immer schwarz, Körperlinien schwarz, wenn unsichtbar, punktiert. — Die so häufig vorkommenden Schraffuren können durch Farbe oder Farbstift ersetzt werden.

Allgemein wurde der Grundsatz befolgt, daß Ansichten nicht farbig oder nur durch farbige Konturen dargestellt werden, insofern es nicht nötig erscheint, durch die Farbe die Form herauszuheben. Dies ist der Fall bei Zylinderflächen, oder bei vorspringenden Kanten; man wähle alsdann die auf Blatt 39 und 44 angegebenen Schraffuren. Ein vollständiges Beispiel einer ausgeführten Projektionszeichnung bietet Blatt 39. Ebene Flächen erhalten

in der Ansicht Farbband in der Stoffarbe, vor- oder einspringende Flächen Schraffur. Der Reflex, der bei unserer Darstellung (Strichklischee und Buchdruck) nicht sehr deutlich werden konnte, läßt sich mit Farbstift flott herausarbeiten. Man gewöhne die Schüler an kräftiges Ausziehen. Eine gut herausgehobene Kontur ist der schönste Schmuck jeder linearen Zeichnung; dennoch berücksichtige man den Gegenstand und den Maßstab in dem man zeichnet. Ein Plan im Maßstab 1:1000 darf keine millimeterdicken Striche haben, während eine in Naturgröße dargestellte Niete oder Hülse den dicken Strich verlangt. Es ist nicht nötig, alle Zeichnungen mit Tusche auszuziehen. Eine exakt in Bleistift ausgeführte Zeichnung kann ebenso gut sein, wie eine in Tusche ausgezogene, auf welcher der Gummi rücksichtslos gearbeitet hat. Besondere Sorgfalt verwende man beim Einschreiben der Maße. Der Schüler übe das Schreiben der Zahlen, zuerst im Heft; beim Eintragen ziehe er zwei Hülfslinien, damit die Zahlen überall gleich hoch werden. Beim Ziehen der Maßlinie achte der Schüler darauf, daß ihm genügend Raum für die Zahl bleibe. Die Beschriftung der Zeichnung sei möglichst einfach. Unsere Blätter zeigen mehr Schrift, als der Schüler zu machen hat, weil durch diese Schriften auf den Zeichnungen vieles zu erklären war, was der Unterricht mündlich bieten kann.

Zum Schlusse bitte ich die Herren Kollegen um etwas Nachsicht, wenn mir bei meinen Zeichnungen nicht jeder Strich, nicht jede Zahl so gleichmäßig gelungen ist, wie dies einem Berufsarbeiter dieses Faches, einem graphischen Zeichner möglich wäre. Die Photographie ist treu und grob; sie gibt alles so, wie sie es sieht und hält jedes Zittern der Hand und jede Tücke von Feder oder Tusche fest. Die sämtlichen Zeichnungen wurden mit dem Material ausgeführt, das einem Schüler dieser Stufe zur Verfügung stehen soll: ein ganz einfaches Aarauer Reißzeug, ein Nullenzirkel und Kugelspitzfeder, dazu Brett, Schiene, Maßstab und zwei Winkel.

* *
*

Die Farbentönung unserer Blätter konnte beim Fünffarbendruck nicht gut erreicht werden. Alle technischen Farben stellen nämlich teilweise komplizierte Mischungen dar, die durch den Fünffarbendruck mit reinen Grundfarben nicht erreicht werden

konnten. Eine technisch vollkommene Wiedergabe der zwanzig Farbtöne hätte das Werk verteuert und das Budget eines Jahrbuches der Konferenz hoch überschritten. Wir geben daher eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten technischen Farben und bitten die Kollegen, sie als Norm zu betrachten.

A. Planzeichnen.

Wald und Gebüsch: Graugrün in gelblicher oder bläulicher Abstufung. Wiesen: Grün. Äcker: Sepia. Reben: Weinrot oder hellviolett. Gemüseland: Violett oder sepiabraun. Wasser: Preußischblau. Sumpfland: Grün mit blauen und gelben Strichen. Gebäude: Schwarz, karminrot, sienabraun. Wege: Ockergelb. Alle Töne leicht; sehr oft genügt es, nur die Kontur durch Farbe herauszuheben, das Innere frei zu lassen.

B. Bauzeichnen.

Betonmauerwerk: Blaugrau oder gelbgrau. Haustein: Karminrot. Sandstein: Blaugrau. Backstein: Karminrot mit gebrannter Sienaerde. Hartholz: Gebrannte Siena mit wenig Sepia. Weichholz: Gummigutt mit etwas hellem Ockergelb. Erde: Sepia. Glas: Dunkelgrün. Alle Schnitte in satten Tönen, Ansichten werden gewöhnlich nicht gemalt, oder dann wendet man bei Fassaden usw. die Technik der Aquarell-, Gouache- etc. Malereien an.

C. Maschinenzeichnen.

Gußeisen: Neutralton, violett mit Tusche. Schmiedeisen: Preußischblau mit wenig Tusche. Stahl: Violett. Kupfer: Zinnoberrot. Maschinenbronze: Zinnoberrot mit Gummigutt. Messing: Gummigutt mit etwas roter Tinte. Bei Ansichten Gummigutt mit etwas kolorierter Sepia. Weißmetall (Nickel, Aluminium etc.): Hellgrau. Leder und Kautschuk: Hell- und dunkelbraun. Packungen bei Röhren usw.: Grün. Schnittfarben satt. Bei Ansichten gewöhnlich keine Farben oder dann nur leichte Töne.

SCHRIFT u. ZIFFERN.

ABCDEFGHiJKLMN

OPQRSTUVWXYZ

1234567890. I. II. III. IV. V. VI. VIII. IX. XII

ABCDEFGHiJKLMNOPQRSTUVWXYZ. α, β, γ, δ. π.

← R, r = Radius. D, d, δ = DURCHMESSER. →

1912
1916

3/4" engl. = 19,5 m/m. 267 cm². 853 cm³.

KONSTRUKTIONEN

Lehrstoff der I. Klasse.

Gerade und Kreis, Gegenstände in einer Ansicht

Tafel 2—25.

Erste Übungsgruppe: Die Gerade.

Die Gruppe hat den Zweck, den Schüler mit der Handhabung von Reißbrett, Schiene, Winkel, Maßstab, Absteckzirkel und Handreißfeder bekannt zu machen. Sie lehrt ihn das Aufspannen des Blattes, das Aufsuchen der Blattmitte, das Ziehen von horizontalen, vertikalen und schrägen Linien, das Messen und Abtragen von Strecken, das Einteilen solcher mit Hülfe des Maßstabes und des Absteckzirkels, das Ziehen von Parallelen und Senkrechten in beliebiger Lage. Sie lehrt ihn das Ausziehen gerader Linien in verschiedener Dicke und verschiedener Art, ganz gezogen, gestrichelt und strichpunktiert.

Tafel 2.

Jede Figur gibt ein Blatt Format ca. 28:38 cm. Spanne das Blatt auf (2 Stiften in die obern Ecken genügen). Suche mit der Schiene (Ziehen der Diagonalen) die Mitten und ziehe die horizontale und die vertikale Achse. Trage auf ihnen mit dem Maßstab die Abstände ab und ziehe gleichmäßig dicke Linien innerhalb eines vorher bestimmten Rechteckes.

Tafel 2.

FIG. 1

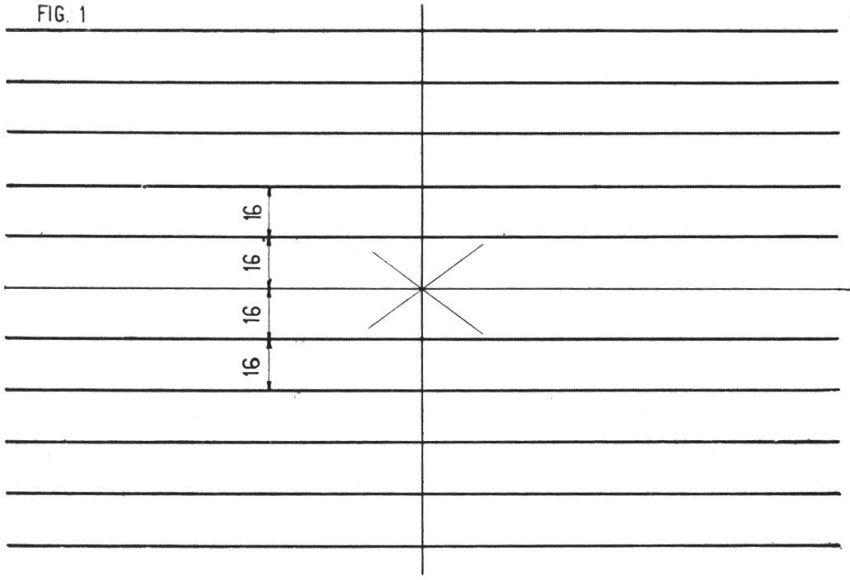


FIG. 2

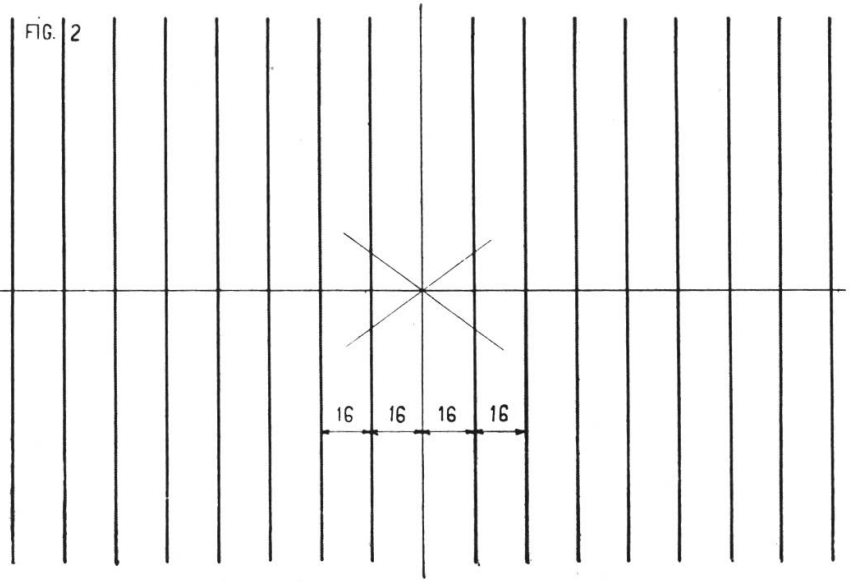


FIG. 3

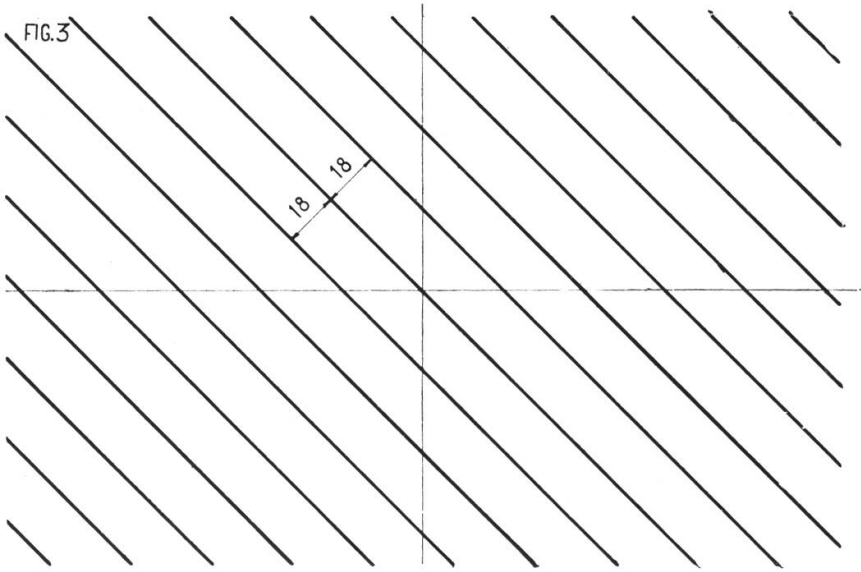
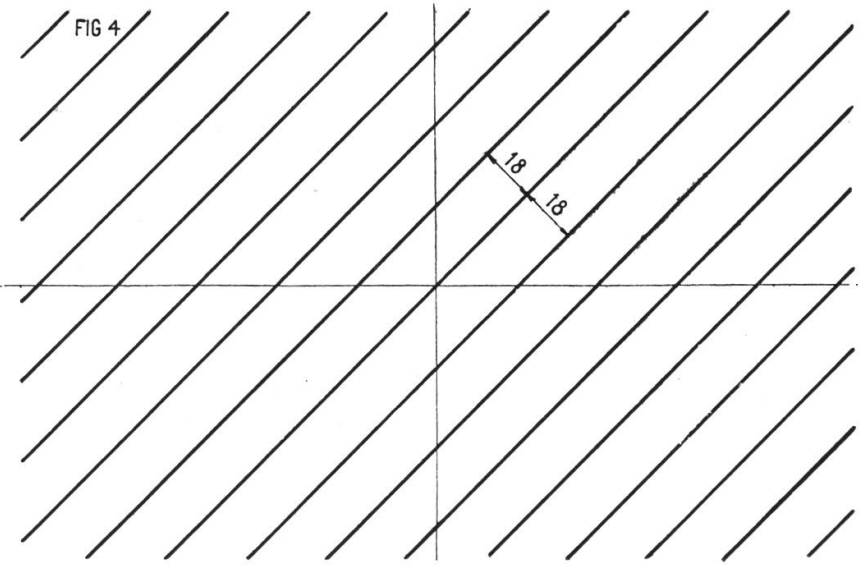


FIG 4



Tafel 3.

Die sechs Figuren kommen auf sechs Blätter. Das Liniennetz wird doppelt Fig. 5 und 6, und vierfach Fig. 7—10. Der Lehrer prüfe die quadratischen Felder auf ihre Genauigkeit durch Ziehen von Diagonalen (siehe Kontrollinie).

Bei Fig. 7—10 erfolgt das Abtragen mit Hülfe der Mittellinien.

Bei Fig. 8—10 Abtragen des Abstandes auf den Schrägen. Fortgeschrittenere Schüler dürfen einzelne Figuren durch Farbe herausheben (siehe Fig. 9), oder es kann durch Wechsel von dünnen und dicken Linien der Zeichnung Relief gegeben werden.

Tafel 3.

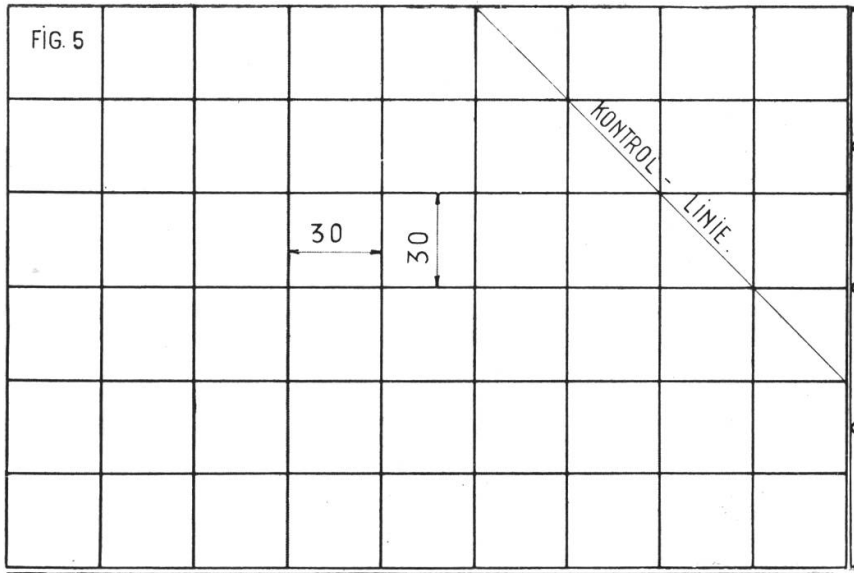


FIG. 5
KONTROL - LINIE
30
30

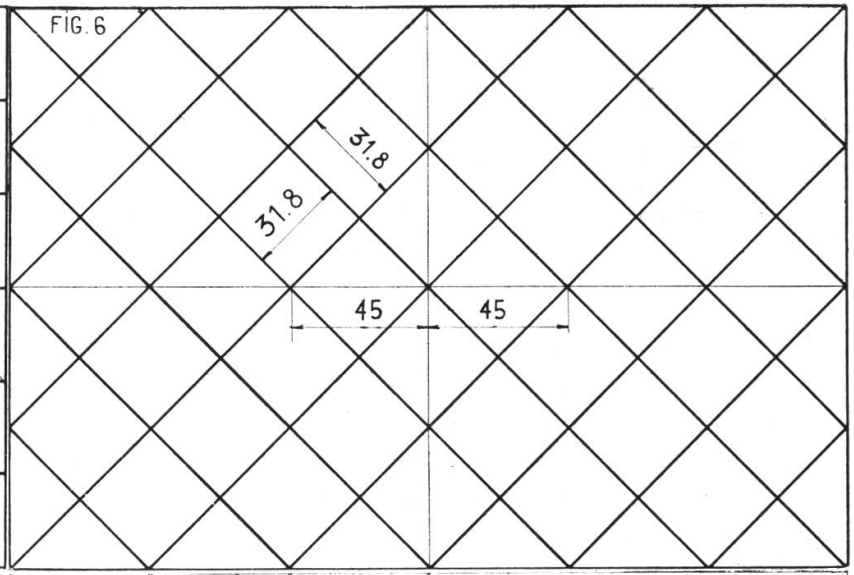


FIG. 6
31.8
31.8
45
45

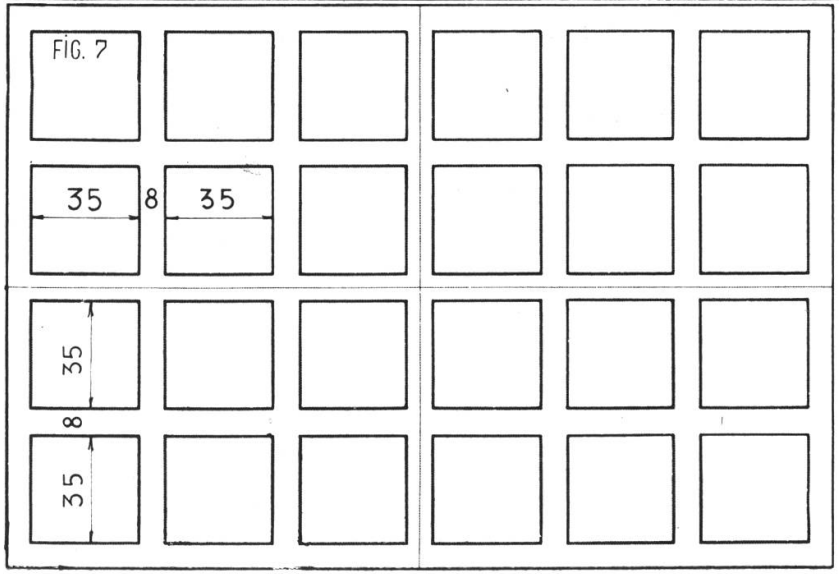
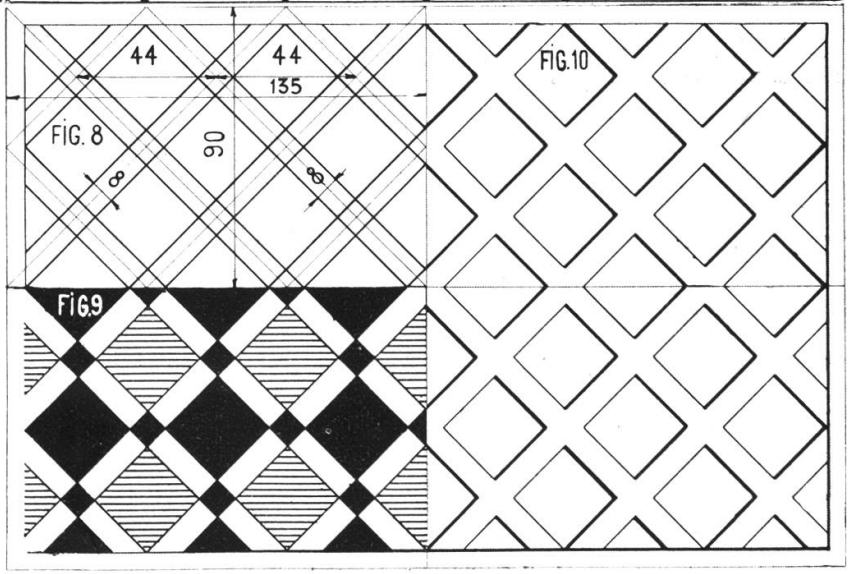


FIG. 7
35
8
35
35
8
35

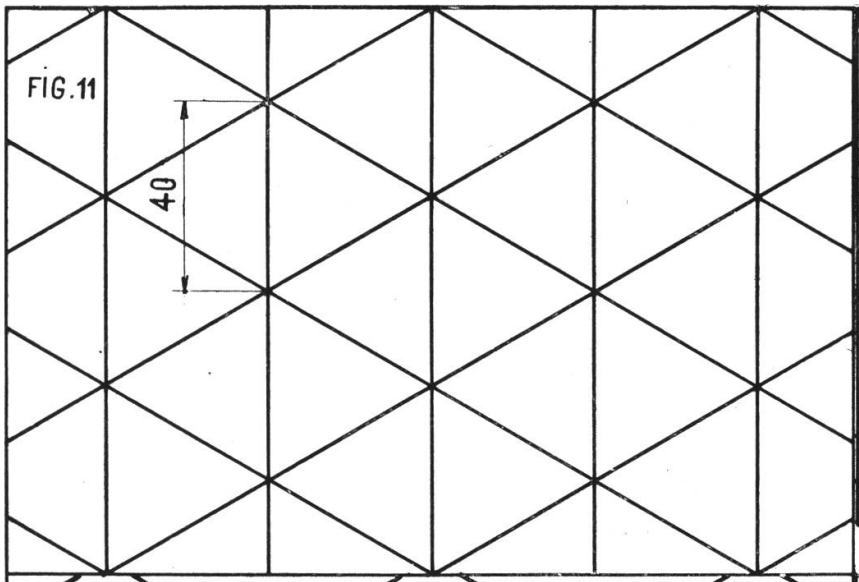

44
44
135
FIG. 8
90
8
8
FIG.9
FIG.10

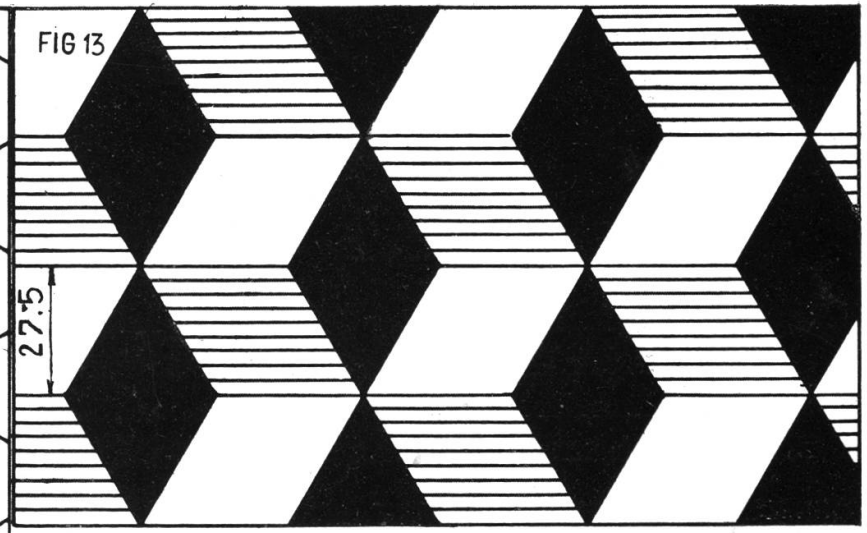
Tafel 4.

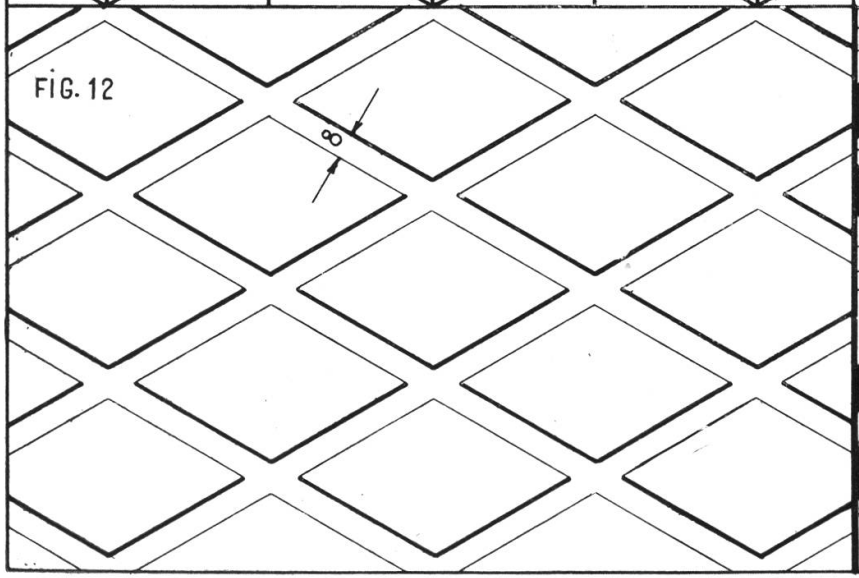
Gleiche Aufgabe wie auf Tafel 3. Statt des 45° Winkels kommt jedoch der 30° Winkel zur Anwendung, der in jeder Klasse in einigen Exemplaren vorhanden sein sollte.

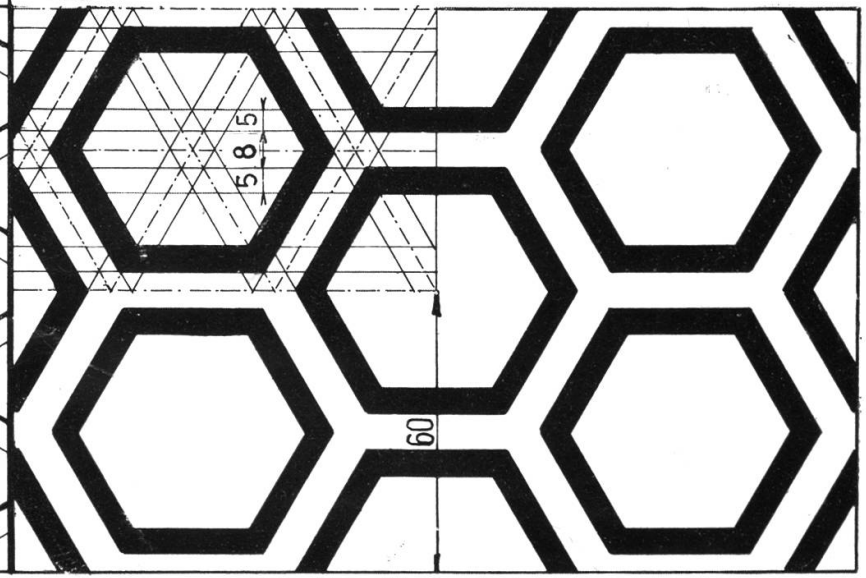
Fig. 11 und 12 oder 11 und 13 können sehr wohl auf einem Blatt vereinigt werden. Bemalung nicht mit Deckfarbe.

Tafel 4.









Tafel 5.

Der Schüler skizziere die hier gebotenen Muster (Vorzeichnen an der Wandtafel, Zeigen an Gebäuden) in einem karrierten Heft, und hebe durch Farbstift die Zeichnung hervor. Dann entwerfe er auf dem Zeichnungsblatt sehr genau das 8 mm Quadratnetz und zeichne die Bänder ein. Das Mäander ist ein auf griechischen Kunstgegenständen häufig verwendetes Ornament, das auch in der heutigen Zeit noch sehr oft zur Verwendung kommt (Bordüren auf Stoffen, Drucksachen, Wandfriesen, Tapeten, Terrazzoböden, dekorativem Guß usw.)

Tafel 6.

(Siehe hinten.)

Diese Tafel zeigt ein Mäander in erhabener Arbeit und eine mäanderähnliche Bandverzierung mit Hülfe des 60° Winkels. Soll bei Figur 19 die Bandbreite überall die gleiche sein, so empfiehlt es sich die Breite des schräg aufwärts gehenden Teiles durch den Abstand (Senkrechte) genau zu bestimmen und die auf der horizontalen Grundlinie erhaltene Größe abzutragen.

Für Fig. 18 ist auch die Farbenkomposition weiß, rot, schwarz sehr wirksam.

Für Fig. 19 grün und schwarz usf.

FIG. 15

FIG. 16

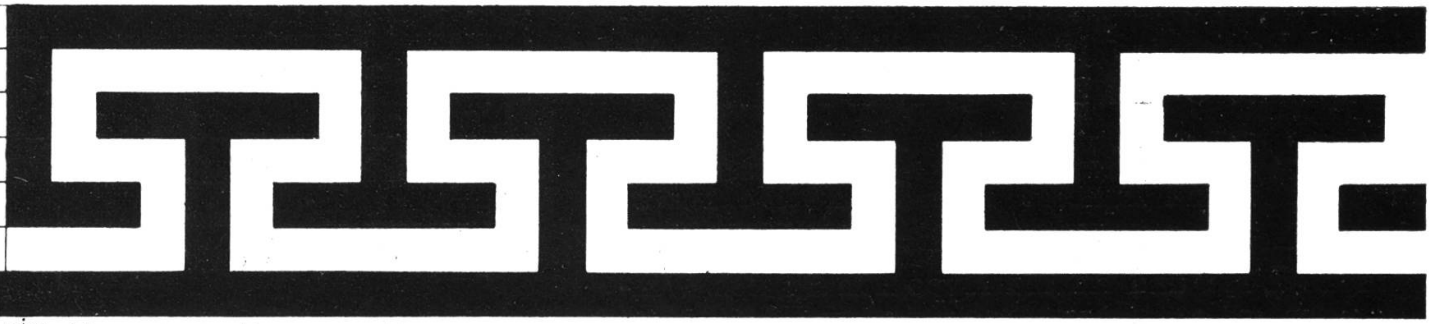
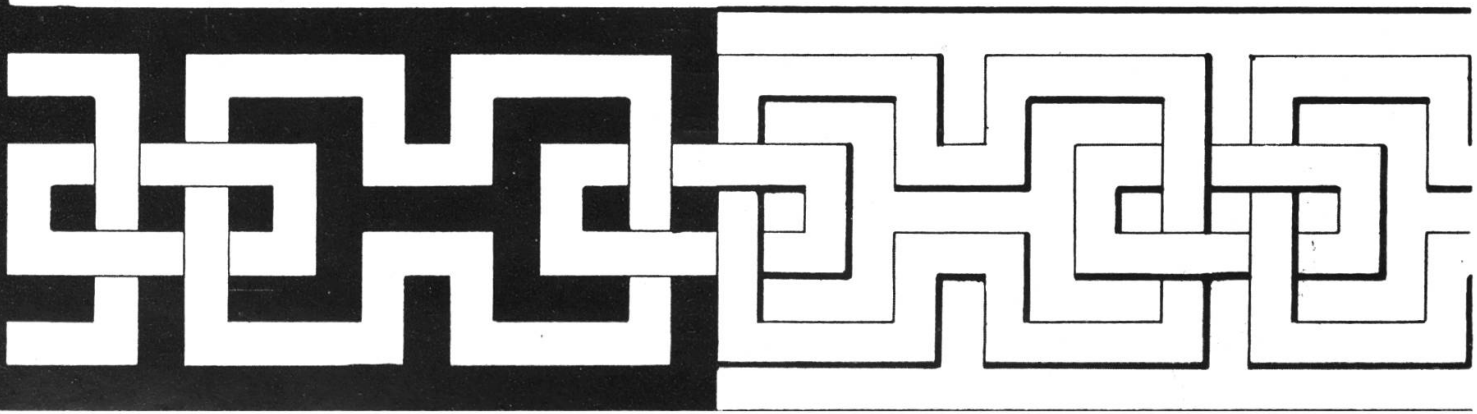


FIG. 17



Tafel 7.

Linien in allgemeiner Lage.

Nicht alle Linien einer Zeichnung können mit normaler Lage von Schiene und Winkel gezogen werden; für Linien in allgemeiner Lage bedarf es der Kenntnis einiger geometrischer Konstruktionen.

Fig. 20. Auf A B die Mittelsenkrechte zu errichten. Schlage von A und B aus Kreisbogen von gleichem Radius, so ist die Verbindungslinie der Schnittpunkte C und D die gesuchte Normale.

Fig. 21. Auf der Linie l im Punkt A mit Hülfe von Schiene und Equerre eine Senkrechte zu errichten. Lege eine Kathete des Winkels an die gegebene Linie und an die Hypothenuse des Winkels die Reißschiene. Verschiebe die Equerre längs der Schiene bis die andere Kathete den Punkt A schneidet, und ziehe längs derselben die Normale.

Fig. 22. Durch P zu A B die Parallele C D und die Vertikale E F zu ziehen. Lege Winkel und Schiene in geeigneter Weise an und verschiebe den Winkel.

Fig. 23. Teile A B ohne Hülfe eines Maßstabes in fünf gleiche Teile. Ziehe von A aus eine beliebige Strecke und trage auf ihr mit dem Stechzirkel fünf beliebige gleich große Teile ab. Verbinde 5 mit B und ziehe durch die übrigen Punkte Parallele zu 5 B.

Fig. 24. C D in sieben gleiche Teile zu teilen ohne Maßstab. Ziehe von C und D zwei parallele Linien und trage auf ihnen mit dem Stechzirkel je sieben gleiche Teile ab. Verbinde die Teilpunkte richtig, so wird C D in gleiche Teile geteilt.

Fig. 25. Anwendung der in Fig. 23 gegebenen Konstruktion zur Teilung eines Rechteckes. Werden die Rechteckdimensionen im Verhältnis der Teilung angenommen, so entstehen Quadrate.

Tafel 7.

FIG. 20

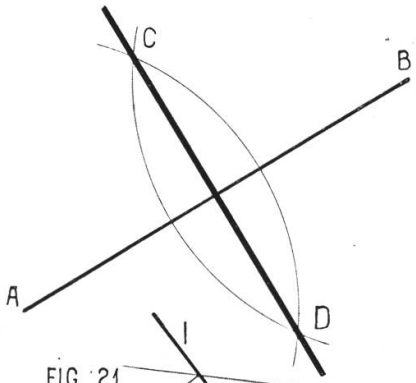


FIG. 21

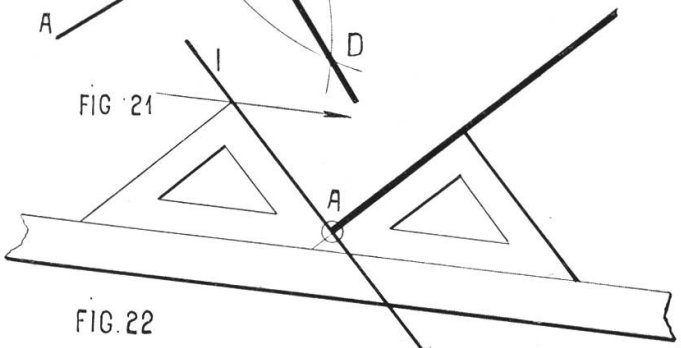


FIG. 22

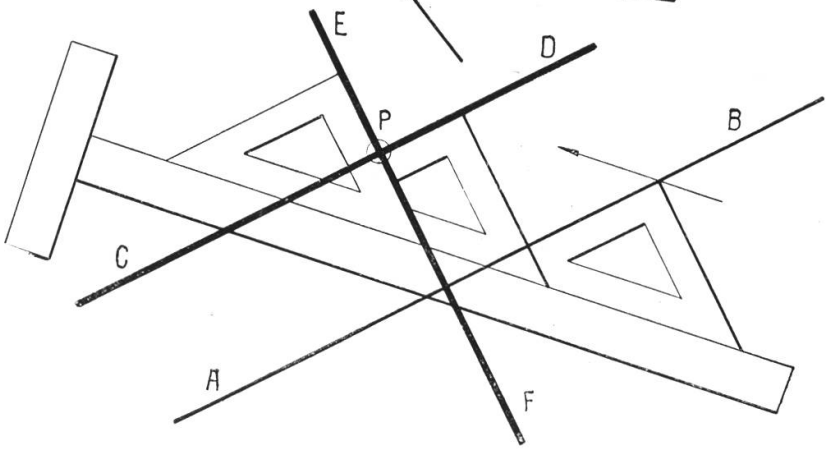


FIG. 23

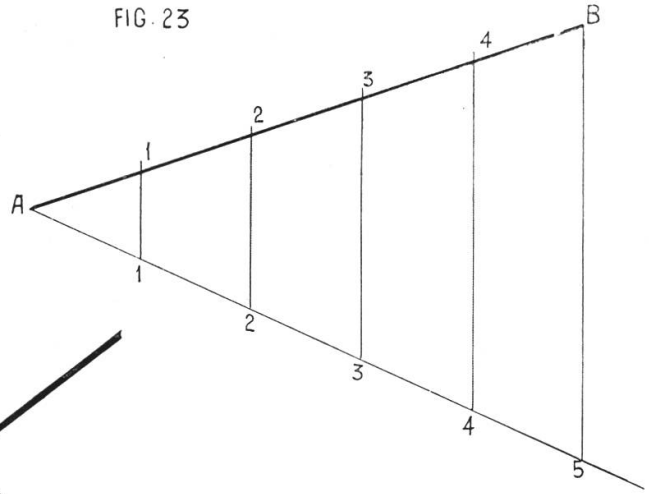


FIG. 24

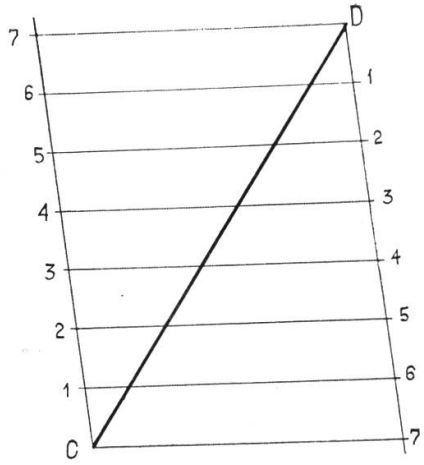
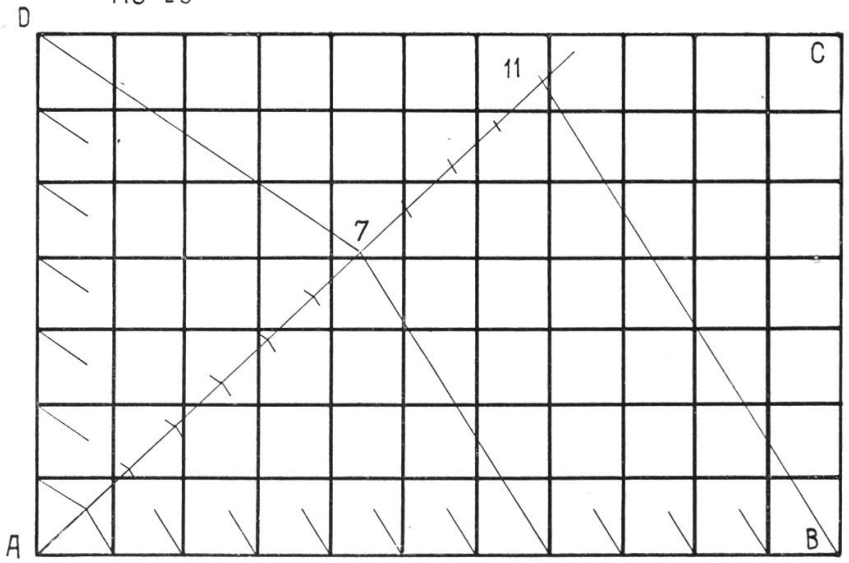


FIG. 25



Tafel 8.

Anwendungen der Linie in allgemeiner Lage.

Fig. 26. Ziehe zwei beliebige auf einander senkrecht stehende Gerade. Trage von ihrem Schnittpunkt 50 und 30 mm nach beiden Seiten ab und ziehe mit Schiene und Winkel die Parallelen.

Fig. 27. Ziehe eine Gerade in beliebiger Lage. Trage auf ihr 15 und 65 mm ab und ziehe durch die drei Punkte die Senkrechten. Trage auf der einen nach beiden Seiten 7,5 und 45 mm ab und vervollständige die Figur durch Ziehen von Parallelen zur ersten Geraden.

Fig. 28. Gleiche Konstruktion wie bei 26, hierauf Abschrägen der Ecken.

Fig. 29. Konstruktion wie bei Fig. 27.

Die Tafel bringt neu die Maße. Maßlinien und Führungslinien sind dünn rot zu ziehen, Pfeile und Zahlen schwarz. Die Pfeile sollen lang und schlank sein. Die Zahlen stehen über der Linie oder links von ihr. Der Schüler ziehe zwei Hülfslinien, damit alle Zahlen die gleiche Größe erreichen, und benütze zum Schreiben der Zahl eine Kugelspitzfeder mit Lamelle. Sie ergibt einen stets gleich dicken Strich und ermöglicht ein langes Arbeiten ohne Nachfüllen. Schreiben mit Tusche, nicht mit Tinte.

Tafel 8.

FIG 26.

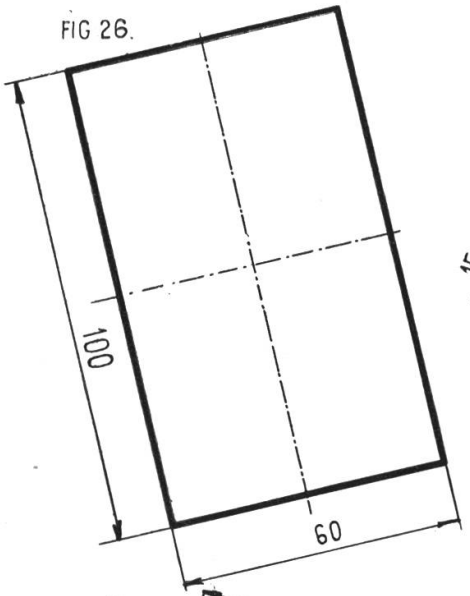


FIG. 27

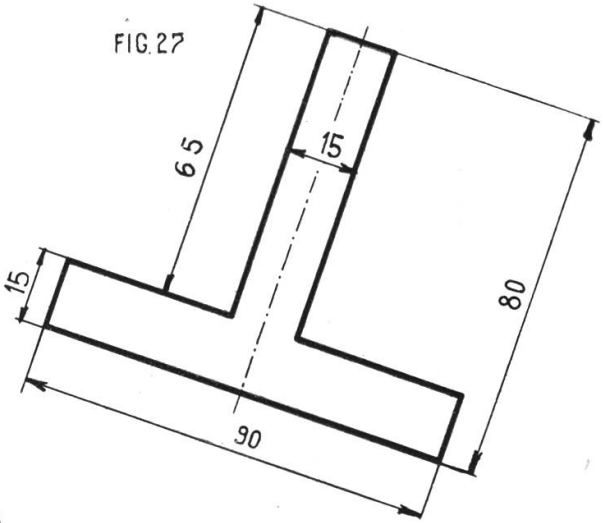
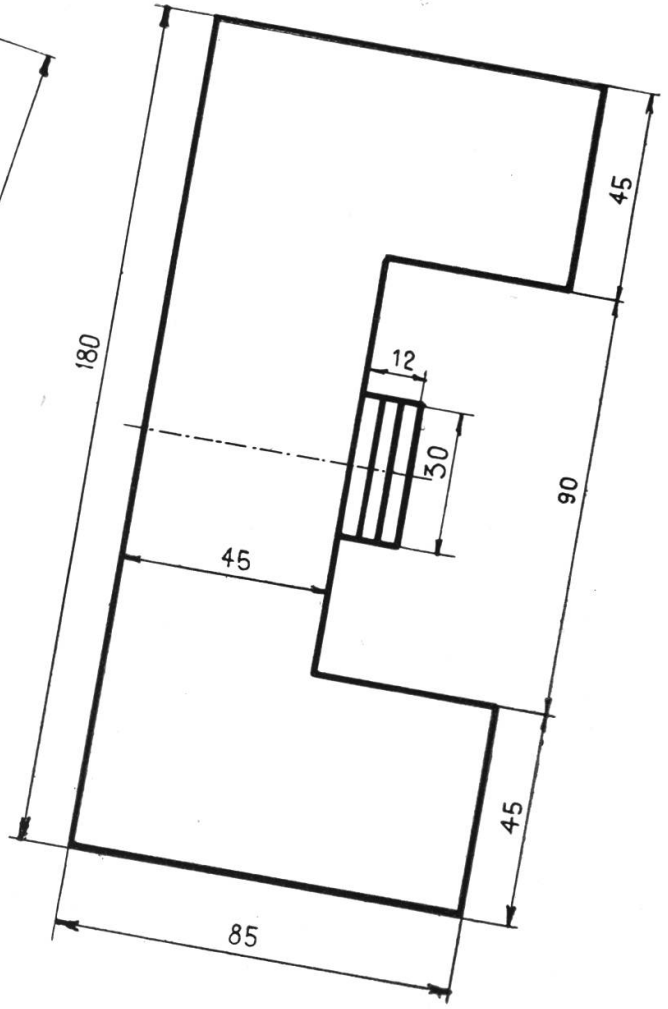


FIG. 29.



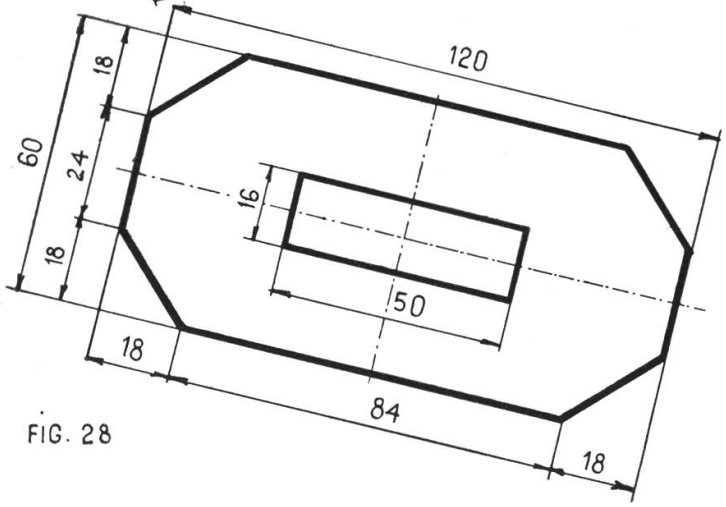


FIG. 28

Tafel 9.

Streckenteilung durch Abtragen.

Ist eine Fläche, ein Streifen, in rythmisch sich folgende ungleiche Teile zu teilen, so erfordert das Abtragen mit dem Maßstab ein oft unbequemes Rechnen, dies vermeidet man durch Abtragen mit dem Stechzirkel.

Fig. 30. Trage von A aus 11 mm ab, setze in A mit 35 mm Zirkelweite (Probe durch mehrmaliges Umschlagen auf dem Maßstab) ein, und trage die Strecke so oft als möglich auf der Hülfslinie ab. Dann wiederhole das Abtragen von B aus und ziehe die Linien.

Fig. 31 gleich wie 30 aber viermaliges Abtragen.

Fig. 32. Anwendung dieser Methode beim Zeichnen einer Zahnleiste. Dieses Abtragen kann namentlich auch beim Zeichnen von Backsteinmauern verwendet werden.

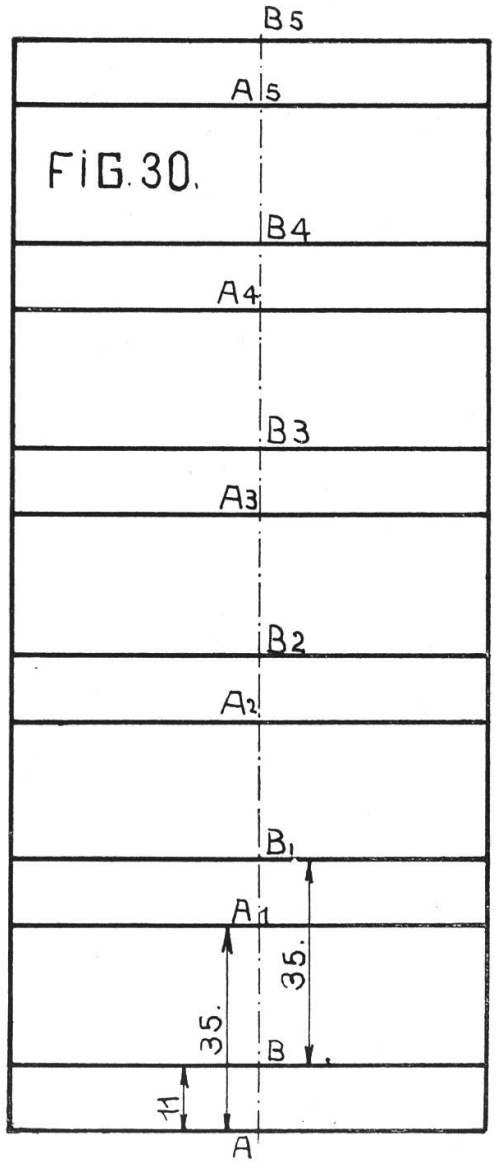


FIG. 30.

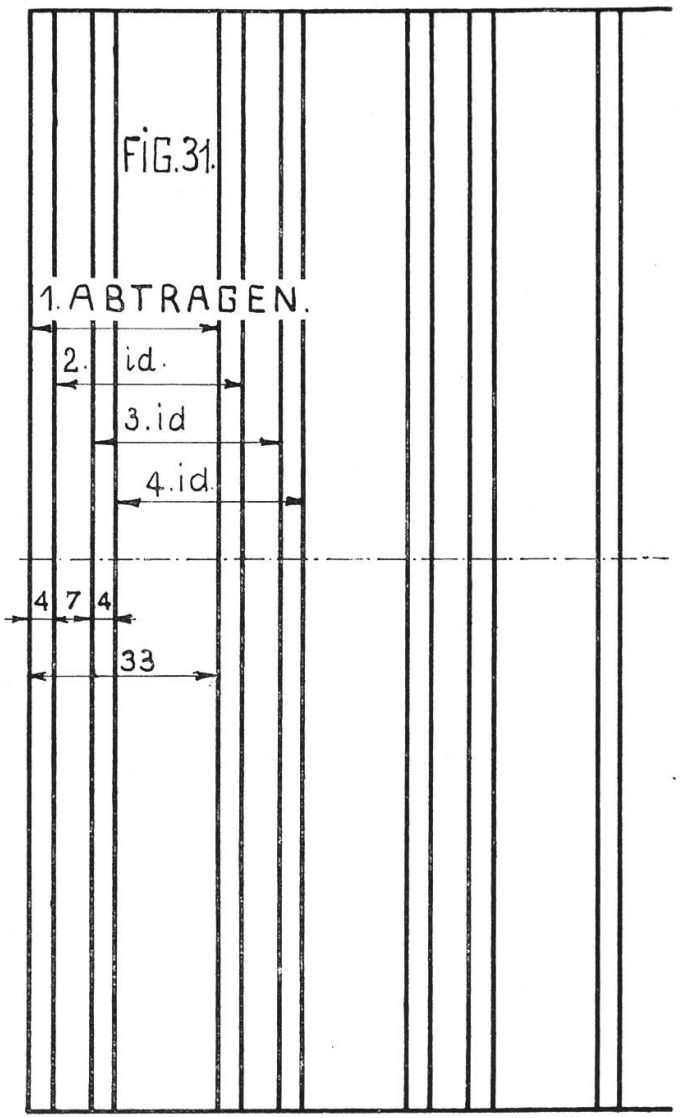


FIG. 31.

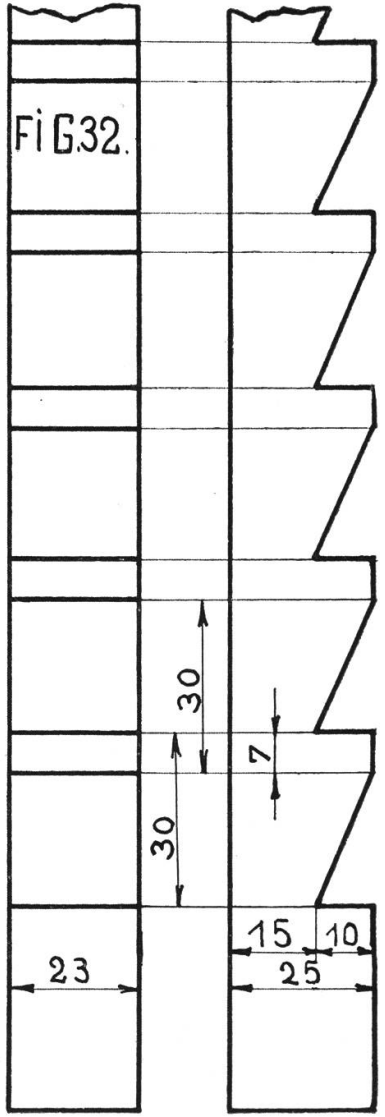


FIG. 32.

Tafel 10.

Einteilung eines Rechteckes.

Man verwende eine Türe, ein Fenster, eine getäferte Wand etc. Ziehe die Achse des Rechteckes und trage auf ihr die nötigen Strecken ab. Diese Figuren sind keine technischen Darstellungen trotz ihres technischen Aussehens. Es sind nur konstruktive Übungen an anschaulichem Material.

Tafel 10.

FIG.33

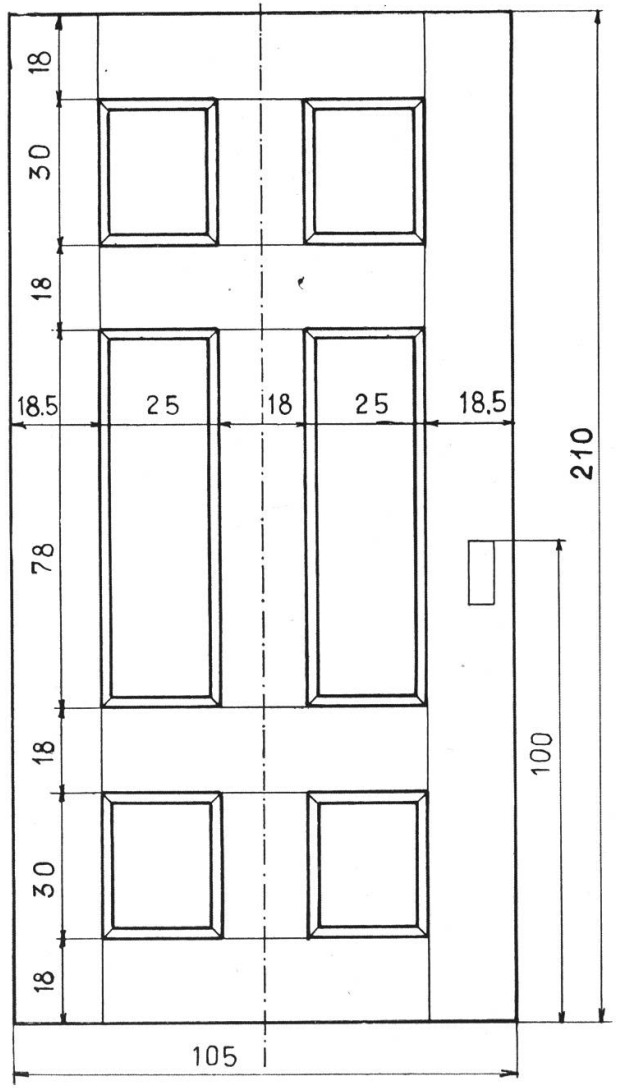
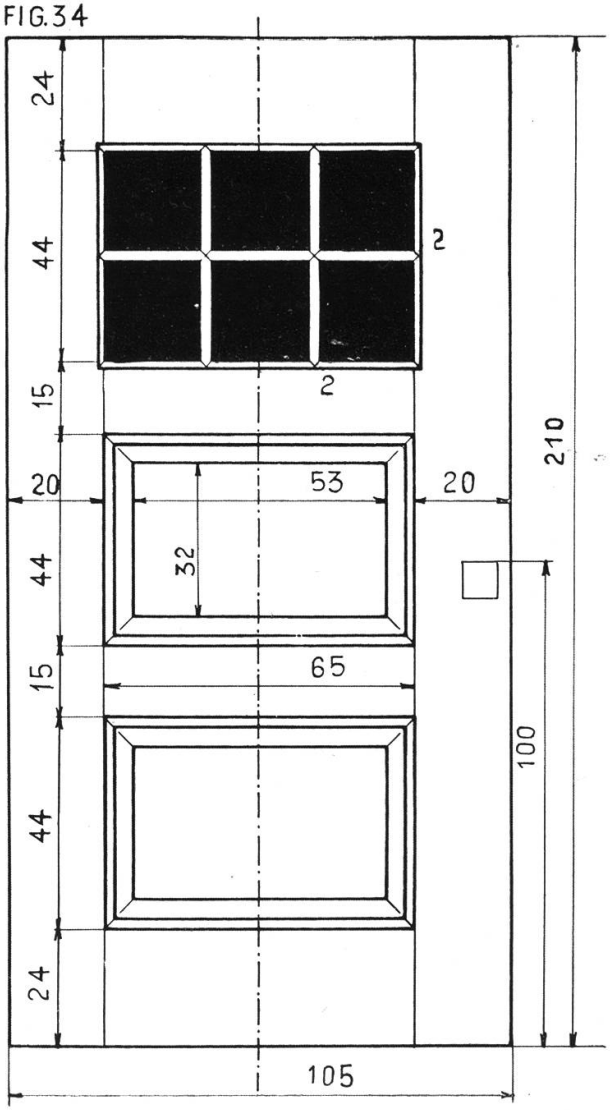


FIG.34



Tafel 11.

Musterblatt für Auszieh-Übungen.

Die Figuren können auf zwei oder drei Blätter gezeichnet werden. Die Verwendung verschiedenfarbiger Tusche belebt die Arbeit etwas.

FIG. 35

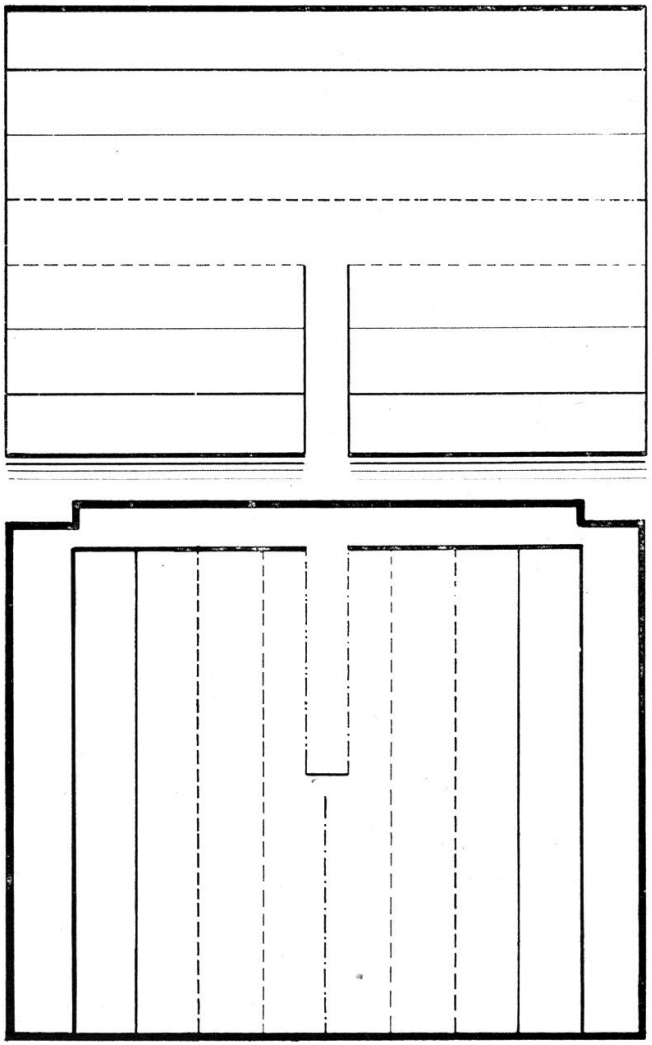
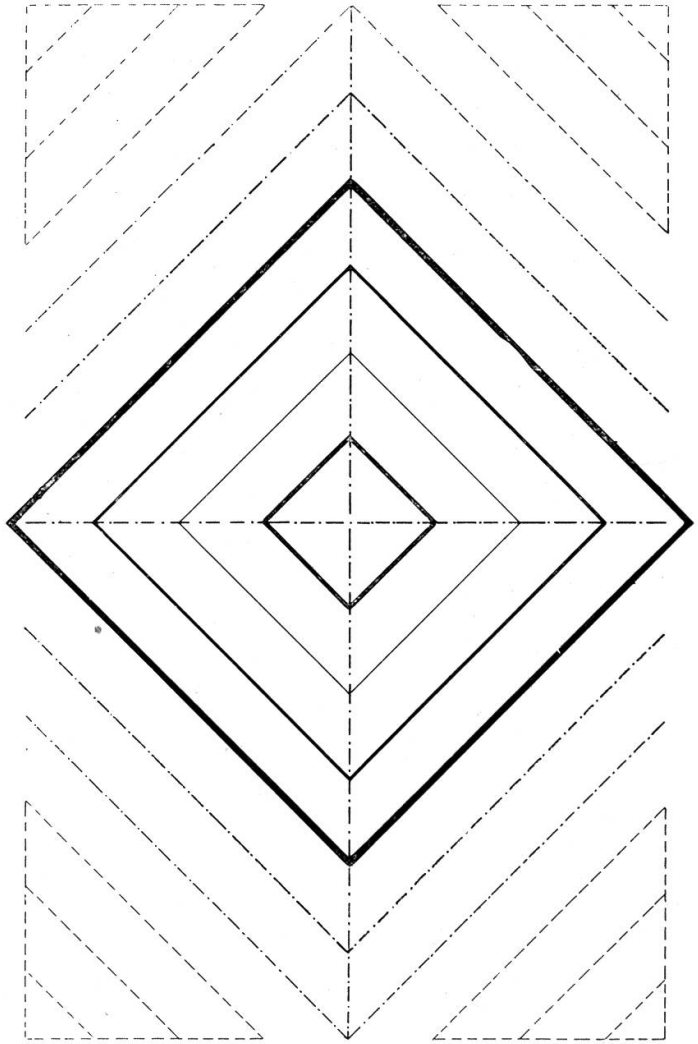


FIG. 36



Zweite Übungsgruppe: Der Kreis.

Diese Gruppe erweitert den Handfertigkeitsunterricht ihrer Vorgängerin durch Einführung neuer Werkzeuge: Zirkel und Zirkelfeder, und bezweckt mit diesen Instrumenten das nämliche, wie die erste. Dazu kommen neu geometrische Konstruktionen im Kreis, die für das Zeichnen fundamentale Bedeutung haben.

Tafel 12.

Nachdem der Schüler auf einem Probeblatt mit der Führung des Zirkels bekannt geworden, zeichne er Fig. 37. Konzentrische Kreise; statt der hier gebotenen Übung kann auch die Schützenscheibe mit Zeigerkelle gewählt werden.

Fig. 38—41 sind willkürliche Eckstücke.

Tafel 12.

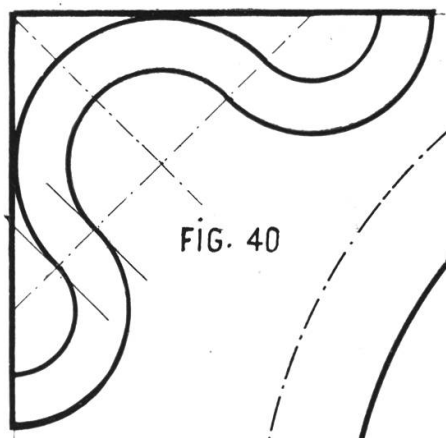


FIG. 40

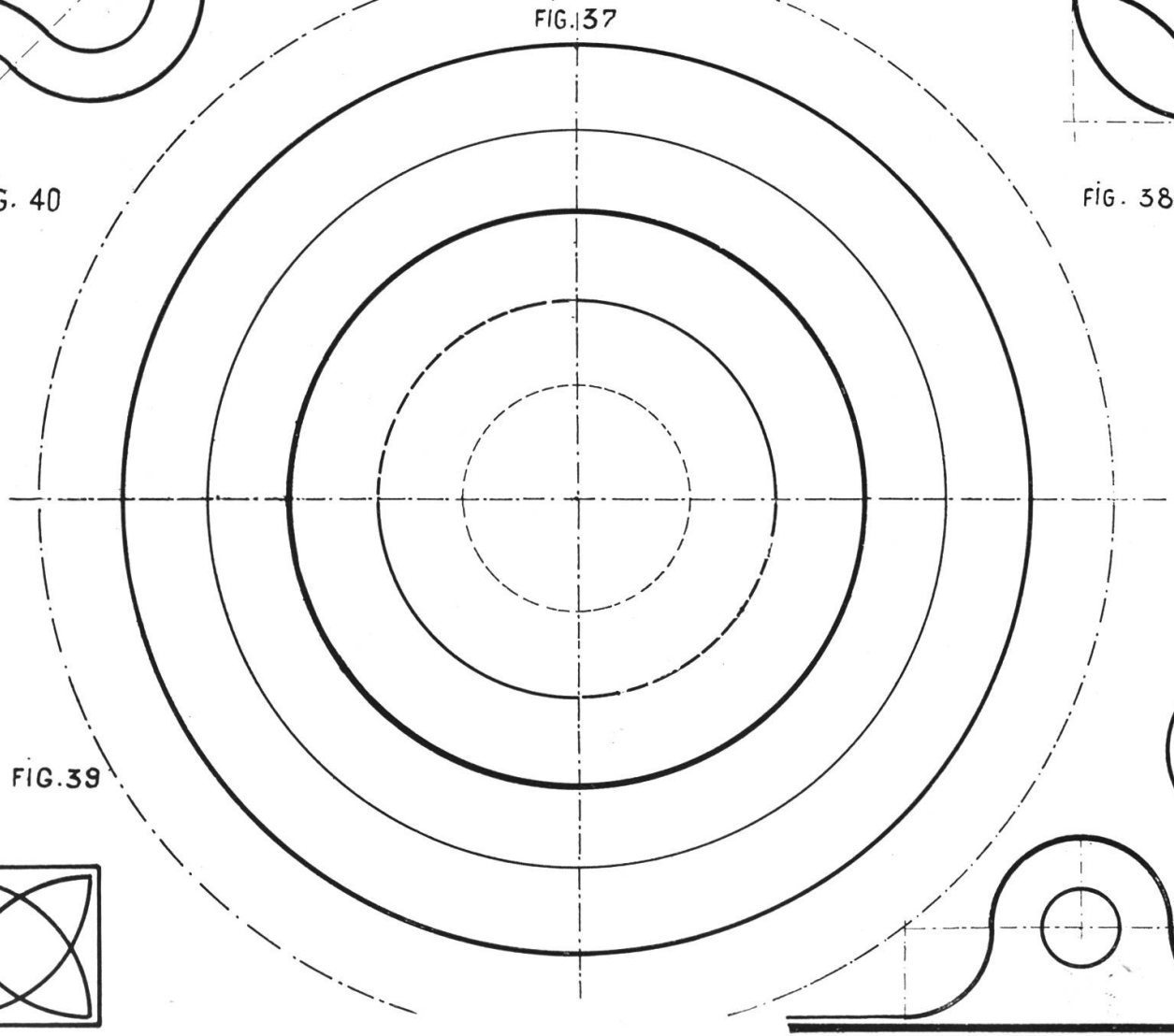


FIG. 37

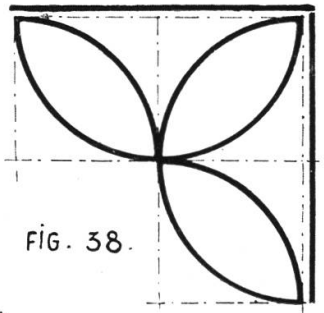


FIG. 38.

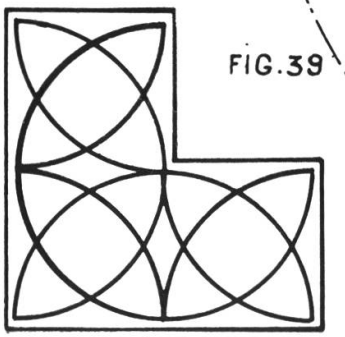


FIG. 39

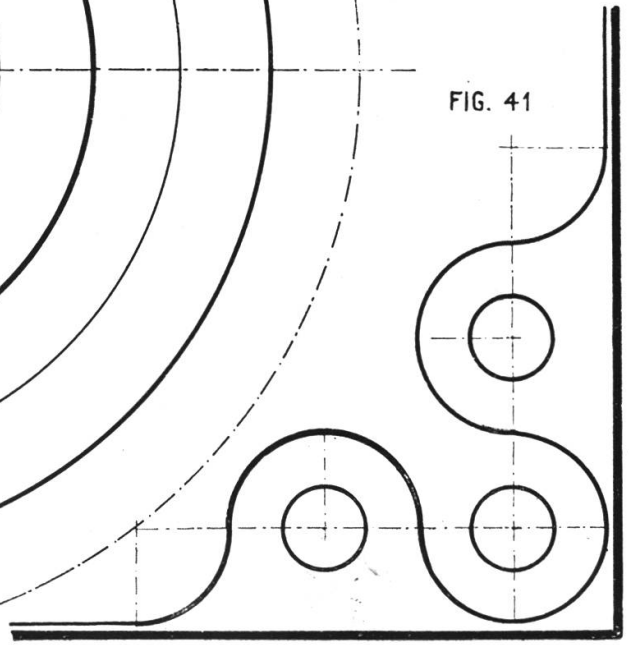


FIG. 41

Tafel 13.

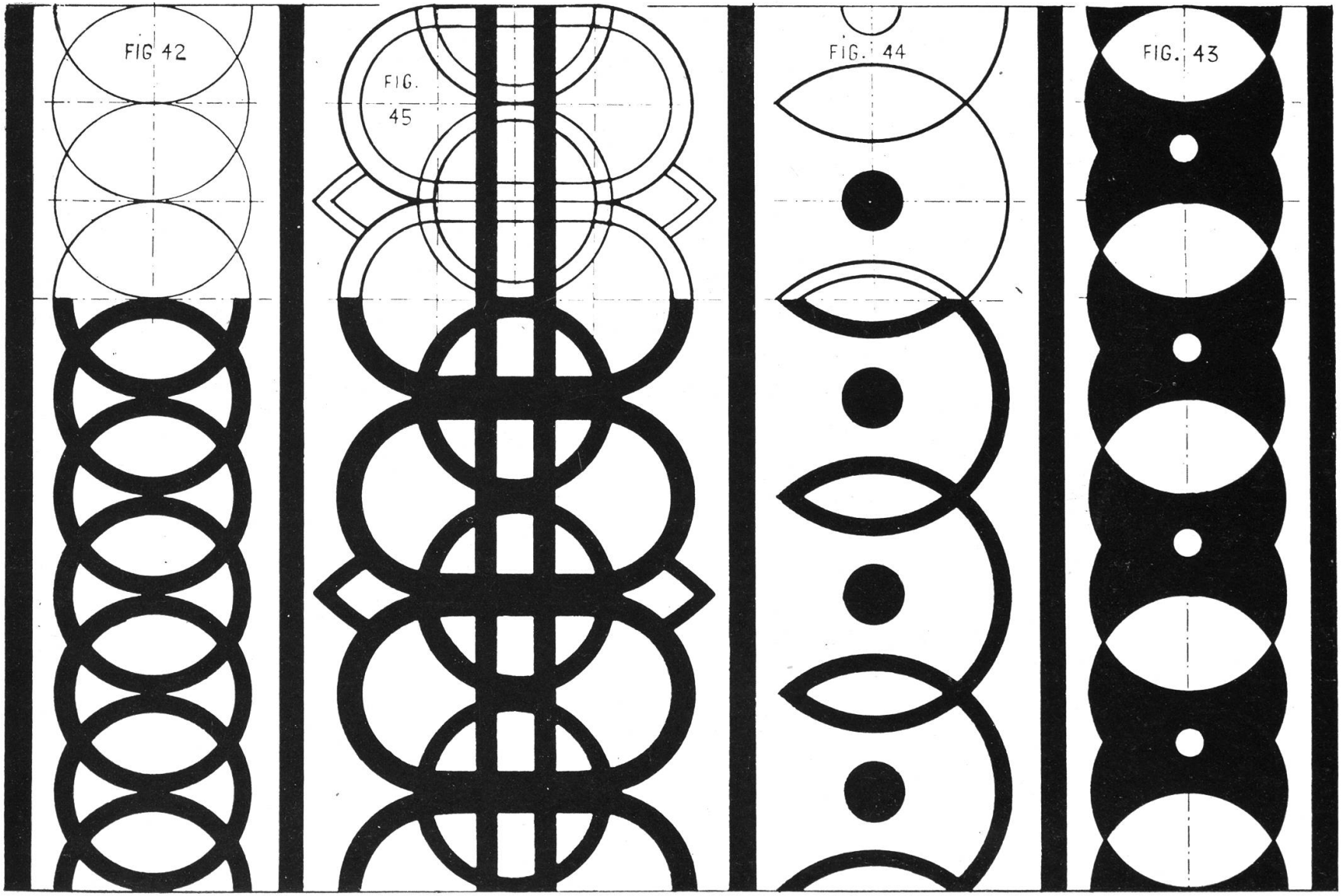
Kreisbordüren.

Fig. 42. Trage auf der Mittellinie eines Streifens eine Strecke so oft als möglich ab. Setze in den Teilpunkten ein und schlage Kreise mit einem Radius gleich einem Teil. Durch Verdopplung der Kreise entsteht die Ringkette; durch Bemalung gewisser Kreisteile und Ziehen kleiner Zentrumskreise Fig. 43.

Fig. 44. Der Kreisradius ist größer als ein Streckenteil.

Fig. 45. Bedarf keiner Erklärung.

Tafel 13.



Tafel 14.

Konstruktionen.

Fig. 46. Der Winkel C O D ist zu halbieren. Setze in O ein und schlage den Bogen C D. Suche durch Bogen einen zweiten Punkt E der Mittelsenkrechten von C D so ist O E Halbierungslinie des Winkels.

Fig. 47. Der rechte Winkel C O D ist mit dem Zirkel in drei gleiche Teile zu teilen. Schlage den Viertelkreis C D und trage von C und D aus den Radius ab, so sind E O und F O die Teilungslinien.

Fig. 48. Antragen eines Winkels. Winkel O G H soll zweimal an die Gerade O H angetragen werden. Ziehe den Bogen E F und beschreibe mit der Sehne E F als Radius den Kreis F F_1.

Fig. 49. Aufsuchen der Symmetrieachse. Ziehe zu den Linien l und l_1 in gleichen Abständen Parallele p und p_1, die sich schneiden und halbiere den Winkel.

Fig. 50. Der Kreisbogen A B, dessen Zentrum unbekannt ist, soll durch Tangenten verlängert werden. Wähle auf A B einen beliebigen dritten Punkt C und errichte auf den Sehnen A C und B C die Mittelsenkrechten. Ihr Schnittpunkt J ist Kreiszentrum. Verbinde J mit A und B und errichte auf A J und B J in A und B die Senkrechten.

Regel für das Ausziehen geometrischer Konstruktionen: Gegebenes dünn schwarz, Hülfskonstruktion dünn blau, Ergebnis dick schwarz.

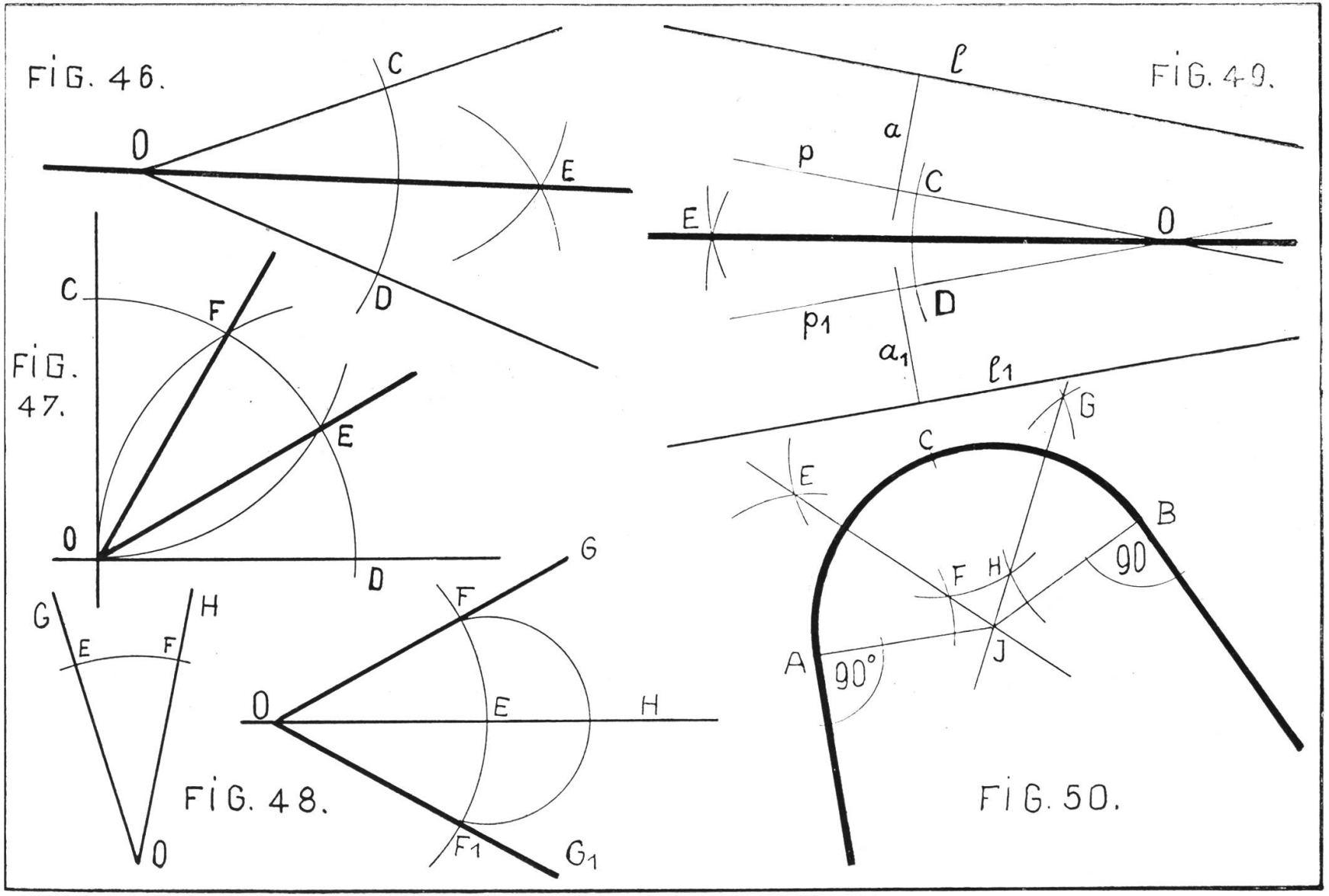


FIG. 46.
C
O
E
D
FIG. 47.
C
F
E
O
D
G
H
E
F
O
FIG. 48.
G
F
O
E
H
F1
G1
FIG. 49.
l
a
p
C
E
O
D
p1
a1
l1
FIG. 50.
G
C
E
B
90
F
H
A
90°
J

Tafel 15.

Tangenten-Konstruktionen.

Fig. 51. Vom Punkt P die Tangenten an einen gegebenen Kreis zu ziehen. Verbinde O mit P und errichte über O P als Durchmesser einen Kreis, so sind die Schnittpunkte E F die Berührungspunkte der Tangente.

Fig. 52 und 53. Äußere und innere Tangenten an zwei gegebene Kreise. Errichte über der Zentrallinie O O_1 einen Kreis. Ziehe vom Zentrum des großen Kreises einen Kreis mit dem Radius gleich der Differenz (äußere Tangente Fig. 52), oder gleich der Summe (innere Tangente Fig. 53) der beiden Radien r und r_1, so erhält man in E und F Hülfspunkte, in G und H Berührungspunkte. Durch Ziehen von Parallelen ergeben sich die Berührungspunkte G_1 und H_1 beim kleinen Kreis.

Tafel 16.

(Siehe hinten.)

Übung in Anschlüssen von Kreis und Geraden.

Fig. 54. Zeichne ein Quadrat und teile die Seiten in fünf Teile, von denen der zweite und vierte Teil etwas breiter sind. Ziehe von den Eckpunkten die Viertelskreise und teile sie je in sechs gleiche Teile. Verlängere die Viertelskreise durch Tangenten und trage auf den Verlängerungen je fünf Teile ab von der mittleren Breite der Kreisteile. Umschließe das Kreuz durch ein großes Quadrat, mache die Abrundungen der äußern Ecken und stelle in die Ecken des großen Quadrates die Kreise. Vervollständige die Einteilung (acht Teile) auf den inneren Wegen und bemale das Spiel (Eile mit Weile!).

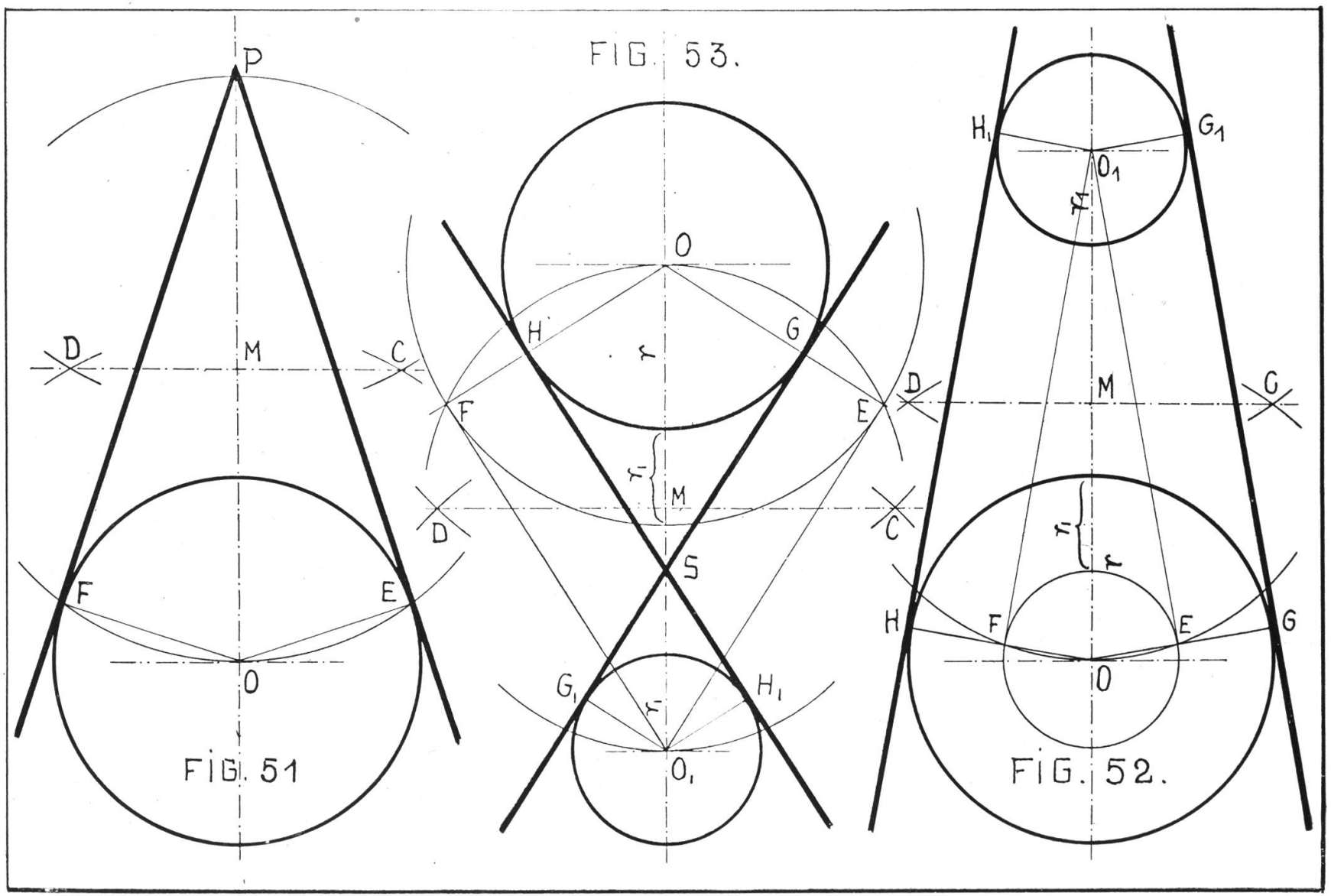


FIG. 51

FIG. 53.

FIG. 52.

Tafel 17.

Bogenanschlüsse.

Fig. 55. Winkeleisen mit gerundeten Ecken.

Fig. 56. Verbindung ungleicher Streifen durch Bogen. Die Mittelpunkte der Kreise liegen auf einer Senkrechten zum breitern Streifen, in den Ecken zweier Quadrate.

Fig. 57. Geschweifte Welle. Ziehe eine Gerade und parallel zu ihr in gleichen Abständen zwei weitere Gerade. Schlage von einem Punkt der Mittellinie einen Bogen, so ergibt er auf beiden Parallelen die Zentren der Anschlußkreise.

Fig. 58. Man ziehe die Achse des Griffes, und trage durch Senkrechte die Längen und Breiten ab. Hierauf beginne man mit der Kappe, und arbeite stets durch Errichten von Mittelsenkrechten, wobei man die Regel nie außer acht lasse, daß der Berührungspunkt zweier tangentialer Kreise immer auf der Zentrallinie der beiden Kreise liegen muß.

Fig. 59. Aufgabe. Zwischen zwei konzentrischen Kreisen liegt schief eine beliebige Strecke A D. Gesucht die Anschlußkreise. Errichte in A eine Senkrechte auf A D und verlängere sie um den Radius O J bis E. Ziehe O E und errichte die Mittelsenkrechte F G so ist ihr Schnittpunkt H mit der Senkrechten auf A D Zentrum des Anschlußkreises. A und J sind Berührungspunkte. Verlängere A D bis K. Halbiere den Winkel D K N. Errichte in D auf A D eine Senkrechte, und wähle N symmetrisch zu D. Diese Konstruktion ist nur annähernd, da K N keine Gerade, sondern Teil einer Peripherie ist.

NB. Der Maschinenzeichner wendet diese Konstruktionen selten an, er findet die Anschlüsse durch Probieren.

BOGENANSCHLÜSSE.

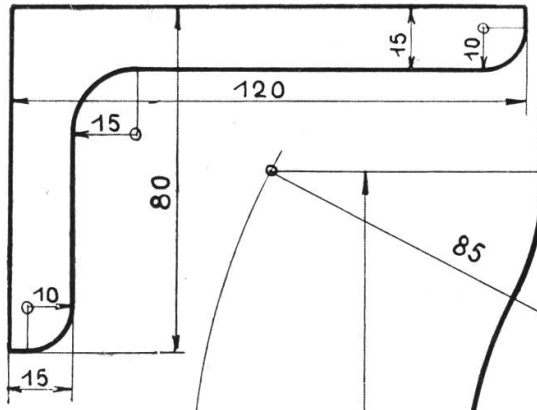


FIG.55.

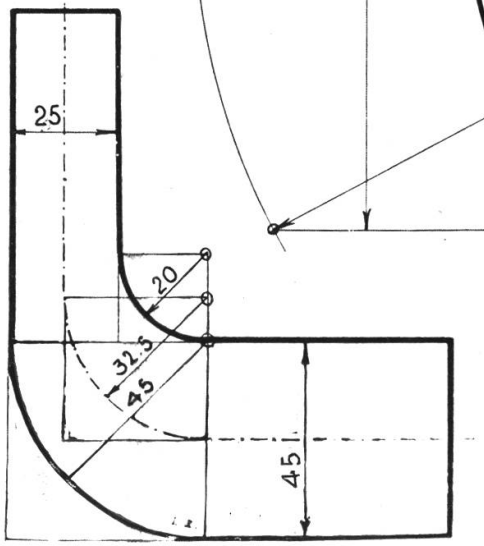


FIG.56.

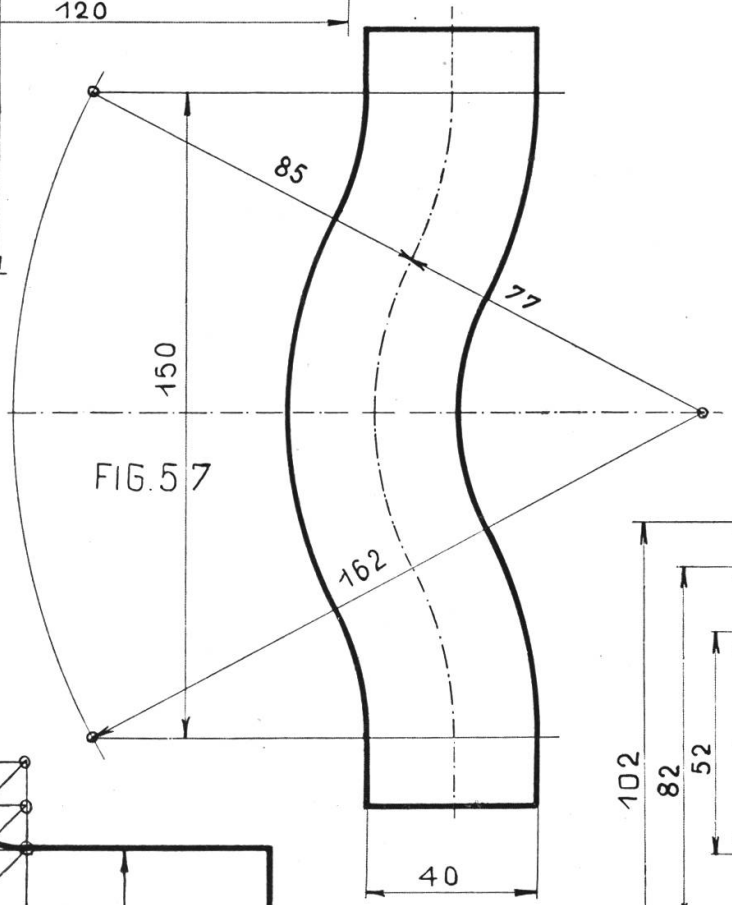


FIG.57

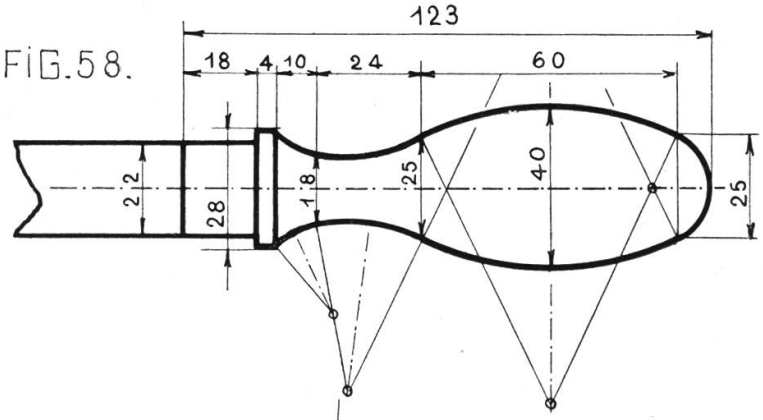


FIG.58.

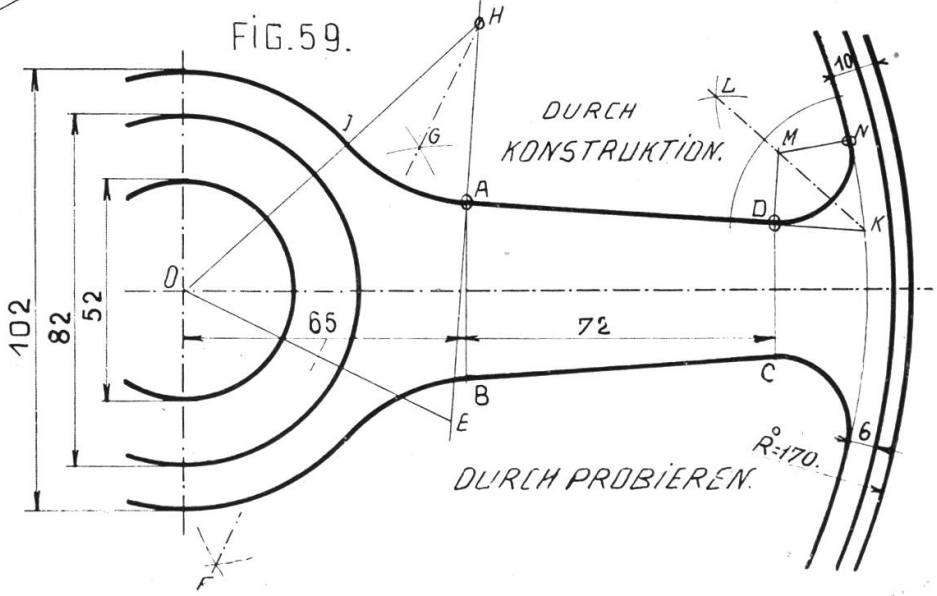


FIG.59.

Tafel 18.

Reguläre Vielecke im Kreis.

(Siehe hinten.)

Fig. 60 und 61. Keine Erklärung.

Fig. 62 und 63. Man verwendet mit Vorteil den 30° Winkel, namentlich bei Fig. 63. Sonst kann die Kreisteilung auch mit dem Zirkel (siehe Fig. 47) gewonnen werden.

Fig. 64. Halbiere den Radius O A in M. Ziehe von M mit dem Radius M D einen Kreis, der A B in E schneidet. So ist D E die Seite des regulären Fünfeckes. Das Fünfeck kann auch durch Teilung des Winkels $360^0 : 5 = 72^0$ gewonnen werden.

Fig. 65. Bestimme auf der Peripherie eines Kreises die Punkte des regulären Zehnecks und ziehe mit einem Radius gleich der Fünfeckseite die nötigen Bogen.

Tafel 19.

Kreisteilung und Kreisverschneidung.

Fig. 66. Zeichne den Sechsstern; so sind die Punkte 1, 2 und 3 Zentren der Innenkreise des Dreipaß.

Fig. 67. Vierpaß. Ziehe im Kreise A B C D die Durchmesser zum regulären Achteck. Verlängere einen Radius um sich selbst über die Peripherie hinaus und verbinde F mit D oder A. Dann ist G ein Punkt des Hülfskreises; 1, 2, 3, 4 sind die Zentren der Paßkreise.

Fig. 68. Zweiteilige Fischblase oder Kreisdiagonale. Die Konstruktion ist klar.

Fig. 69. Dreiteilige Fischblase. Halbiere den Winkel zwischen der Tangente auf B und dem Durchmesser, der durch E geht (30°). Der Punkt G ist ein Punkt des Hülfskreises; 1, 2 und 3 sind die Zentren der gesuchten Kreise. Die Berührungspunkte liegen auf den Durchmessern des großen Kreises.

Tafel 19.

FIG. 66.

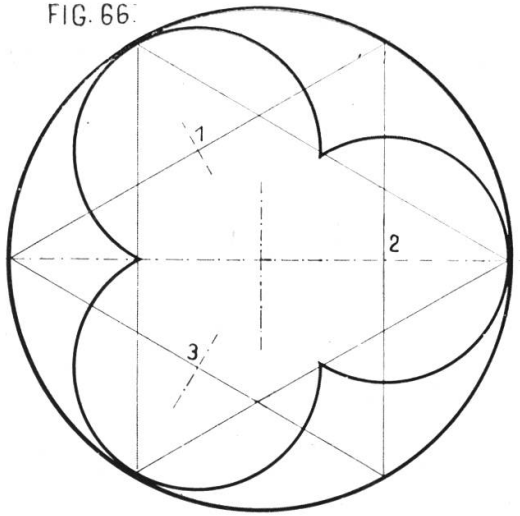


FIG. 67

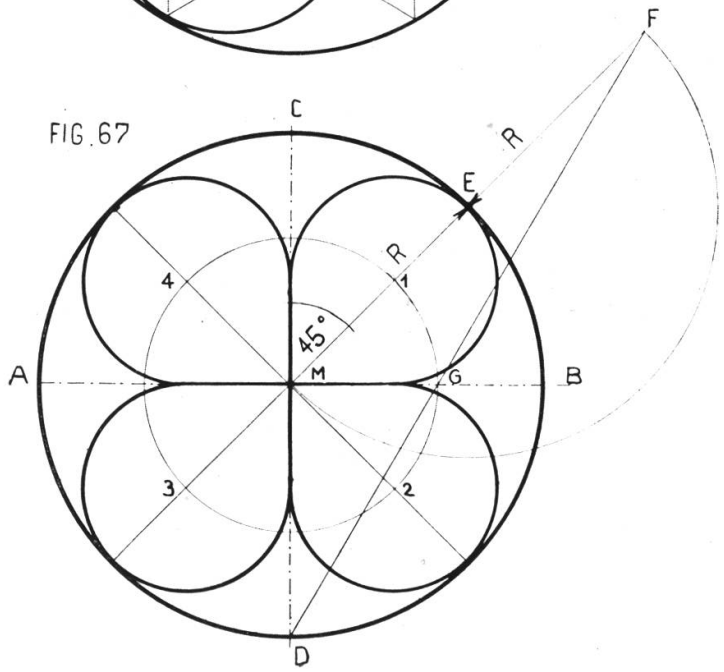


FIG. 68

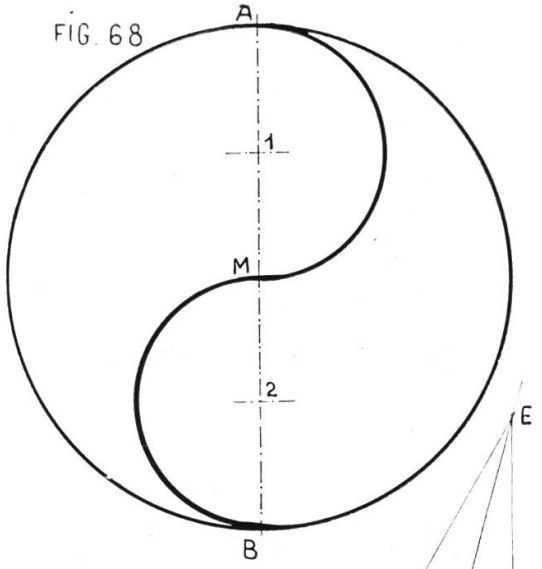
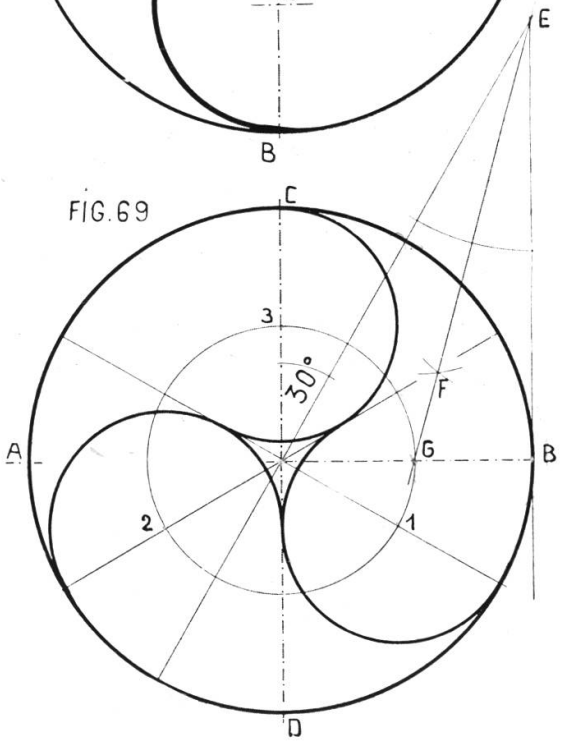


FIG. 69



Tafel 20.

Architektonische Bogen I.

Beim Bogen sind die Spannweite S und die Pfeilhöhe f bestimmend.

Fig. 70 zeigt den gewöhnlichen römischen Rundbogen.

Fig. 71 ein romanisches Fenster. Teile die Spannweite in vier gleiche Teile, so sind D und E Mittelpunkte der innern Bogen. Errichte in D eine Senkrechte auf A B gleich M C und verbinde F mit B, so gibt G das Zentrum des kleinen Kreises, H und J sind Berührungspunkte.

Fig. 72. Der Stichbogen dient bei Fenstern und Türen zur Entlastung des Sturzes und Ausschmückung der Fassade. Die Zahl der Teile ist abhängig von der Spannweite und der Breite der Bogensteine.

Der romanische Baustil war bei uns von Karl dem Großen bis zum 13. Jahrhundert herrschend. Unsere ältesten Baudenkmäler tragen die Züge dieser Bauweise. Großmünsterportal in Zürich.

RUNDBOGEN. STICHBOGEN.

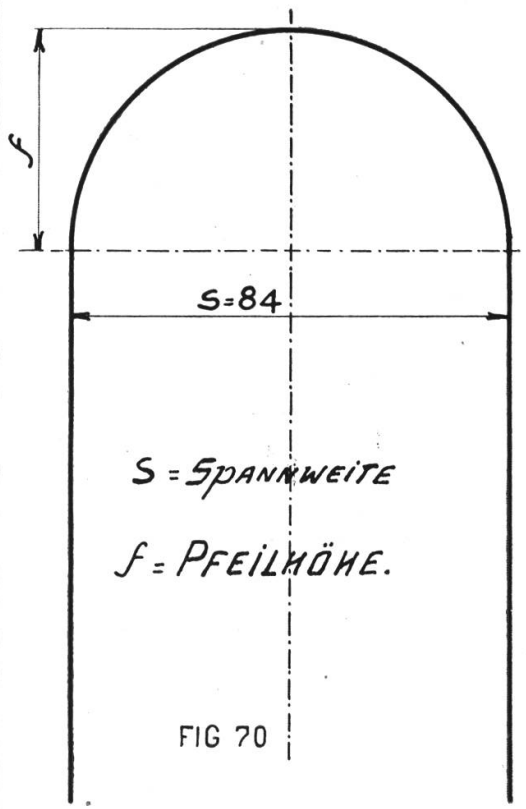


FIG 70

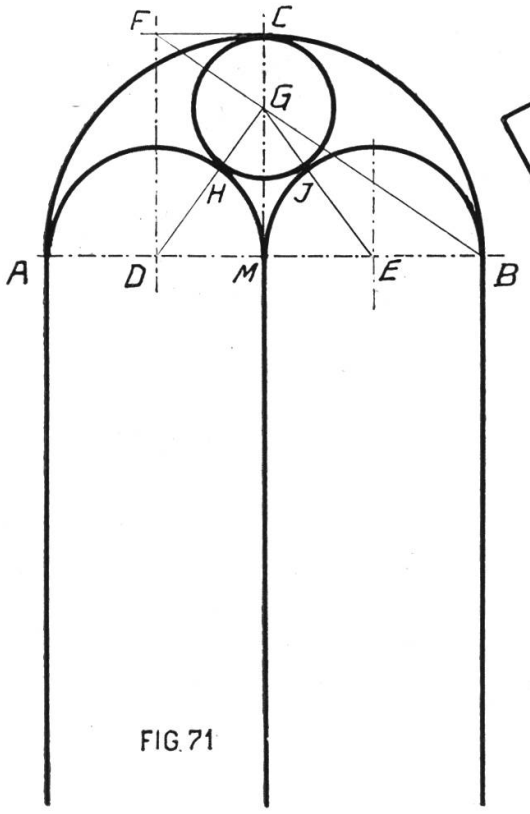


FIG. 71

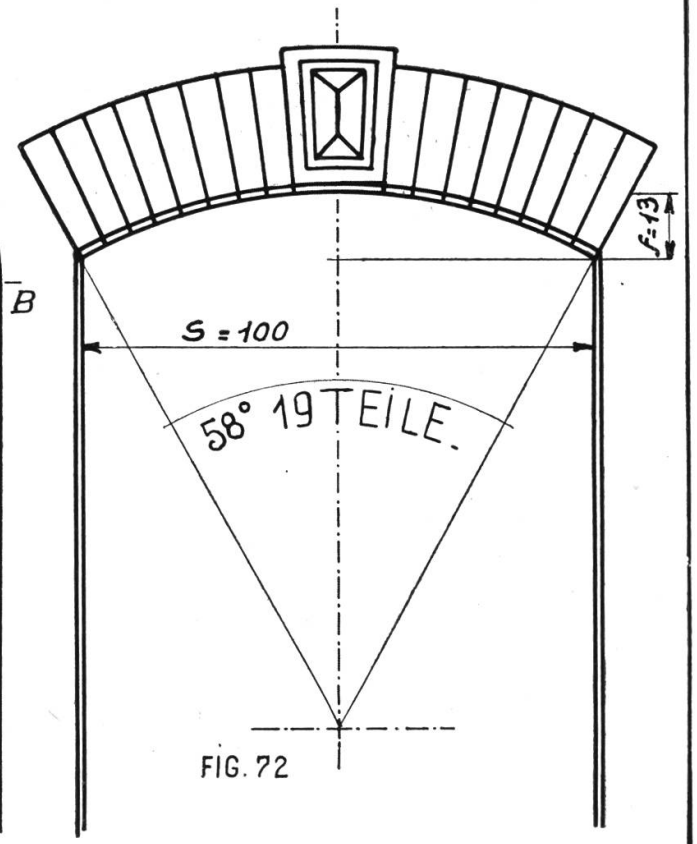


FIG. 72

Tafel 21.

Architekturbogen II.

Der gewöhnliche Spitzbogen (Fig. 73) wird über dem gleichseitigen Dreieck errichtet. Fig. 75 ist nur eine vierfache Wiederholung der Konstruktion von Fig. 73.

Fig. 74. Zeichne den Rundbogen (Fig. 70) und den Spitzbogen (Fig. 73) über der gleichen Spannweite. Ziehe von einem Widerlager durch den Scheitel des Rundbogens die Sehne R bis zum Spitzbogen und verlängere sie um sich selbst, so ist der Endpunkt Zentrum der Bogen für die geschweifte Spitze. Dieser Bogen heißt geschweifter Spitzbogen oder Eselsrücken. Verwendung an Kirchen in gotischem Stil. Bei uns von ca. 1250 — 1500 vorherrschend. Fraumünster und Predigerkirche in Zürich; Münster in Bern etc.

SPITZBOGEN GOTISCHER STIL.

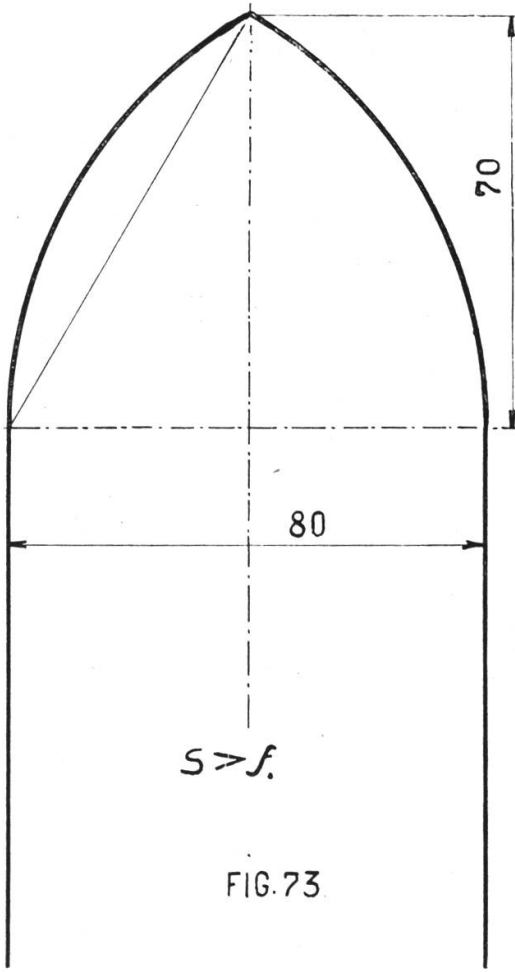


FIG. 73

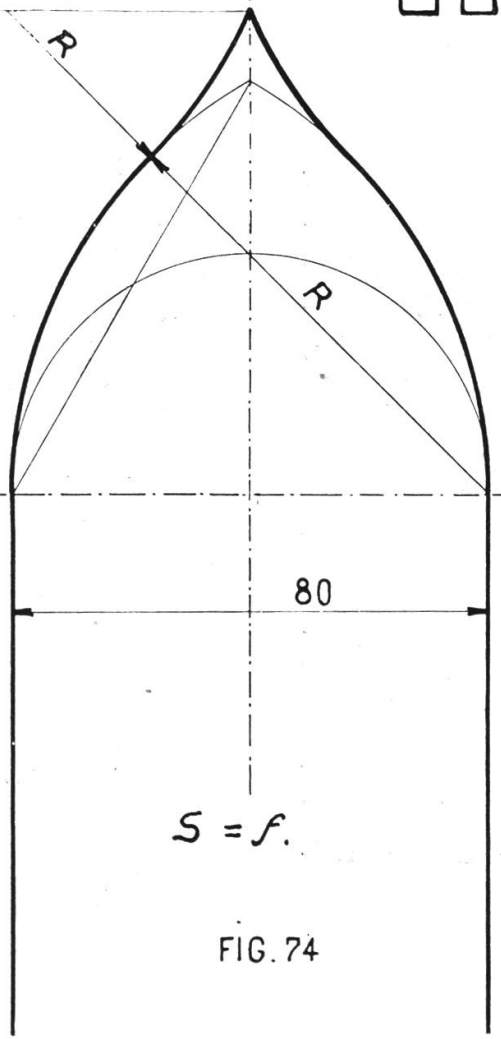


FIG. 74

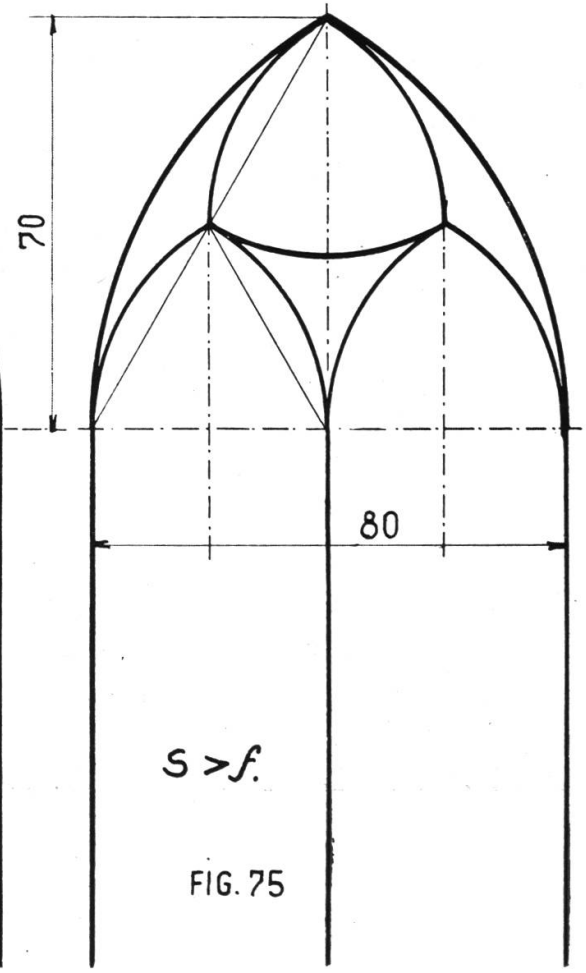


FIG. 75

Tafel 22.

Architekturbogen III.

Der Korbbogen kam nach der Renaissance zur Geltung und wird heute noch sehr viel angewendet. Die Pfeilhöhe ist stets kleiner als die halbe Spannweite und in Fig. 76 durch die Konstruktion bestimmt. Teile die Spannweite in vier gleiche Teile. Ziehe die Hülfskreise und in ihnen zwei Durchmesser, die mit der Spannweite Winkel von 60° bilden, so ergeben sich auf der Mittellinie das Zentrum des Scheitelbogens, auf den Hülfskreisen die Berührungspunkte.

Fig. 77. Gegeben Spannweite und Pfeilhöhe. Verbinde den Scheitel mit den Widerlagern. Trage auf dieser Strecke vom Scheitel aus die Differenz zwischen Pfeilhöhe und halber Spannweite ab, und errichte über dem Rest der Strecke die Mittelsenkrechte. Die Zentren der drei Bogen liegen auf den Schnittpunkten der Mittelsenkrechten mit Spannweite und Mittellinie.

Fig. 78. Die Ovale ist ein doppelter Korbbogen. Die Konstruktion ist leicht.

Fig. 79. Eilinie I. Die Zentren der drei Bogen liegen auf den Endpunkten der zwei koordinierten Durchmesser des Hülfskreises.

Fig. 80. Eilinie II. Es ist die Längsachse und die größte Breite gegeben. Man wähle den Mittelpunkt des Hülfskreises beliebig, ziehe eine Parallele zur Breitenachse, verbinde die Endpunkte der parallelen Durchmesser und verlängere die Linien bis zum Schnitt mit dem Hülfskreis. Die Verbindungslinie dieses Punktes mit dem Zentrum des Hülfskreises ergibt auf ihrer Verlängerung bis zur Breitenachse das Zentrum des flachen Bogens. Genau konstruieren!

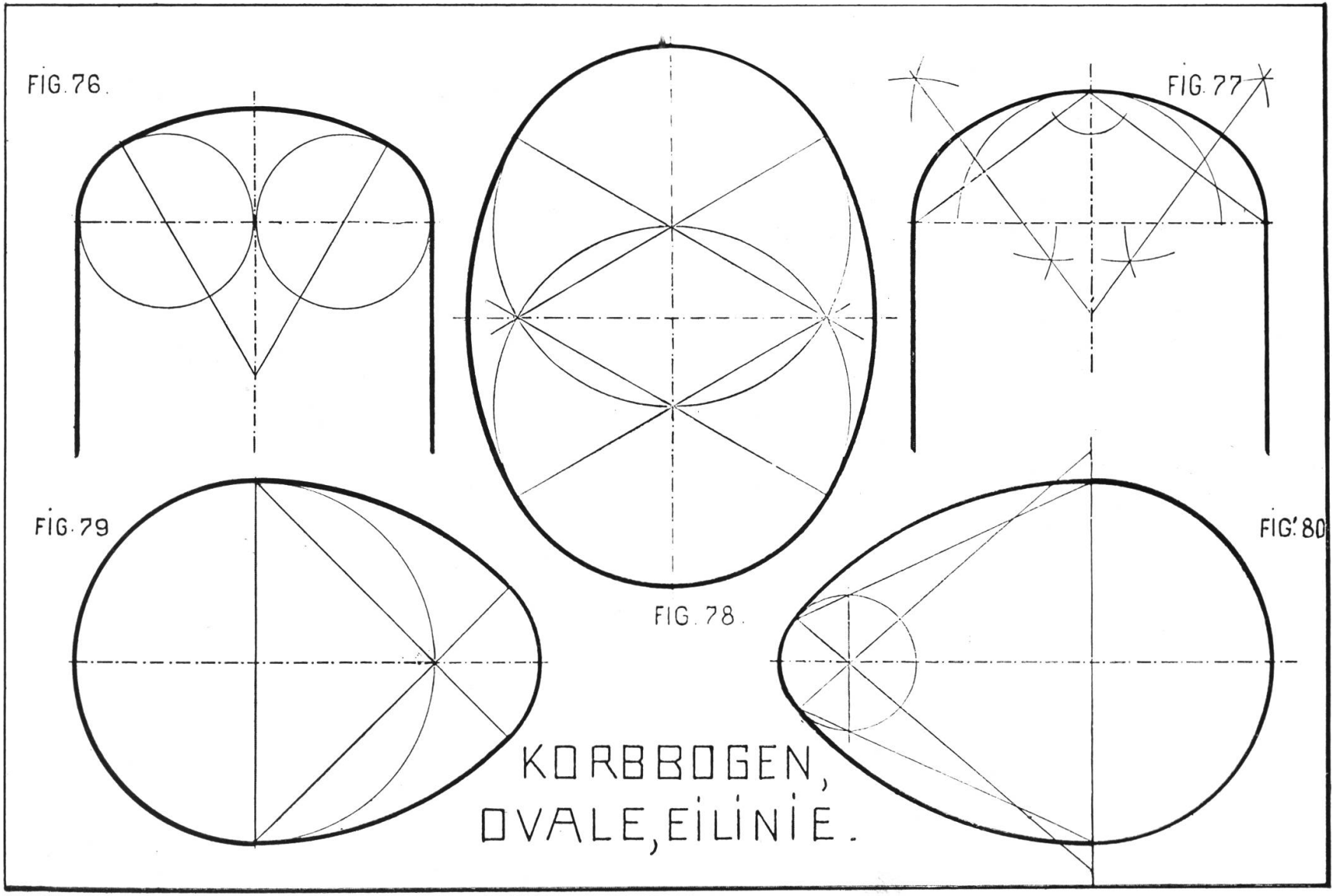


FIG. 76.
FIG. 77
FIG. 79
FIG. 78.
FIG. 80
KORBBOGEN,
OVALE, EILINIE.

Dritte Übungsgruppe:

Technische Darstellung von Gegenständen in einer Ansicht.

Durch die zweite Übungsgruppe ist das lineare Zeichnen bis zu dem Abschnitt über Kurven zu Ende geführt und es gilt nun, die gewonnenen Fertigkeiten an praktischen Beispielen zu üben. Wie die Algebra durch bürgerliches und kaufmännisches Rechnen abgelöst wird, so soll die Konstruktion abgelöst werden durch die Einführung in die technische Darstellungsform, die die nächsten drei Gruppen umfaßt.

Tafel 23.

Schilder I.

Die Fig. 81—86 haben alle ein Rechteck von 45:100 mm zur Grundform. Die Maßangaben beschränken sich auf das Wesentlichste. Länge und Breite und Mitten der Löcher. Die Schilder sind in Eisen oder Messingblech gedacht, die Verzierung ist gepunzt, d. h. eingehämmert, oder durch Ausschneiden (Fig. 87) erzeugt. Der Lehrer lasse nur wenige der Schilder zeichnen, dafür aber eventuell recht groß, zwei- bis dreimal größer als in Natur. Findet der Schüler aus sich selber ein brauchbares geschmackvolles Schildchen, so soll er es auch richtig zeichnen dürfen.

SCHILDER.

I.

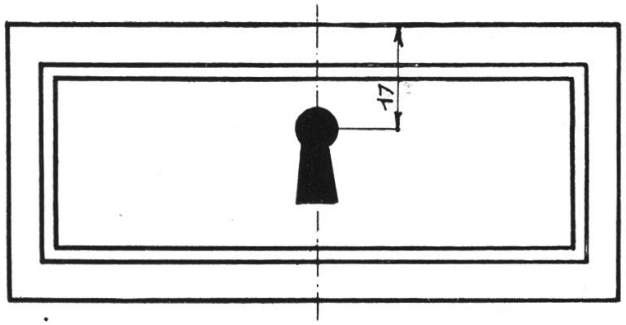


FIG. 81

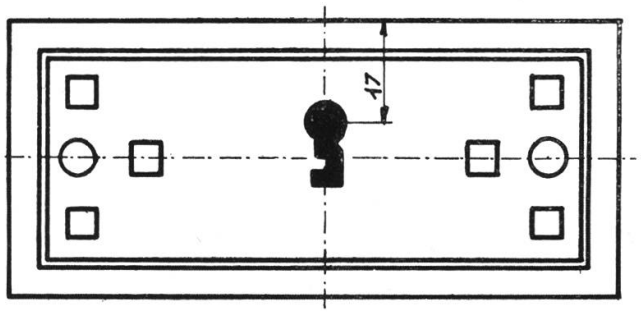


FIG. 82

FIG. 85

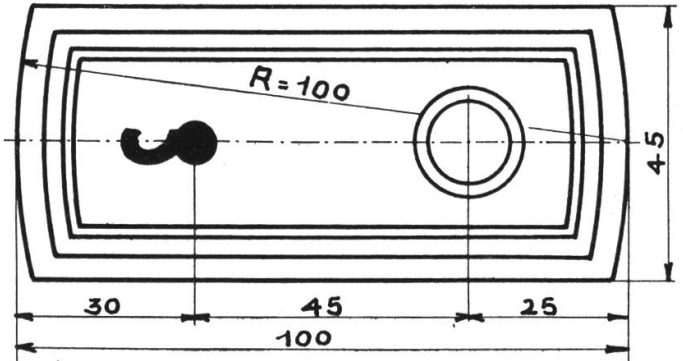


FIG. 87

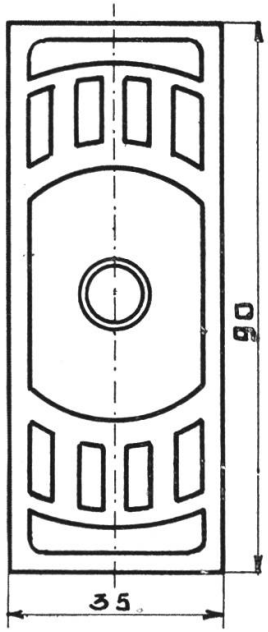


FIG. 86.

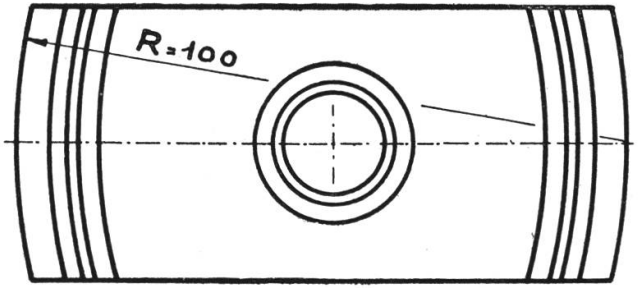


FIG. 83

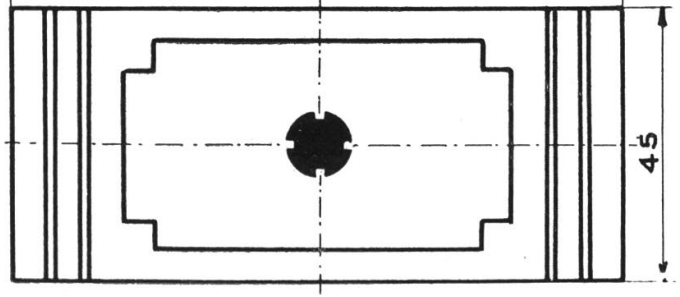
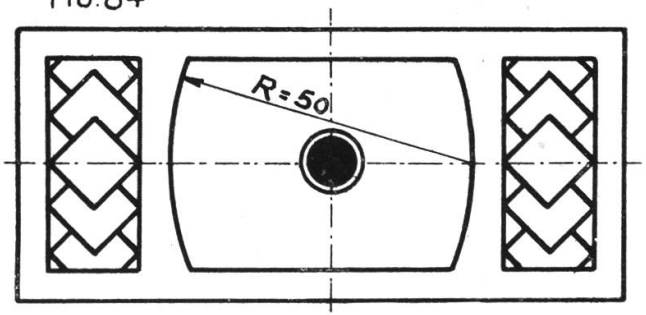


FIG. 84



Tafel 24.

Schilder II.

Die Figuren bedürfen keiner Erklärung. Man beachte die praktische Verwendung exzentrischer Kreise in Fig. 91—93. Der Maßstab gilt auch für Tafel 23.

Tafel 25.

Backsteinmauerwerk.

(Siehe hinten.)

Der Backstein verdankt seine Brauchbarkeit seinen Größenverhältnissen. Zwei Breiten plus eine Fuge sind gleich der Länge. Um einen regelmäßigen Wechsel der Fugen zu erreichen (es dürfen nie zwei senkrechte Fugen aufeinanderkommen), werden aus den Normalsteinen durch Abschlagen mit dem Hammer Viertel- und Dreiviertelsteine erzeugt. Für Bogen, Gewölbe und Kamine werden Spezialsteine in Keilform fabriziert, für Verzierungen Profilsteine. Die Fig. 94 soll dem Schüler an der Wandtafel die Dimensionen des Backsteins veranschaulichen. Bei den drei hier aufgeführten Arten des Backsteinverbandes wurden Dreiviertelsteine gewählt (schraffiert), es können aber auch Viertelsteine genommen werden. Ein Stein, dessen Längsachse parallel zur Mauer geht, heißt Läufer, steht sie senkrecht, so heißt er Binder. Die einfachste Form ist der Blockverband, er zeigt als Merkmal die Verzahnung und besteht aus zwei ungleichen Schichten, die miteinander abwechseln. Der Kreuzverband (Fig. 96) hat drei verschiedene Schichten, er zeigt als Merkmal die Abtreppung.

In Fig. 97 wurde der polnische Verband ohne Darstellung der Fugen gezeichnet. Die Zeichnung mußte daher die Steine um ein Zentimeter höher und breiter darstellen als in Fig. 95 und 96, wo auch die Fugen gezeichnet sind. Der polnische Verband ist weniger fest als die vorerwähnten, aber er erlaubt abwechslungsvolle Verzierung durch Verwendung von roten und gelben Steinen.

Fig. 98 zeigt den scheitrechten Bogen mit besonders zugerichteten Steinen.

SCHILDER II.

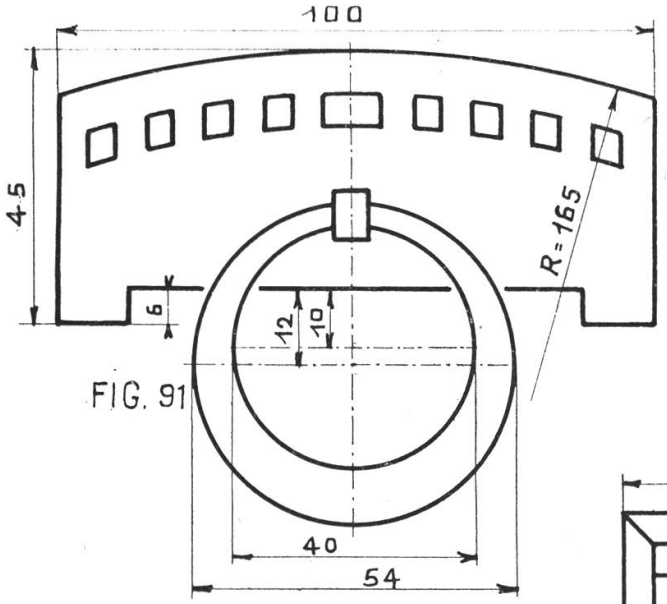


FIG. 91

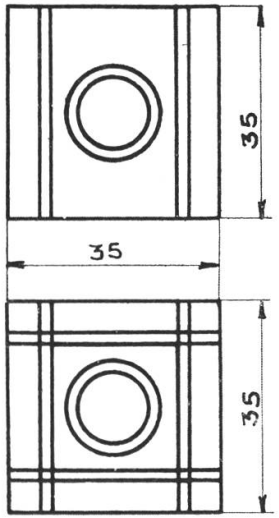


FIG. 88

FIG. 89

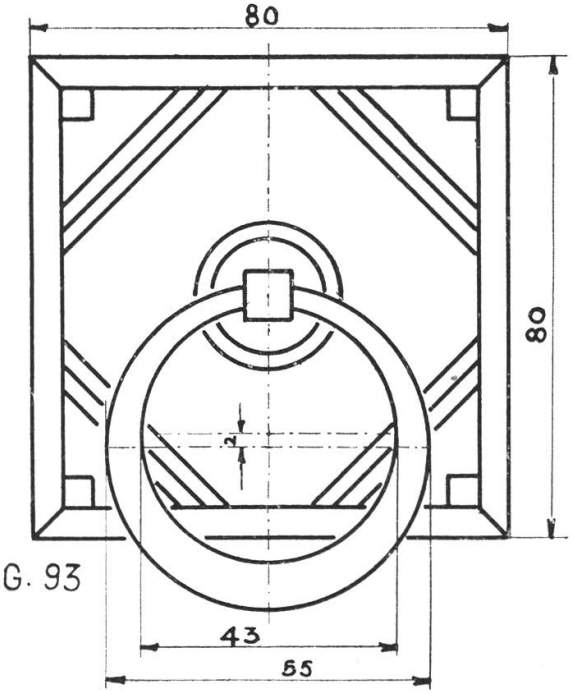


FIG. 93

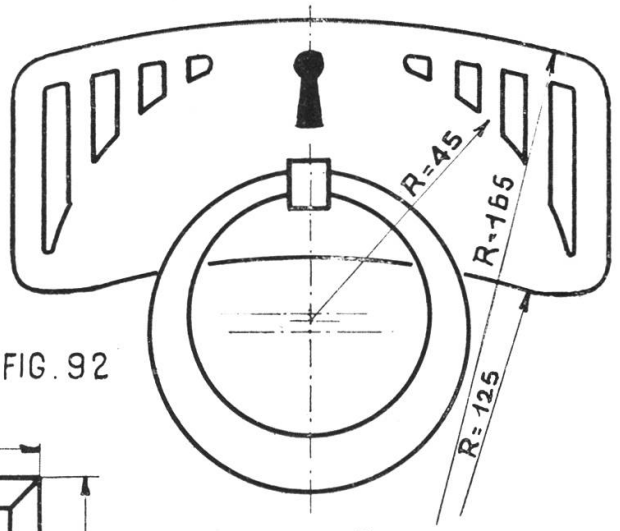


FIG. 92

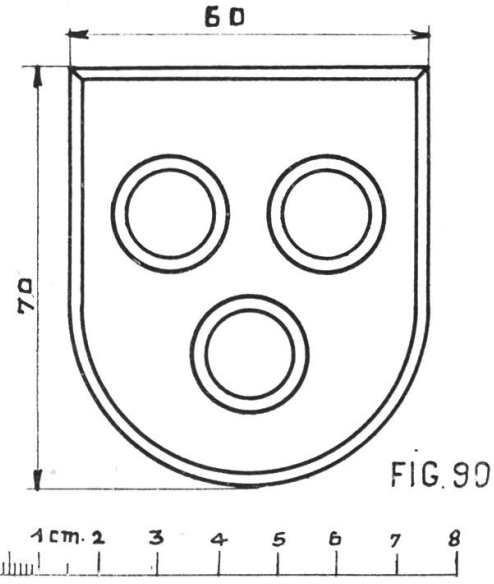


FIG. 90

Lehrstoff der II. Klasse.

Gegenstände in mehreren Ansichten und Schnitten, Planzeichnen, Einführung ins Projektionszeichnen und in die Parallelperspektive, technische Darstellungen.

Tafel 26—55.

Vierte Übungsgruppe:

Gegenstände in mehreren Ansichten und Schnitten.

Diese Gruppe soll den Schüler weiter mit der technischen Darstellung von Gegenständen vertraut machen und zwar ohne Zuhilfenahme des Projektionszeichnens. Sie bringt auch neu die Bezeichnung des Stoffes durch Farbe oder Schnittschraffur.

Tafel 26.

(Siehe hinten.)

Tafel 27.

Nieten I und II.

Die Tafeln 26 und 27 zeigen vier der gebräuchlichsten Nietenformen, die Anwendung einer Niete und Materialbezeichnungen für Plan-, Bau- und Maschinenzeichnen, die für alle folgenden Blätter Gültigkeit haben. Als geometrische Konstruktion erscheinen hier die Sätze über das Aufsuchen von Kreiszentren. Die Niete als kreisrunder Körper braucht zwei Ansichten, die Draufsicht und die Vorderansicht. Bei Fig. 103 denkt man sich die genieteten Platten vorn weggeschnitten, sodaß der vordere Teil des Nietenzylinders losgeschält erscheint. Die Maßangaben beziehen sich alle auf den Nietendurchmesser d, der seinerseits abhängig ist von der Blechdicke δ und der Art der Nietung (feste Nietung, wasserdichte und dampfdichte Nietung). Man erkläre dem Schüler auch, wie genietet wird. Löcher stanzen, ausfräsen, Nieten glühend machen, durchstecken und zuhämmern mit Nieth hammer und großem Hammer. Lärm in der Kesselschmiede!

Konstruktion: Zeichne die senkrechten und horizontalen Achsen, dann die Draufsichten (Grundrisse), hierauf werden die Tangenten nach oben gezogen und die Längen abgetragen. Der Nietenhals wird zuletzt gezeichnet, auch in der Draufsicht. Er soll das Absprengen des Kopfes verhindern.

NIETEN II.

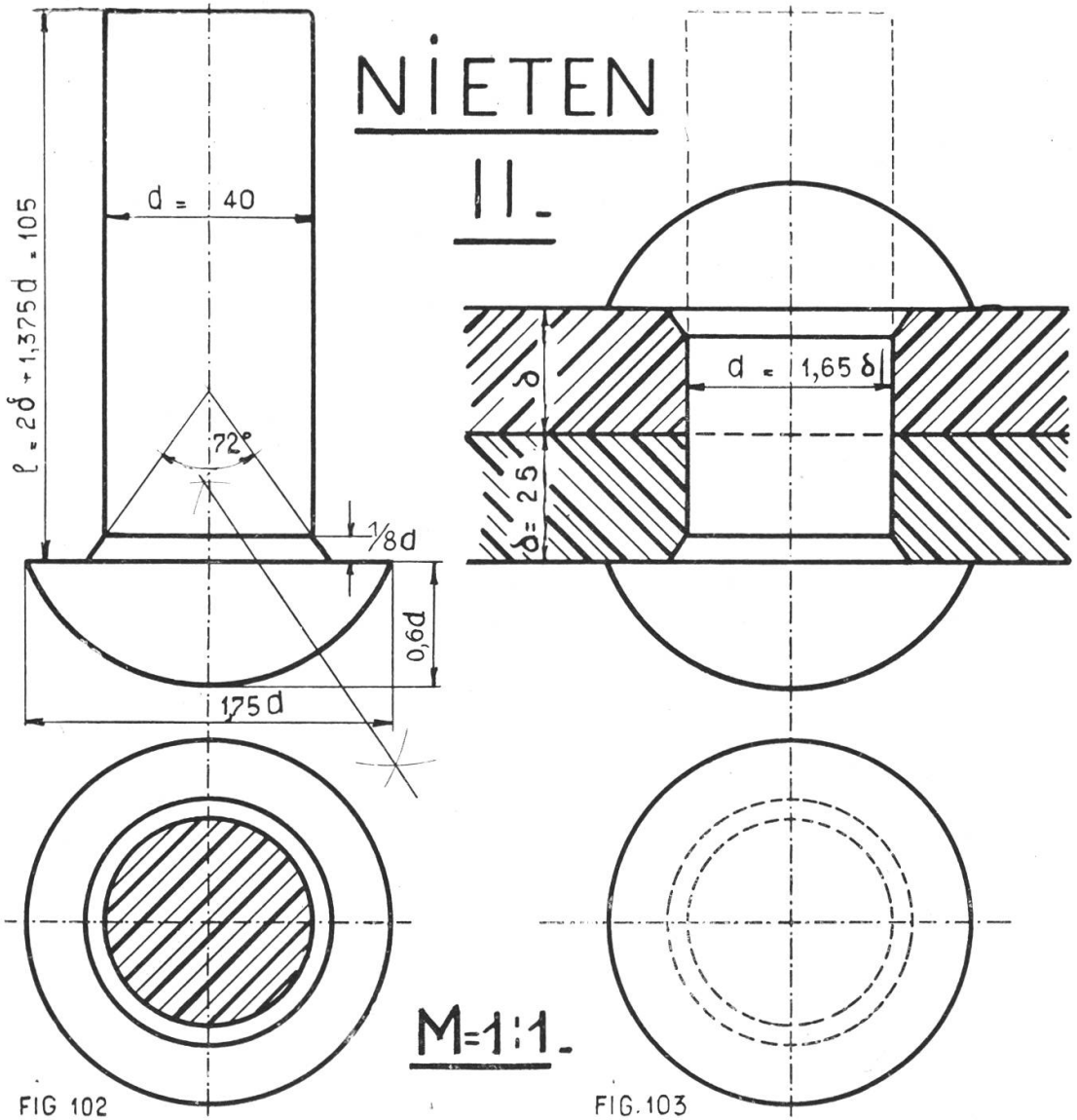
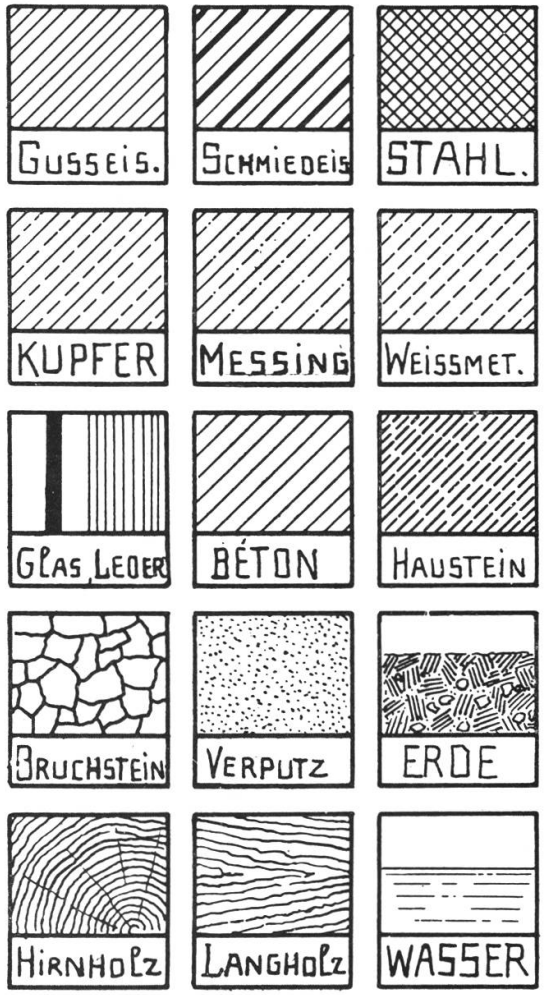


FIG 102

FIG. 103

SCHRAFFUREN FÜR SCHNITTE DURCH:



Tafel 28.

(Siehe hinten.)

Hülsen.

Eine Hülse ist ein zylindrischer Hohlkörper; zur vollständigen technischen Darstellung gehört daher noch ein Schnitt, der das Innere bloßlegt. Im technischen Zeichnen ist ein Schnitt immer etwas Gedachtes; die Deckfläche einer abgestumpften Pyramide z. B. ist kein Schnitt.

Fig. 104 und 105 sind Kaliber, wie sie in jeder Schlosserei oder Schmiede vorkommen.

Fig. 106 ist an Wasserhahnen und Heizungen zu sehen.

Fig. 107 eine Stahlhülse; die Abschrägung oben ermöglicht das Schmieren. Man zeichne die horizontalen und die vertikalen Achsen. Ziehe die Kreise in den Draufsichten und durch aufwärtsgehende Tangenten die Schnitte und Ansichten. Fig. 106 kann auch vorteilhaft mit schräg gestelltem Prisma gezeichnet werden.

Tafel 29.

Flanschen I.

Wo zwei Röhren zusammenstoßen, bedarf es eines Verbindungsstückes. Als solches dient sehr häufig die Flansche. Sie kommt aber nicht einzeln vor, sondern in zwei Stücken, die durch zwei, drei, vier oder mehr Schrauben zusammengehalten werden. Wie die Figur zeigt, ist die Flansche mit der Hülse verwandt. Die Ansicht kann weggelassen werden, dagegen ist der Schnitt wichtig. Man zeichne zuerst den Grundriß mit dem Hülfskreis für die Mittelpunkte der Schraubenlöcher. Dann zeichne man den Schnitt. Die Schraubenlöcher in Fig. 109 liegen auf den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks.

FLANSCHEN

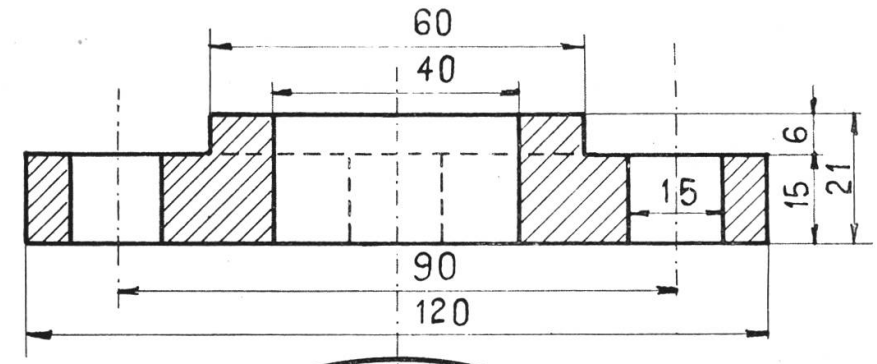
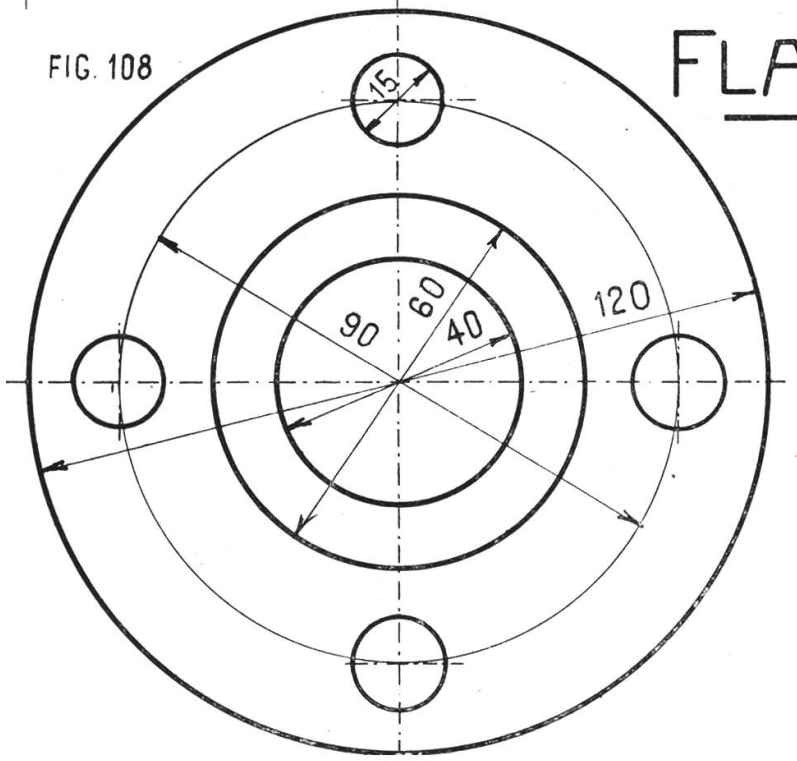


FIG. 108



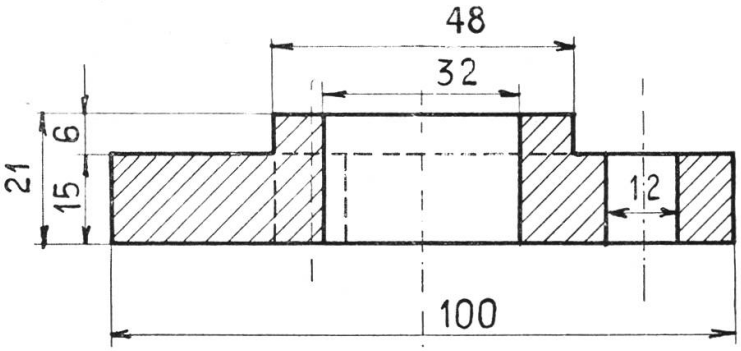
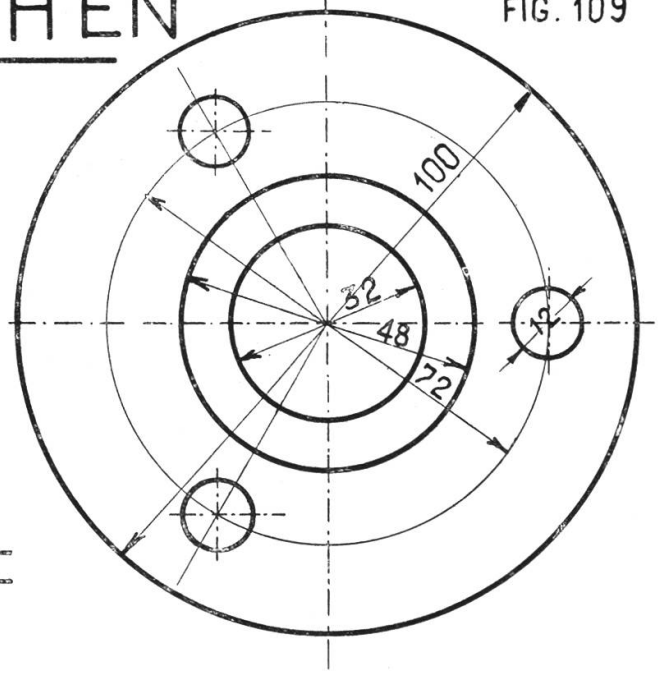


FIG. 109



M=1:1

Tafel 30.

Flanschen II.

Fig. 110 zeigt eine Flansche, der ein gleichseitiges Dreieck als geometrische Grundfigur dient. Man zeichne zuerst die Draufsicht. Im Achsenkreuz ziehe man die Kreise von 36, 53 und 85 mm Durchmesser. Dann teile man den Kreis in drei Teile und zeichne die Schraubenlöcher und Abrundungen der Ecken und hierauf die Geraden. Bei der Ansicht achte man darauf, die punktierten Schraubenlöcher nicht höher zu zeichnen als die Platte.

Fig. 111 ist eine Flansche mit einem Rhombus als Grundfigur. Bei der Tangentenkonstruktion verwende man die Konstruktion bei Fig. 52 auf Tafel 15.

FLANSCHEN. II.

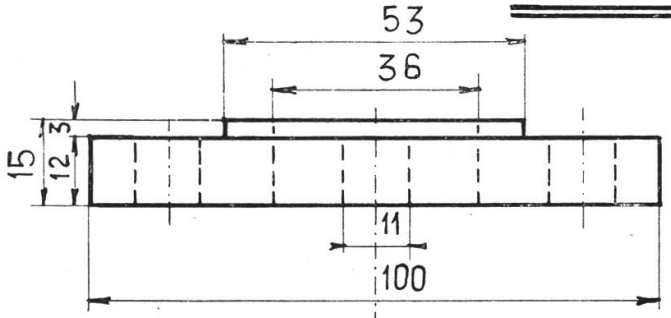


FIG. 110

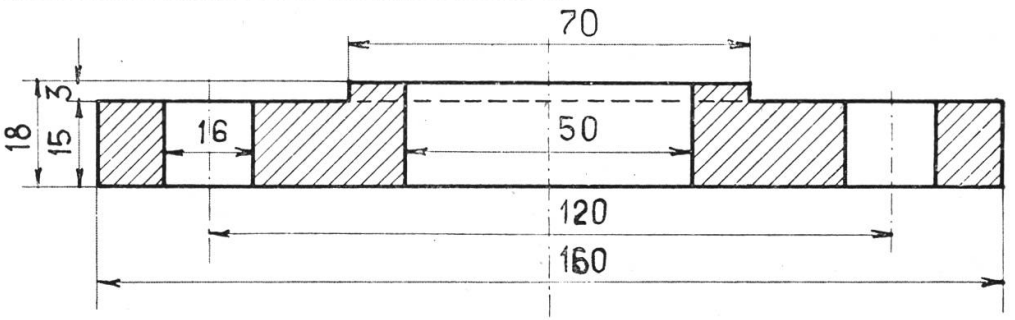
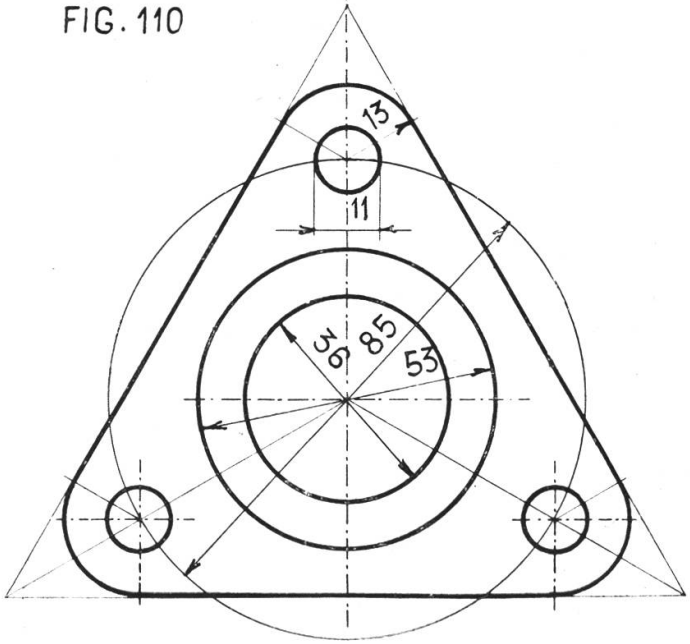
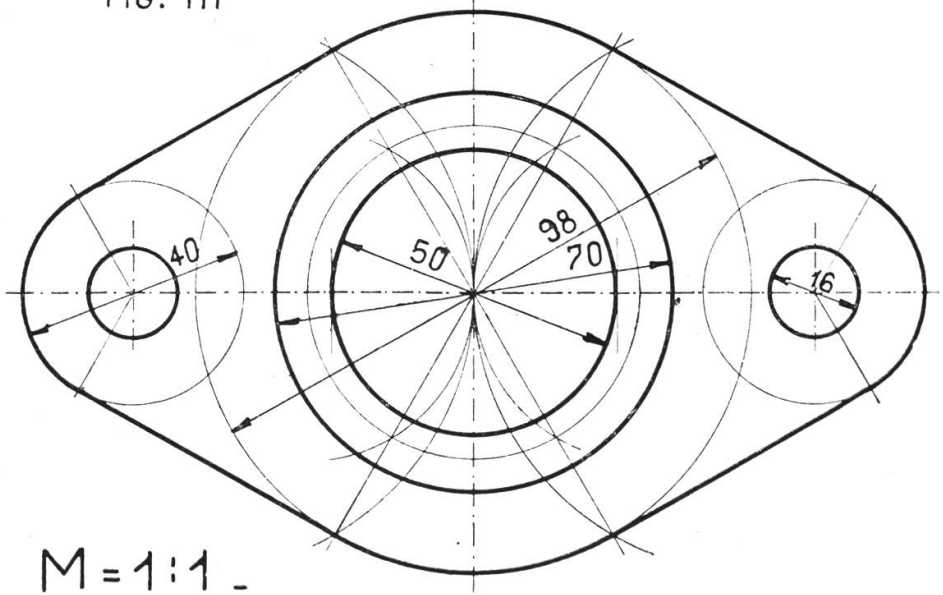


FIG. 111





M = 1:1.

Tafel 31.

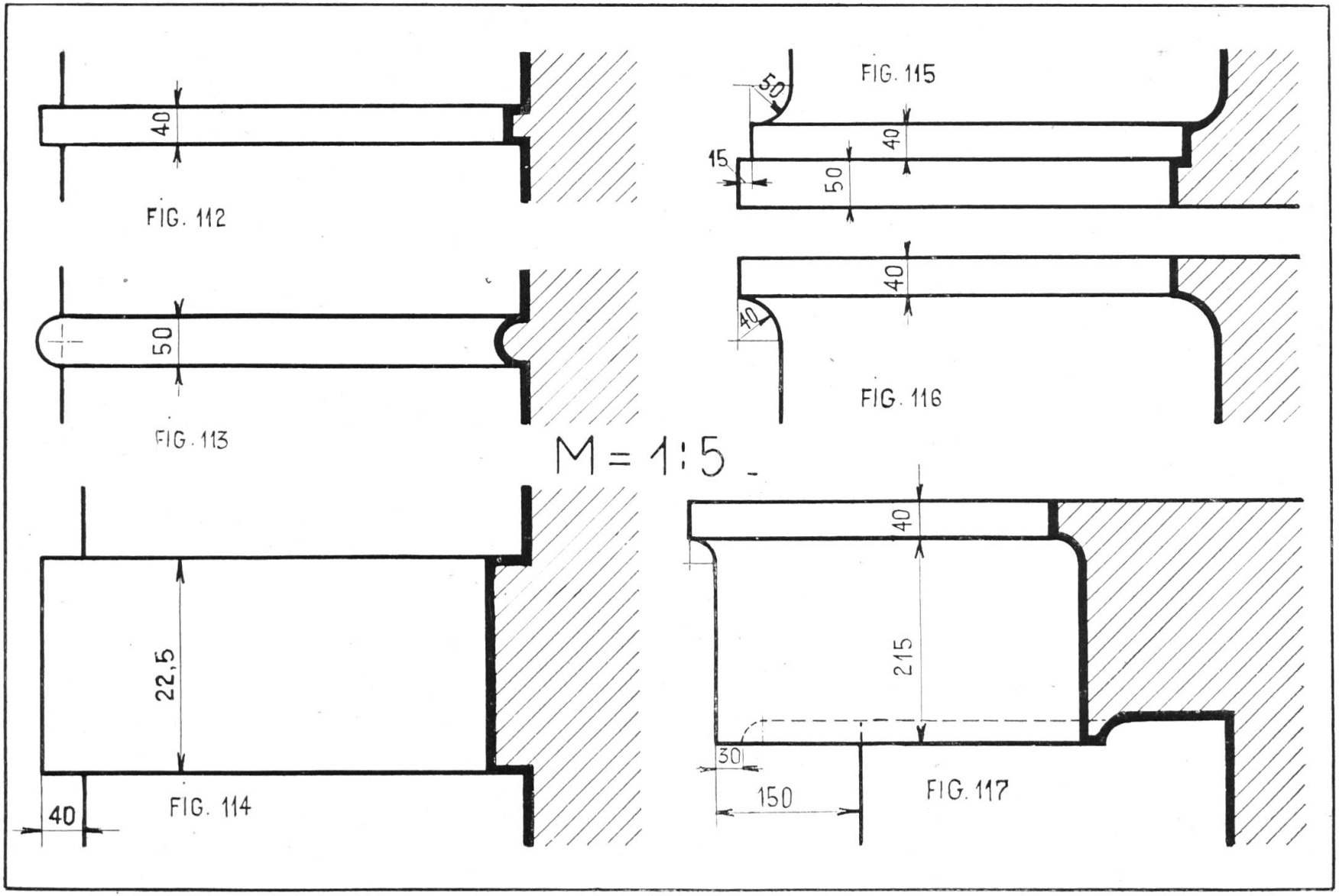
Architekturglieder.

Die Architekturglieder sind Elemente der Baukonstruktion, die uns täglich begegnen. Haus, Wand, Kasten, Bilderrahmen, Lampe, fast jeder Gegenstand erinnert uns an sie. Die Tafeln 30—33 bieten Elemente der Architekturglieder im Stil der Renaissance, die Tafeln 34 und 35 Kombinationen. Die Zeichnungen zeigen überall die Ansicht von vorn, von der Seite und einen Querschnitt, der um 90^0 aus der Bildebene herausgedreht ist, ein Verfahren, wie man es beim Bauzeichnen auf Plänen häufig sieht.

Man zeichne ein Rechteck und teile es in vier Felder, die von einander und vom Rand gleiche Abstände haben. Ins erste Feld zeichne man Fig. 112 Plättchen und Fig. 113 Rundstäbchen.

Fig. 115 zeigt den Anlauf; Fig. 116 Ablauf; Fig. 114 die Platte; Fig. 117 die Hängeplatte mit Ablauf und Wassernase. Die Hängeplatte steht von der Mauer ab; das Wasser fließt an ihr herunter und möchte einwärts der Wand zufließen, da aber der Stein wieder aufwärts geht, muß das Wasser an jener Stelle abtropfen, wodurch die Mauer geschont wird.

Man zeichne immer zuerst das Profil links, dann die Ansicht und zuletzt den Schnitt.


40
FIG. 112
50
FIG. 113
M = 1:5
22,5
40
FIG. 114
50
15
40
50
FIG. 115
40
40
FIG. 116
40
215
30
150
FIG. 117

Tafel 32.

Architekturglieder II.

Fig. 118. Die stehende Viertelkehle ist ein Viertelkreis, würde man die Figur umkehren, so gäbe es die liegende Viertelkehle. Fig. 119 ist der stehende Viertelstab, umgekehrt der liegende. Fig. 120 heißt Hohlkehle, Fig. 121 Einziehung. Sie besteht aus zwei Viertelkreisen mit ungleichem Radius.

Die Blatteinteilung dieser Tafel ist gleich wie bei der vorhergehenden. Die Maße beziehen sich auf Steine in Naturgröße, die Zeichnung soll 1:5 erfolgen. Statt der Schnittschraffur verwende man Farbe, der dicke schwarze Strich kann durch Farbstift oder Farbband gemacht werden, wird er mit Tusche gemacht, so empfiehlt es sich, zuerst Doppellinien zu ziehen und nachher auszufüllen.

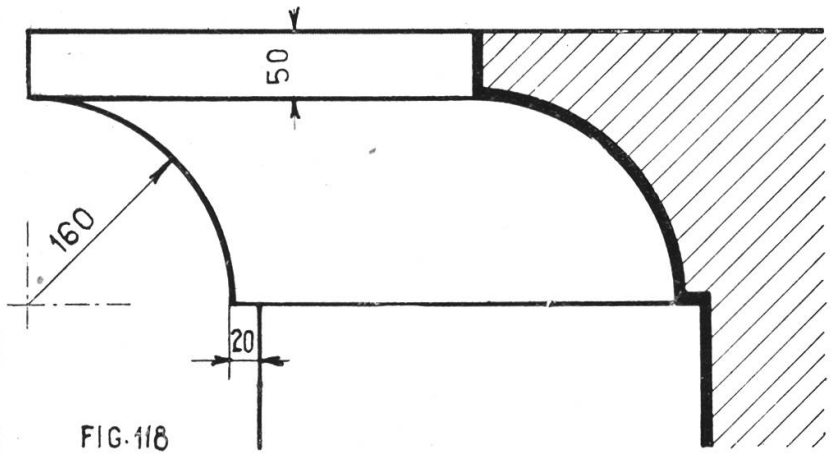


FIG. 118

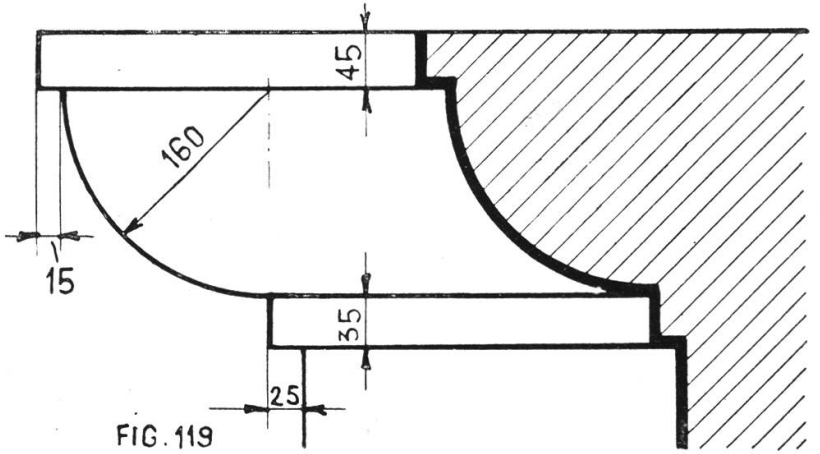


FIG. 119

M=1:5

FIG. 120

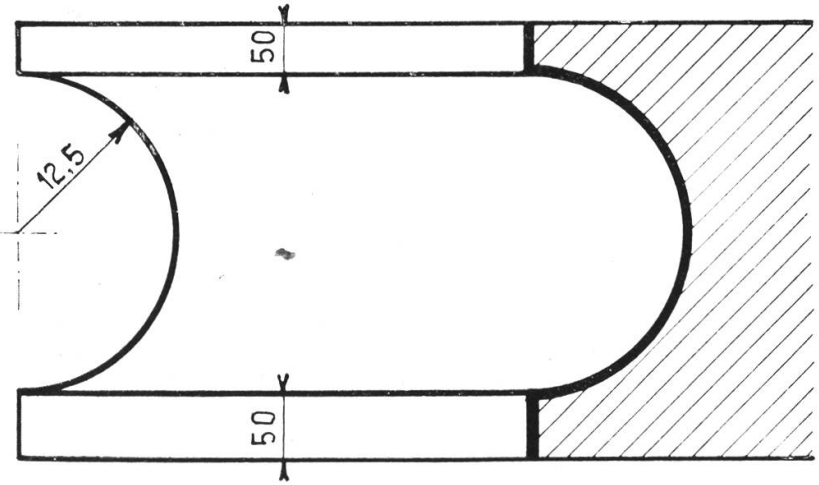
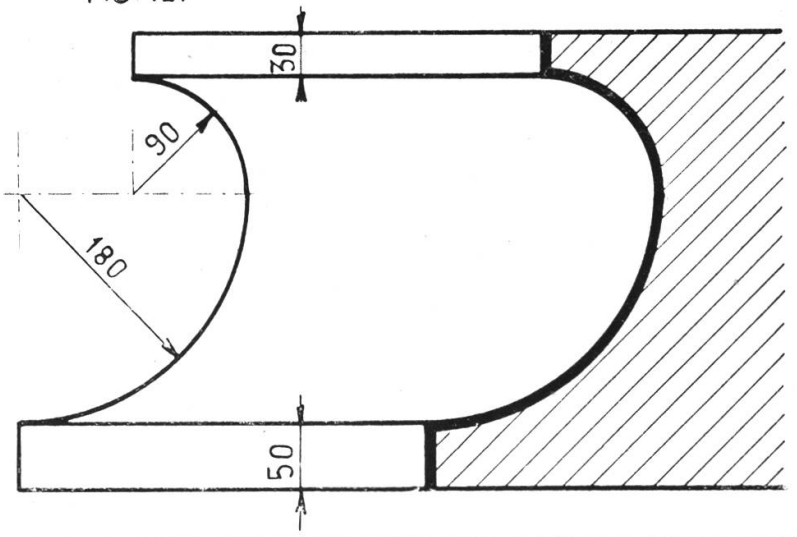


FIG. 121



Tafel 33.

Fig. 122 und 123. Wulst und gedrückter Wulst sind die Gegenstücke zu Fig. 120 bezw. 121. Man sage dem Schüler, daß die Alten diese Formen der Natur abgelauscht haben; der Wulst deutet das Hervorquellen des Mörtels zwischen zwei Steinen an, Hohlkehle und Einziehung die Einschnürung.

Fig. 124. Karnies. Zeichne ein Quadrat mit der senkrechten Mittellinie. Setze in den Endpunkten ein und ziehe Viertelkreise.

Fig. 125. Zeichne mit der Diagonale eines Rechteckes einen Kreis. Setze in den Endpunkten ein und schlage mit dem gleichen Radius Bogen, so ergeben sich die Zentren für die gesuchten Bogen der Sturzrinne. Zieht man in Fig. 124 beim Quadrat die horizontale Mittellinie, so erhält man eine dem Karnies entgegengesetzte Form, das Sima. Alle diese Formen sind in Stein gedacht, beim Holz macht man die Ausladungen und die Einziehungen stärker.

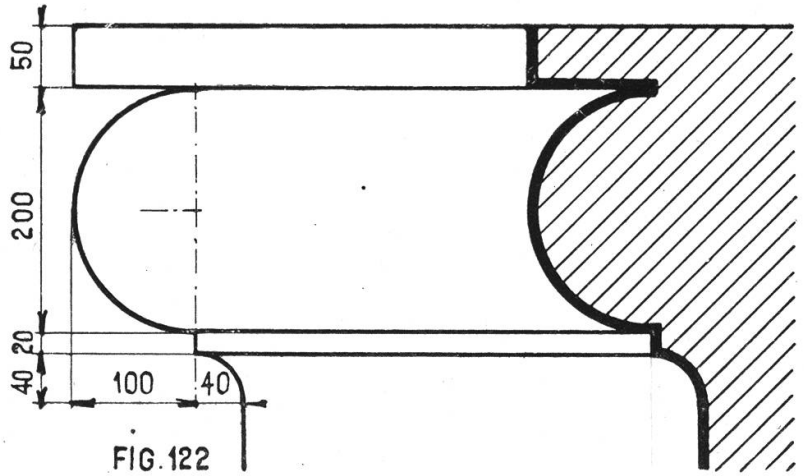


FIG. 122

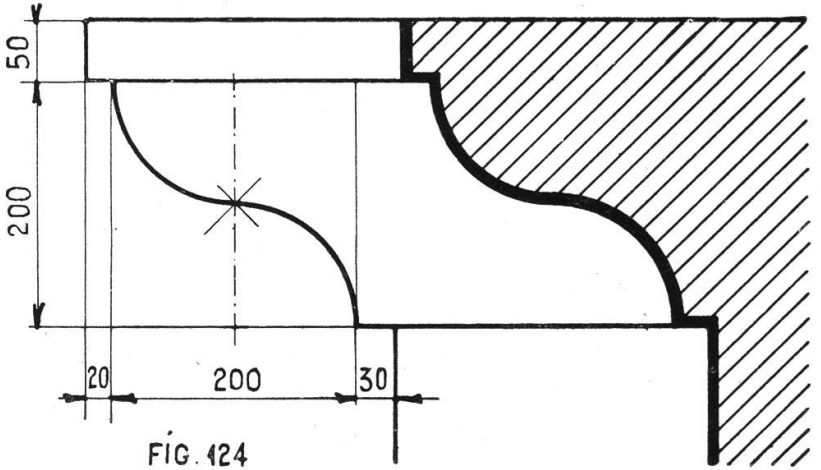


FIG. 124

M = 1:5 -

FIG. 123

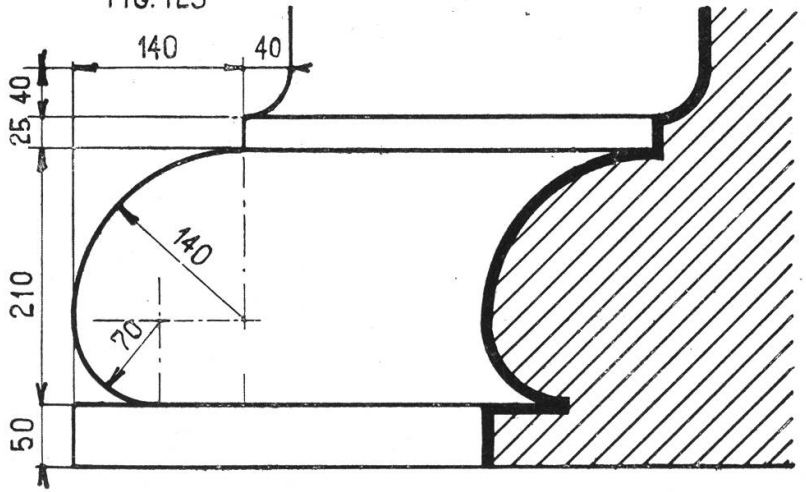
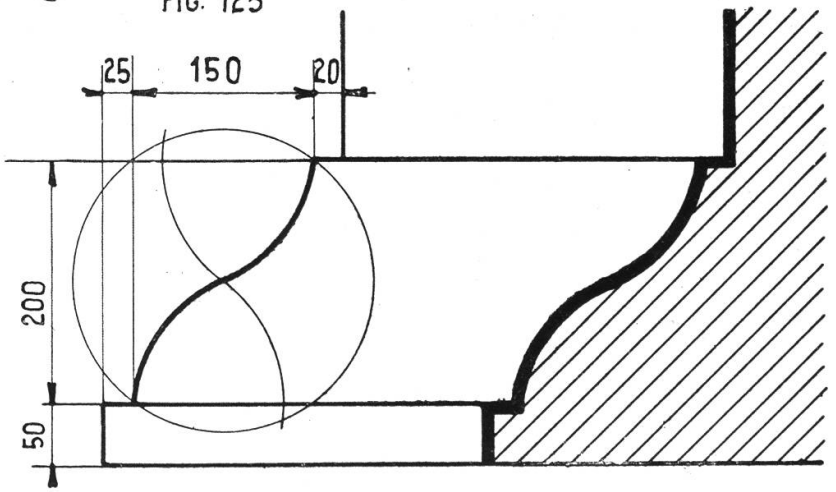


FIG. 125



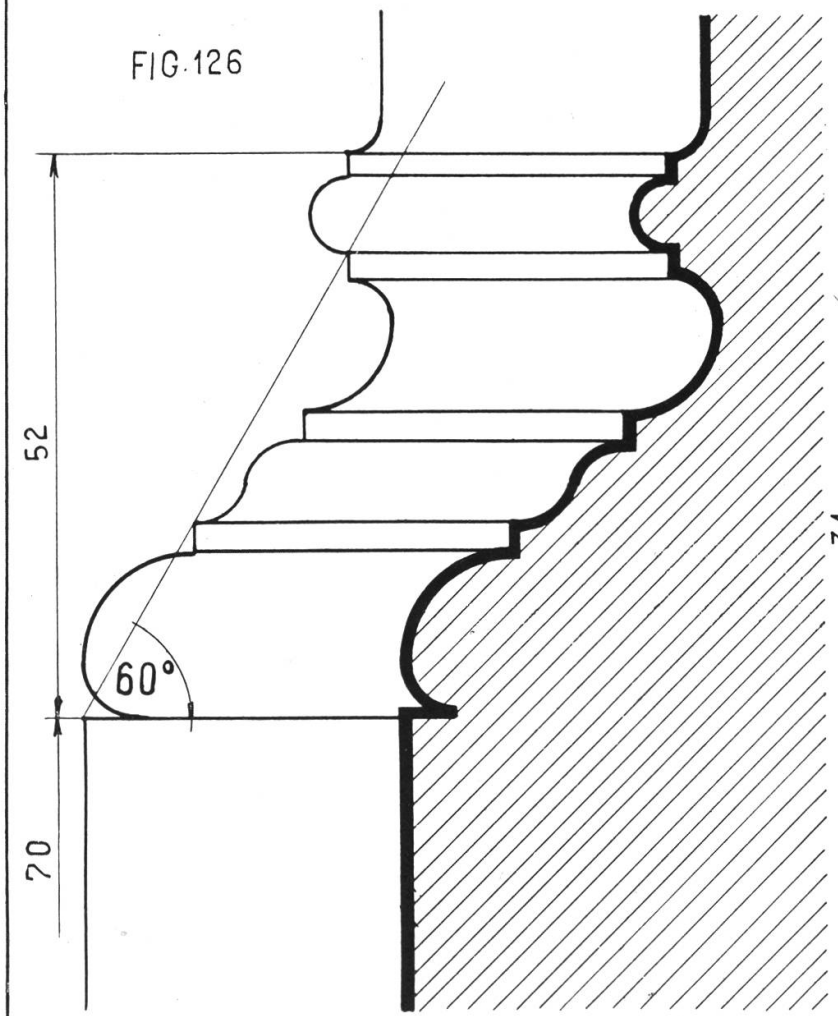
Tafel 34.

Sockel und Gurte.

Sind einzelne dieser Glieder gezeichnet worden, so hat der Schüler das Verständnis gewonnen, eine ganze Kombination solcher Glieder zu zeichnen, einen Sockel (Fig. 126) oder eine Gurte (Fig. 127), wie sie sich an größern Gebäuden zur äußern Andeutung der Stockwerke vorfindet. (Auf unserer Zeichnung [Fig. 127] fehlt beim obersten Plättchen die obere Linie.) Die Konstruktion erfolgt unter Berücksichtigung des Winkels der Ausladung. Läßt man ein Beispiel nach Natur zeichnen, so stelle man einen Maßstab senkrecht zur Basis des Körpers und messe die Abstände bis zu den Gliedern.

SOCKEL u. GURTE.

M = 1:5.



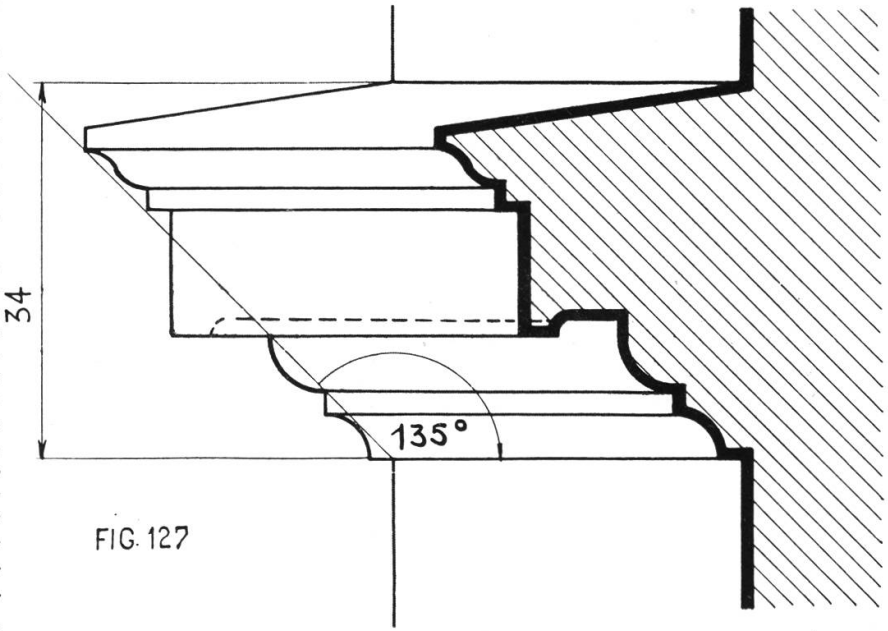


FIG. 127

Tafel 35.

Kranzgesimse.

Der oberste Abschluß der Mauer eines bessern Gebäudes ist der Kranz. Er zeigt oft reiche architektonische Verzierung und auf den Gliedern, z. B. der Viertelkehle, dem Viertelstab oder der Platte Reliefornamente, Blattwerk, Perlstäbe, Bordüren, Mäander etc. Die Rinne oben dient als Dachkännel. Bei Gurten und Gesimsen ist die oberste vorspringende Fläche stets nach außen geneigt, damit das Wasser vom Gebäude abfließe.

KRANZGESIMSE.

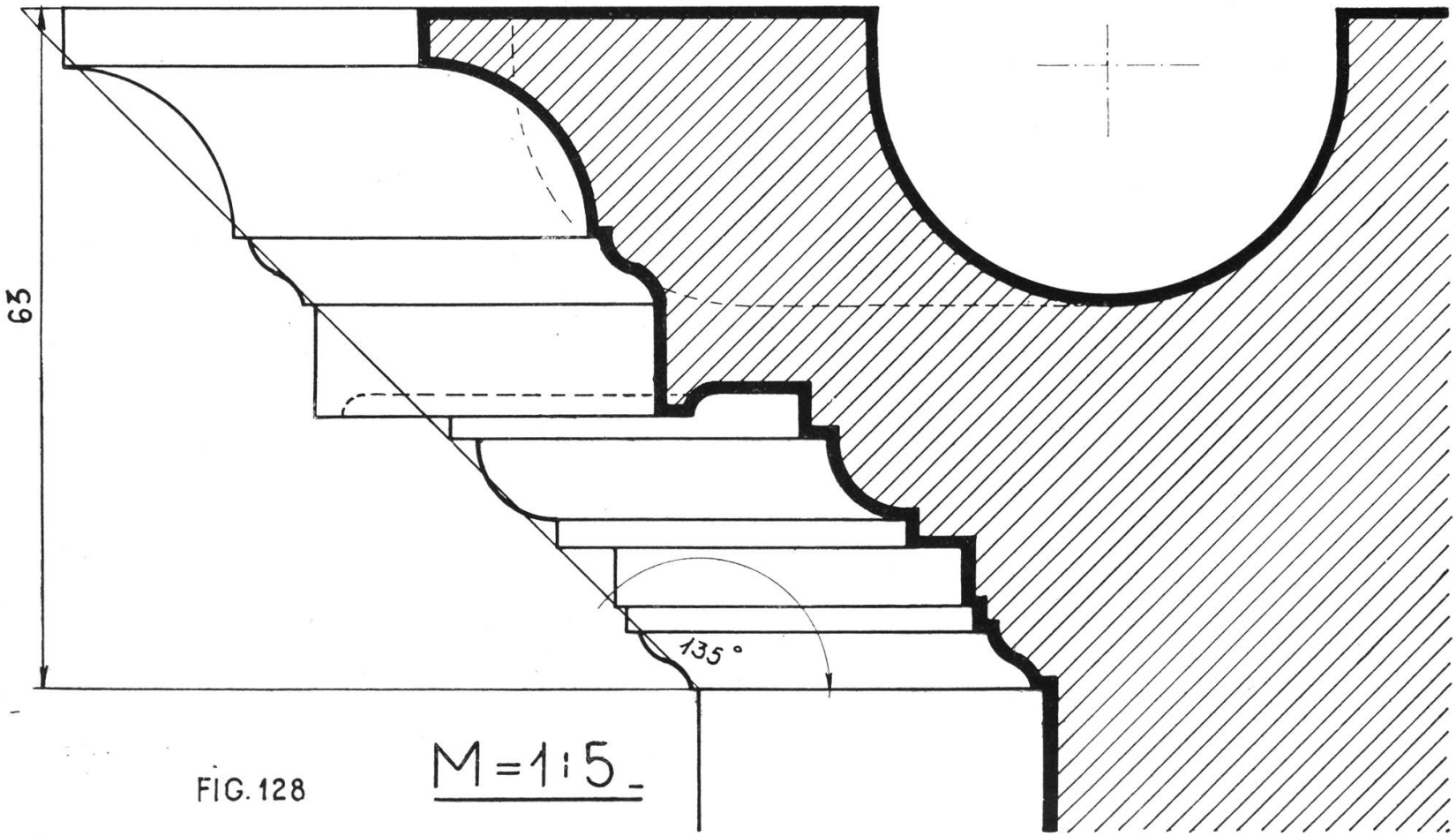


FIG. 128

M=1:5.

Fünfte Übungsgruppe: Planzeichnen.

Im Geometrieunterricht dürfte man nun bis zur Ausmessung der Figuren gekommen sein. Es empfiehlt sich daher das Planzeichnen vorzubereiten. Dem Zeichnen geht das Messen voran. Unser Textraum gestattet uns keine Theorie des Feldmessens, wir müssen das dem Lehrer überlassen und dem Geometriebuch. Unsere Übungsgruppe will nur zeigen, wie die Resultate des Feldmessens fixiert werden.

Tafel 36.

Plan des Schulzimmers.

Auf dieser Tafel wurde zur Belebung das Mobiliar schematisiert angedeutet; nimmt man zugleich den Mauerschnitt hinzu, so sollte das Blatt erst in einer folgenden Klasse gezeichnet werden. Bei Tür-, Fenster- und Wandkasten-Öffnungen zeige man die Richtung der Öffnung.

Tafel 37.

(Siehe hinten.)

Schulgarten.

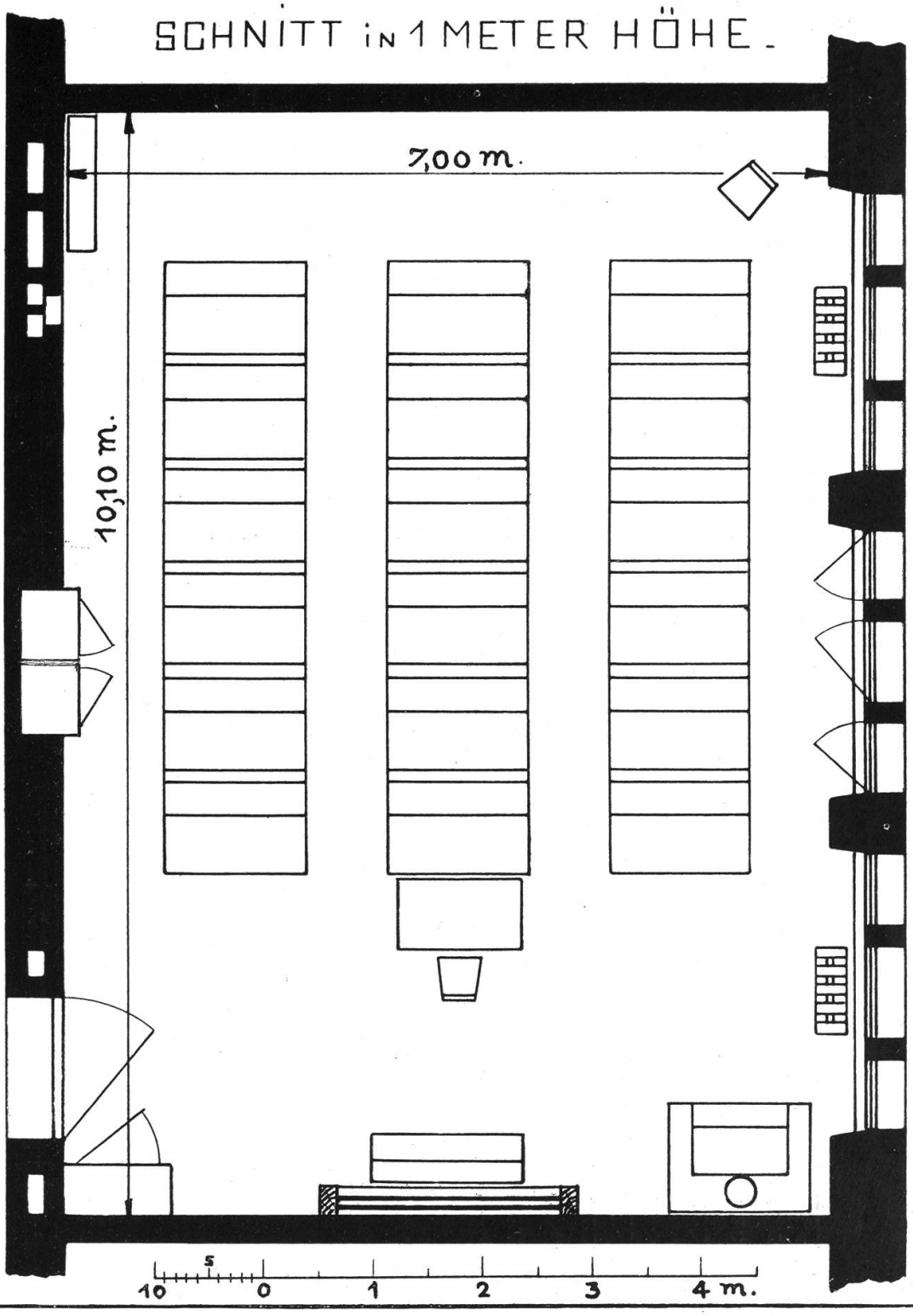
Hier wurde ein einfaches Beispiel gewählt. Ein Schulgarten braucht breite Wege für Klassenbesuch, die Beete sind numeriert, damit ein geregelter Wechsel in der Bepflanzung möglich ist; der Teich für Wasserpflanzen und ein abgesondertes Beet 29 für Giftpflanzen, dürfen nicht fehlen. Man zeichne auch hier nur das Wesentliche und verzichte auf komplizierte und manierierte Kultur- oder Terraindarstellungen, dafür lasse man genau messen und gut rechnen.

Tafel 36.

PLAN DES SCHULZIMMERS.

FIG.129. M=1:50.

SCHNITT IN 1 METER HÖHE.



Tafel 38.

Aufnahmeplan.

Dem Plane lag ein wirkliches Grundstück als Vorbild vor, doch machte unser Zeichnungsformat einige Änderungen nötig. Man stecke die Linie (Abscisse) A E ab und bestimme auf ihr mit Kreuzscheibe oder Winkelprisma die Fußpunkte der Ordinaten aus den Polygonpunkten. Die Maße der Abscissenachse werden von A fortlaufend notiert, die Ordinatenmaße von den Fußpunkten nach den Endpunkten. Für den Plan wichtige Punkte außerhalb des Polygons werden wie Polygonpunkte aufgenommen. Um die Berechnung einfacher zu gestalten, wurde in dem durch den Kirchweg abgetrennten Grundstückteil eine neue Ausmessung vorgenommen.

Aufnahmeplan heißt der Plan, wie man ihn vom Felde heimtragen sollte. Der Reinplan ist eine gewöhnlich farbige, genau bereinigte und gezeichnete Wiedergabe der Aufnahme. Da diese Gemeinde noch keine Katastervermessung besitzt, so müssen überall die Anstößer genannt werden. Auch die Angabe der Markennummern ist wichtig.

Sechste Übungsgruppe: Projektionszeichnen.

Unser Projektionszeichnen soll den Schüler befähigen, einfache Gegenstände in richtiger Weise zu zeichnen, und die verschiedenen Ansichten richtig zu gruppieren. Daneben dient es als bestes Veranschaulichungsmittel der Stereometrie. Die Berechnung von Fläche und Volumen dieser einfachen Körper ist daher anzuschließen. Die von Punkt und Linie ausgehende wissenschaftliche Form der Projektionslehre lehnen wir für unsere Unterrichtsstufe als unpassend ab; ein konkretes System von Linien, dem ein wirklicher Körper Sinn und Wesen verleiht, ist anschaulicher und besser. Wir beginnen auch nicht mit dem Würfel, da er drei völlig gleiche Ansichten liefert und stellen den Körper nicht in die Luft, sondern auf die horizontale Projektionsebene. Sämtliche Blätter sollen auf der Projektions-Klapptafel (siehe Jahrbuch 1913) vorgeführt werden. Die Körperlinien ziehe man dick schwarz, die Standlinien und Achsen mitteldick blau, Projektionslinien dünn blau, Maßlinien dünn rot.

Berechnung.

Figur	Faktoren	Dopp. Inhalt.
ABG	127,5. 29,3	3735,75. m²
ihJH	5,75.[5,6+37]	244,95. "
kiJK	78,25.[37+61,6]	7715,45. "
lkKL	39,75.[61,6+31,6]	3704,70. "
AlL	11. 31,6	347,60. "
−GhH	7,25. 5,6	40,60. "
Total ABHJKL		15707,85. "
Einfacher Inhalt		7853,925 "
CDEF	93,5.[31,85+31]	5876,475 "
Einfacher Inhalt		2938 238 "
Ganze Wiese		10792,163

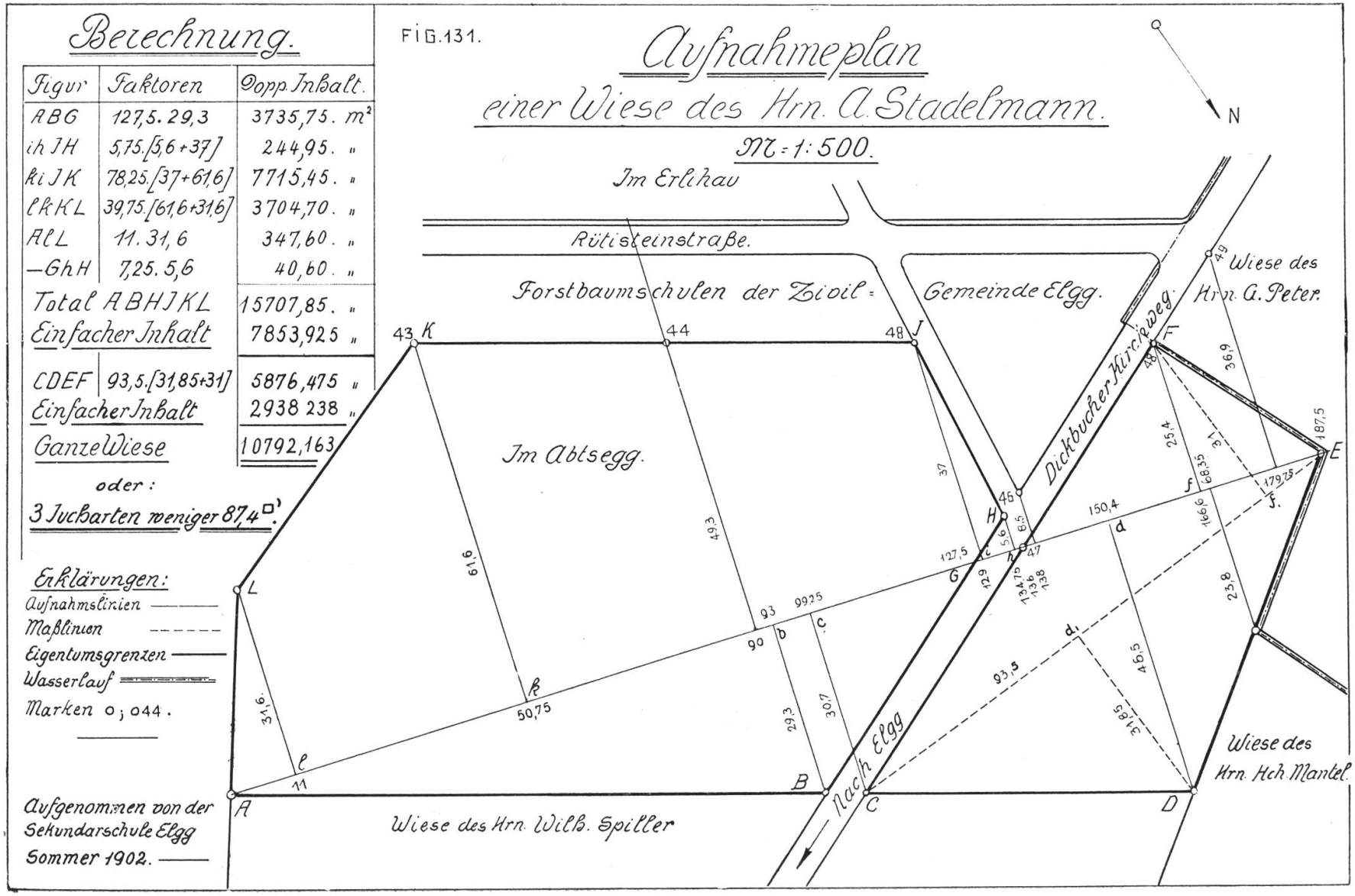
oder:

3 Jucharten weniger 87,4 □'.

FIG. 131.

Aufnahmeplan
einer Wiese des Hrn. A. Stadelmann.

M = 1:500.



Erklärungen:

Aufnahmslinien ———

Maßlinien - - - - - -

Eigentumsgrenzen ———

Wasserlauf ═══

Marken o; o44.

Aufgenommen von der Sekundarschule Elgg Sommer 1902.

Tafel 39.

Prisma mit rechteckiger Grundfläche.

(Siehe hinten.)

Man stelle ein beliebiges Prisma mit rechteckiger Grundfläche in die Projektions-Klapptafel und fixiere mit Kreide die drei Ansichten: Grundriß, Aufriß und Seitenansicht. Dann lege man die Ebenen in eine Ebene zurück (Drehen und Umklappen), sodaß man das Bild vor sich hat, wie es die Zeichnung bieten muß. Beim Aufzeichnen ziehe man zuerst die Standlinie, dann die Schnittlinie der beiden Vertikalebenen, und beginne mit dem Grundriß. Die Bezeichnungen oben, unten, vorn, hinten, links, rechts, sollen geübt, aber nicht eingeschrieben werden. Maße und Maßstab dürfen nie fehlen.

Fig. 133 zeigt den gleichen Körper in gedrehter Stellung. Drehungswinkel 45° soll angegeben sein. Es ist von Vorteil, die Abwicklung der Oberfläche sofort anzuschließen und die Schnittkanten etwas dicker zu ziehen als die Fälze. Farbstiftschraffur und Bandierung. Kräftiges Ausziehen.

Tafel 40.

Prisma mit einem Trapez als Grundfläche.

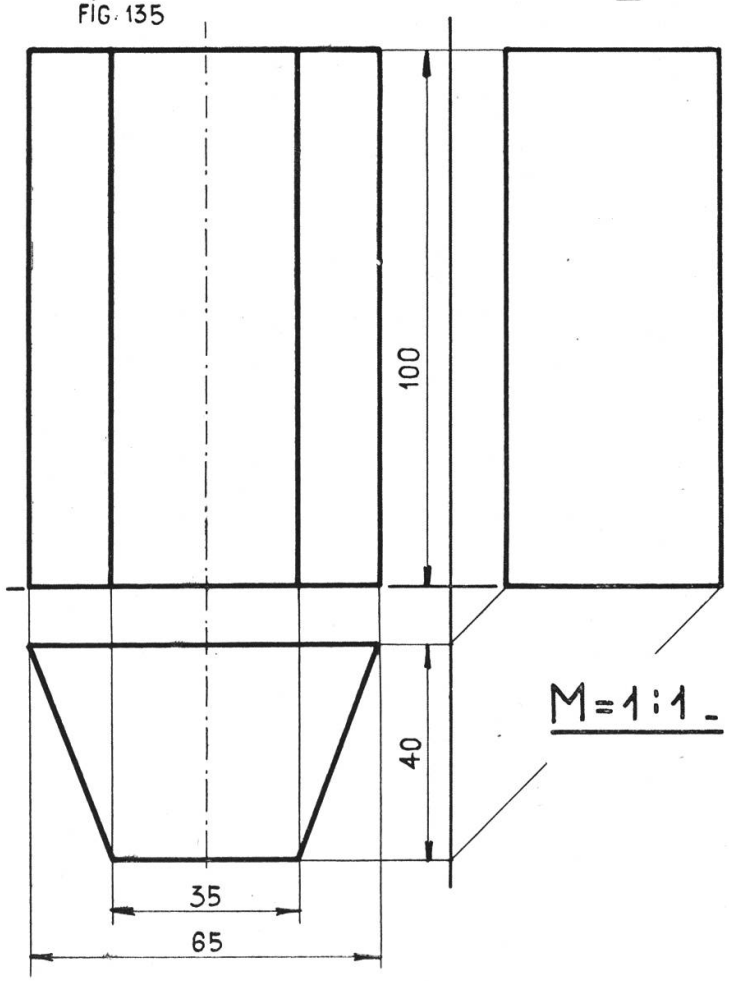
Man stelle den Körper so, daß man möglichst viel von ihm sieht, also schmale Seite nach vorn, und nehme die Symmetrieebene der Grund- und Deckfläche als Mittelebene des Körpers.

Bei Fig. 136 ist der Körper gedreht, Winkel 57°. Maße und Maßstab! Eventuell Farbstiftschraffur, aber keine Bemalung der Ansichten.

Die Größenverhältnisse der hier gewählten Körper wurden für Viertelsbogen abgepaßt. Die Modelle können von dem Schüler aus Karton, Holz oder Lehm hergestellt werden.

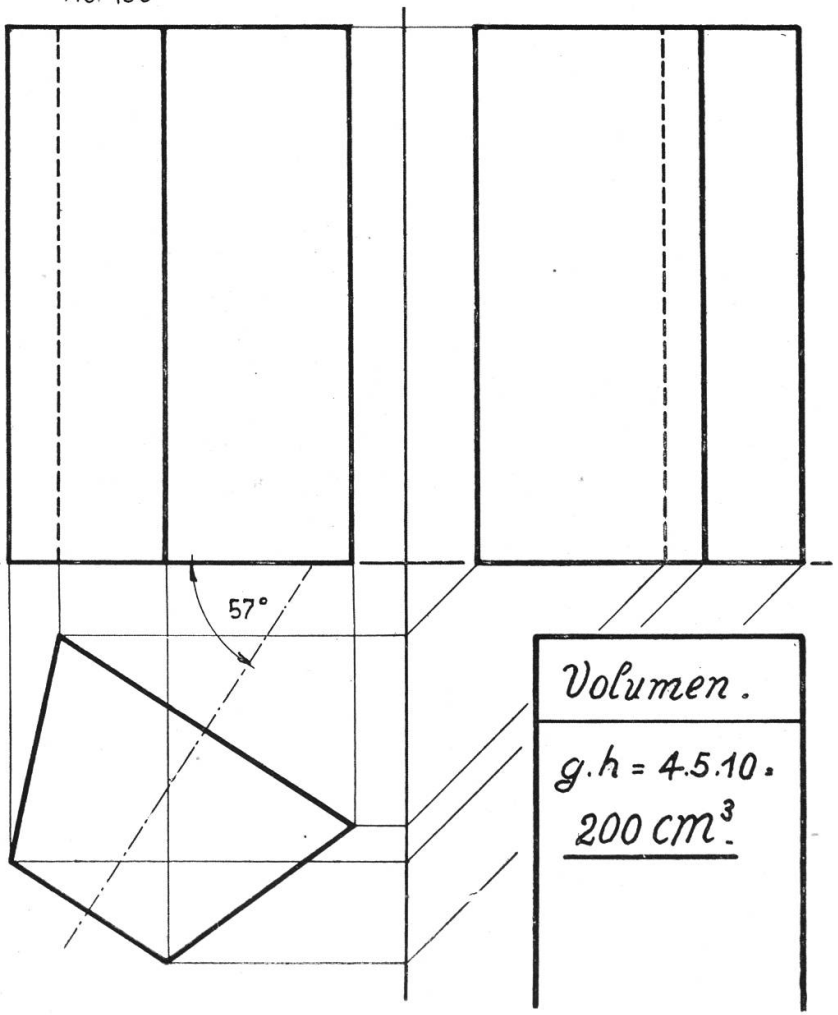
PROJEKTIONEN 2.

FIG. 135



M=1:1.

FIG. 136



Volumen.

g.h = 4.5.10.

200 cm³.

Tafel 41.

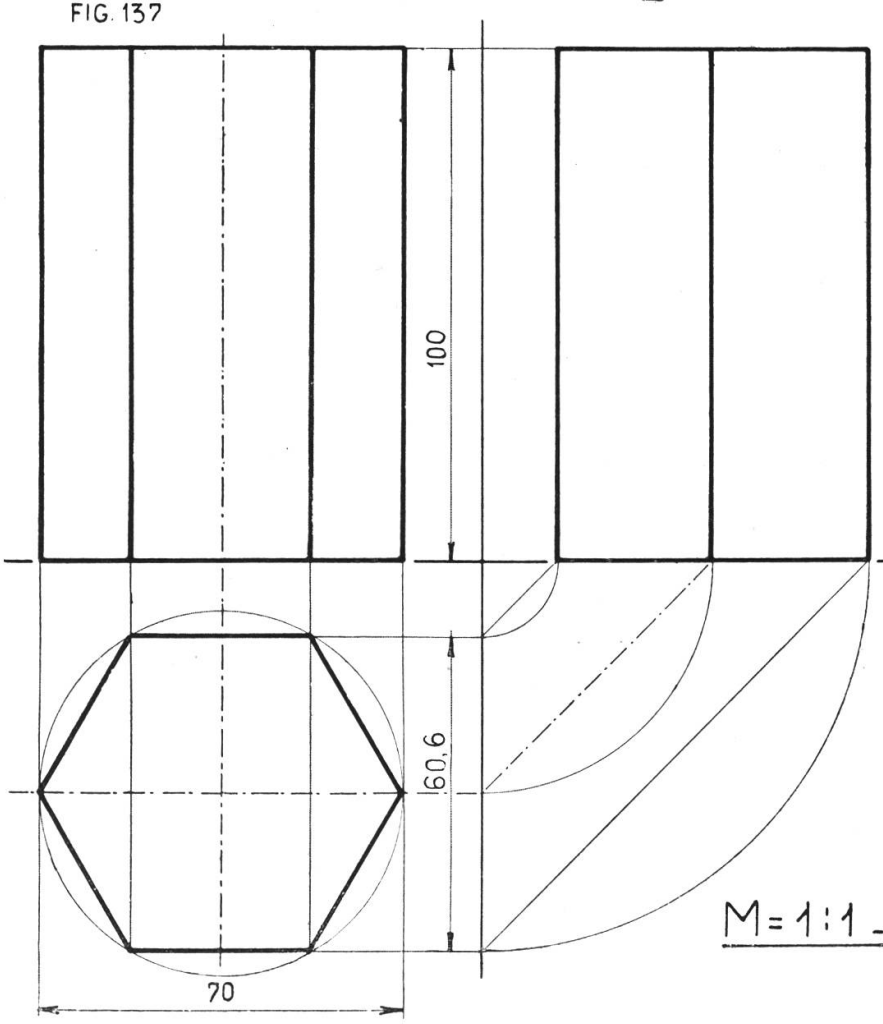
Prisma über dem regulären Sechseck.

Zeichne im Grundriß den Hülfskreis von 70 mm Durchmesser. Konstruiere mit Zirkel oder 30° Winkel das Sechseck und projiziere Aufriß und Seitenansicht. Das Schlüsselmaß 60,6 spielt bei der Berechnung und später bei Schrauben eine Rolle. Die Seitenansicht zeigt doppelte Projektionslinien, Viertelkreise und Gerade unter 45°. Die Geraden sind rascher gezogen und bequemer, verlangen aber ein genaues Arbeiten. Der Lehrer kontrolliere die Schülerarbeit durch Ziehen eines Kontrollkreises.

Fig. 138. Körper um 25° gedreht.

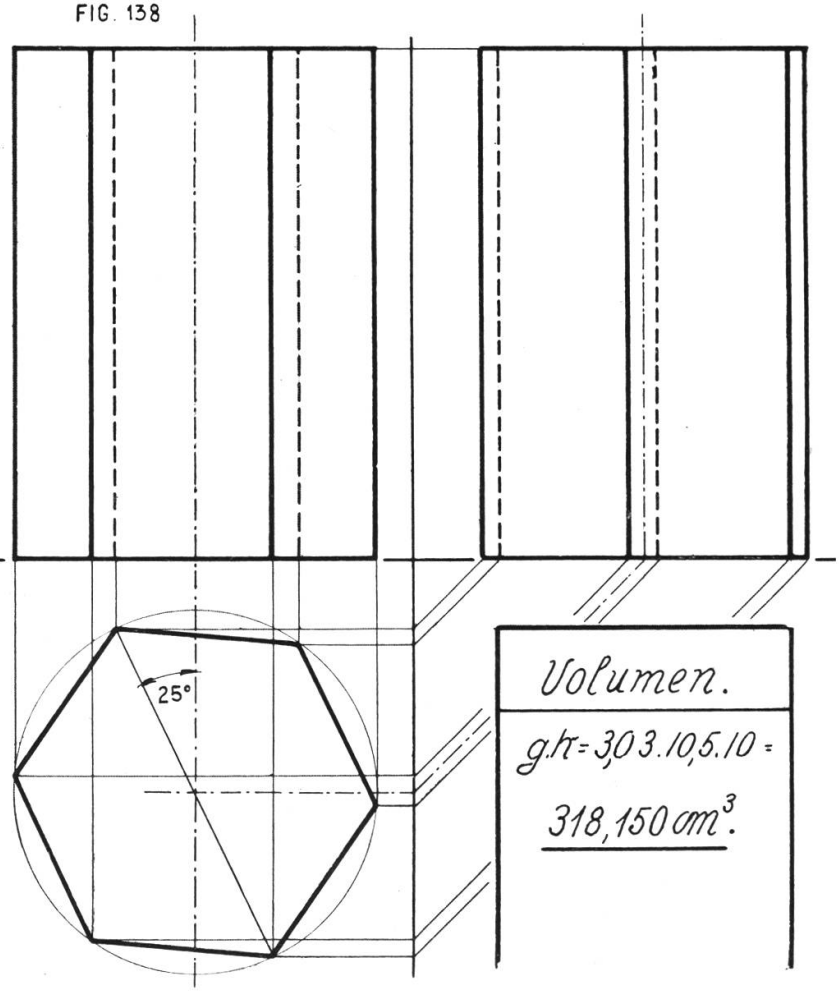
PROJEKTIONEN 3.

FIG. 137



M = 1 : 1 -

FIG. 138



Volumen.

g.π = 3,03 . 10,5 . 10 =

318,150 cm³.

Tafel 42.

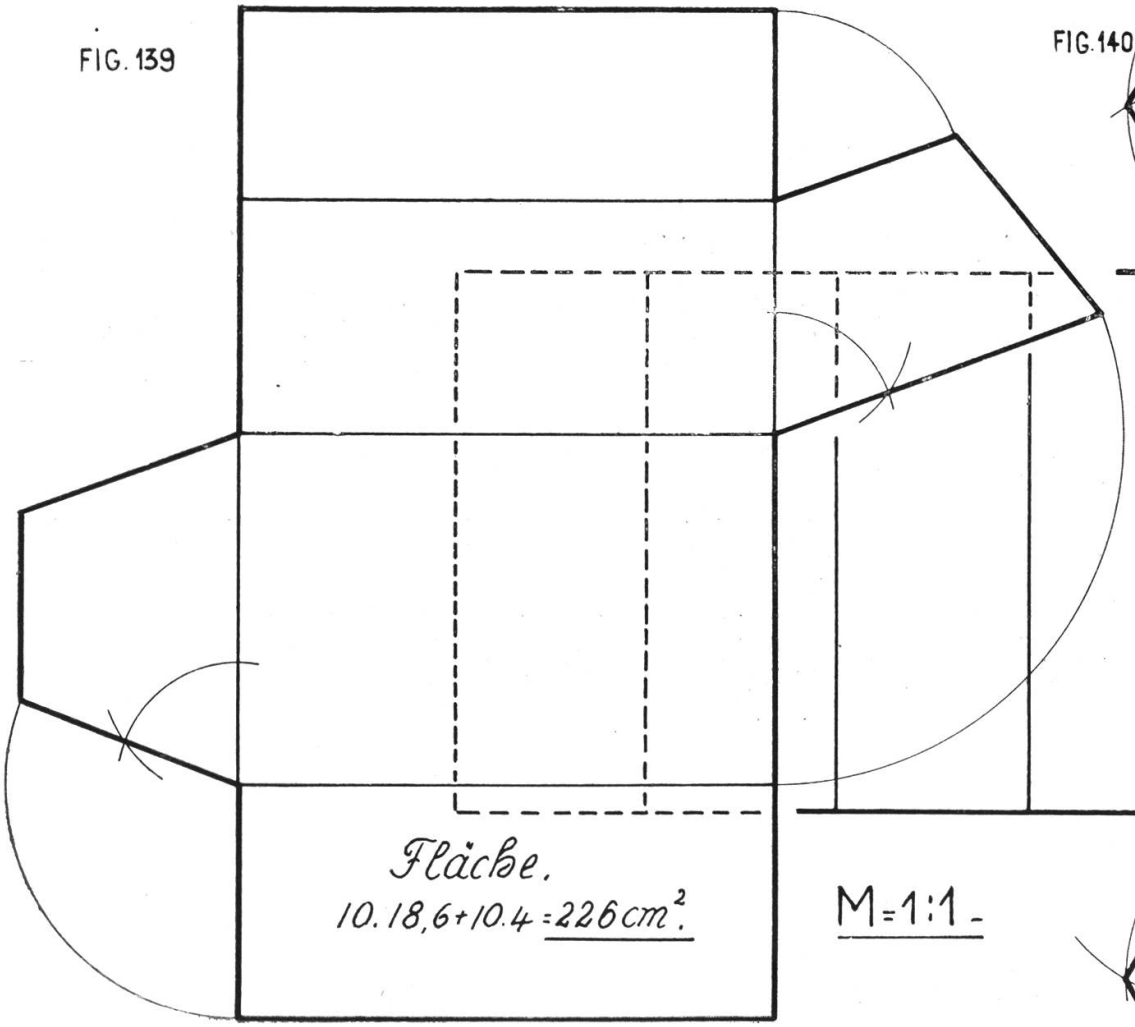
Abwicklungen.

Fig. 139 ist die Abwicklung zu Tafel 40. Man zeichne das Trapez links, schlage durch Bogen die vier Seiten auf die verlängerte Grundlinie ab und vervollständige das Rechteck. Die Deckfläche zeichne man in anderer Lage und benütze dazu einen Winkel, der an passender Stelle angetragen wird. Flächenberechnung, Farbband.

Fig. 140 zeigt die Abwicklung zu Tafel 42. Man konstruiere das reguläre Sechseck und trage die Seiten auf der Verlängerung der einen Seite ab. Dann ergänze man das Mantelrechteck. Nun beginne man mit der Konstruktion der Grundfläche. Man schlage von zwei aufeinander folgenden Teilpunkten der Mantellinie Kreisbogen mit einem Radius gleich der Seite. Ihr Schnittpunkt ist Zentrum des Hülfskreises. Punktiert ist die Ergänzung der Abwicklung; hat man Platz, so wird alles ausgezogen.

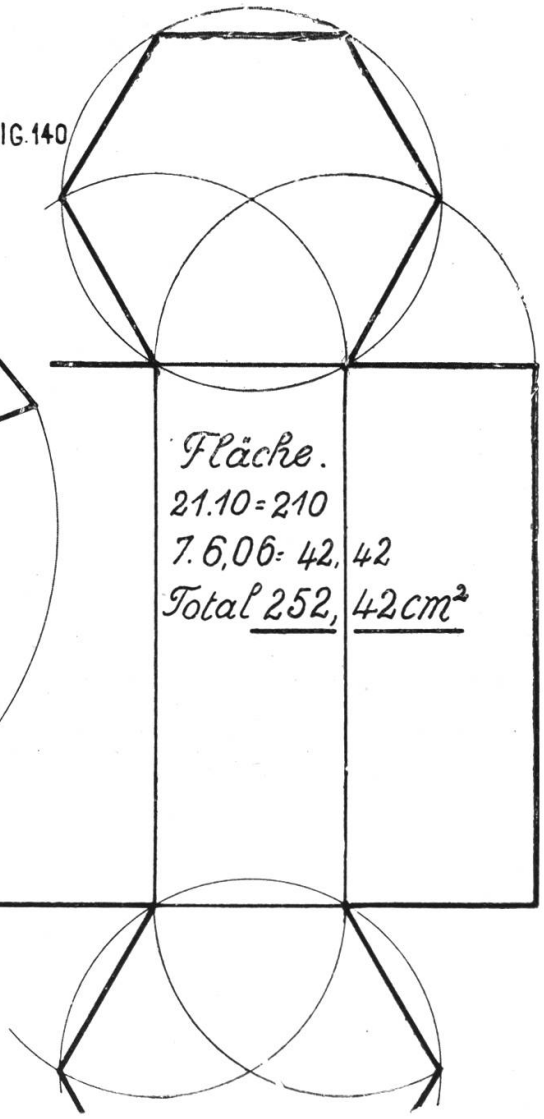
ABWICKLUNGEN.

FIG. 139



M = 1:1.

FIG. 140



Tafel 43.

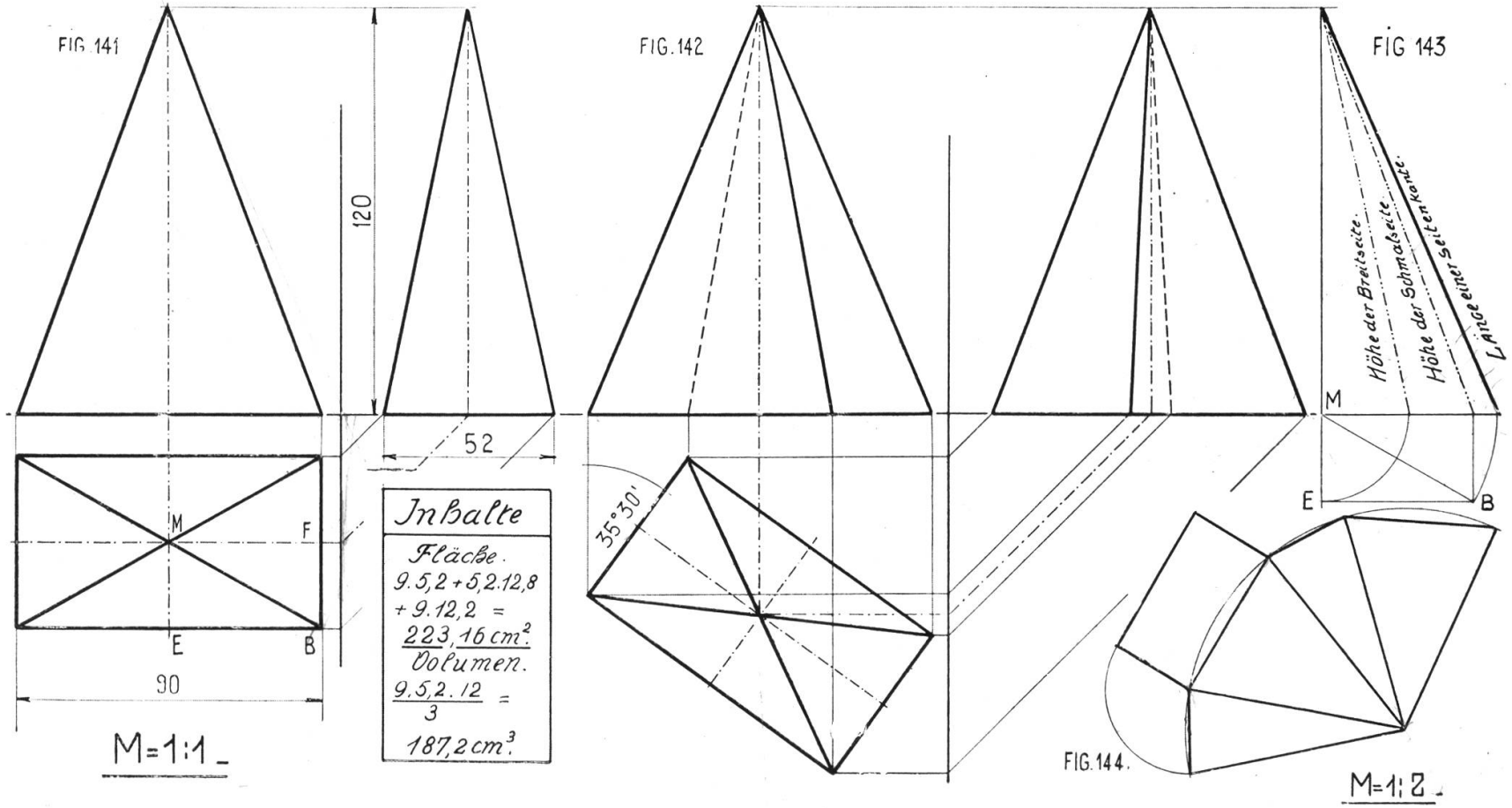
Vierseitige Pyramide.

Die Darstellung der Fig. 141 und 142 bietet nichts Neues. Dagegen erscheinen nun verkürzte Linien. Es sind die Seitenkanten und die Dreieckhöhen der Seitenflächen. Die Ermittlung der natürlichen Größe unter Anwendung der Bestimmungssätze über das Dreieck zeigt Fig. 143. Das Dreieck M E B enthält in seinen drei Seiten je eine Kathete zu einem rechtwinkligen Dreieck, die zugehörige andere Kathete ist die Pyramidenhöhe, die gesuchten Hypothenusen sind angeschrieben.

Fig. 143 deutet auch schon an, wie die gesuchten Längen durch Drehung aus dem Grundriß im Aufriß gefunden werden können.

Fig. 144. Abwicklung. Da alle Seitenkanten gleich lang sind und in einem Punkt zusammentreffen, so erscheinen sie als Radien eines Kreissektors, die Grundkanten als Sehnen.

PROJEKTIONEN. 4.



Inhalte

Fläche.
$9.5{,}2 + 5{,}2.12{,}8 + 9.12{,}2 =$
$223{,}16\ cm^2$.

Volumen.
$\frac{9.5{,}2.12}{3} =$
$187{,}2\ cm^3$.

Tafel 44.

Walze.

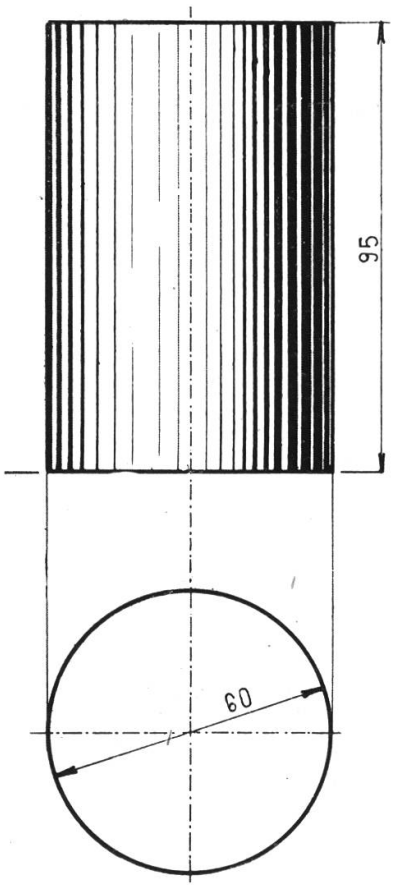
Die Walze, ein Prisma mit einem Kreis als Grundfläche, ist hier in zwei Stellungen (Fig. 145 und 146) dargestellt, zugleich wurde die Schraffur geboten, die vom Schüler natürlich nicht in Tusche, sondern mit dem Farbstift gemacht werden soll. Schraffur mit wenig Strichen, keine komplizierte Schattierung, die sehr leicht schmierig wird.

Fig. 147 zeigt eine Hohlkehle wie Fig. 120, Tafel 32. Sie wurde angefügt, um auch hier die Schattierung zu zeigen.

PROJEKTIONEN. 5

M = 1:1

FIG. 145



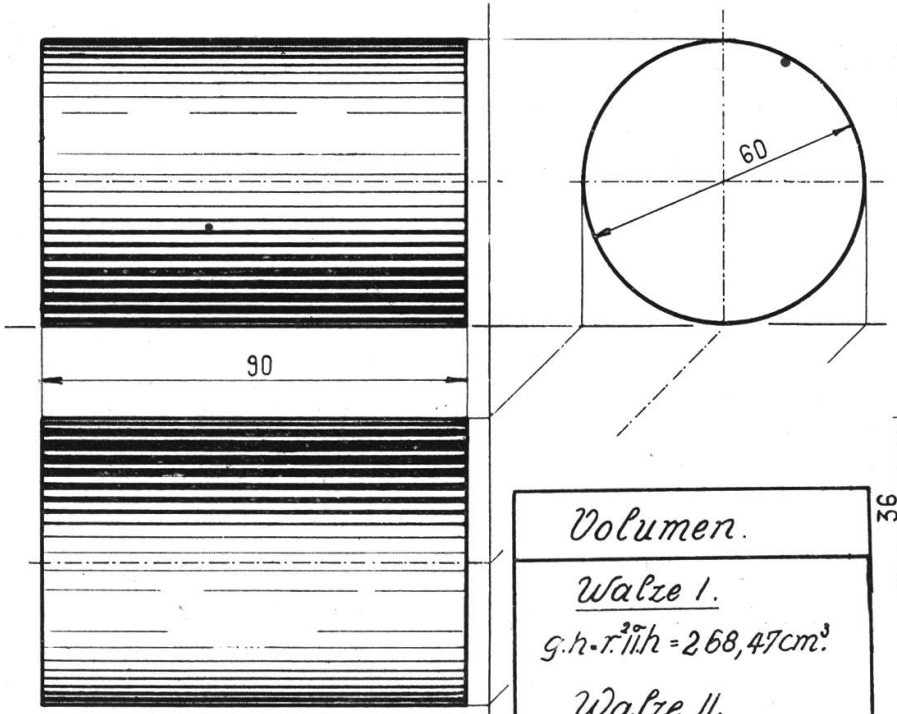


FIG. 146

Volumen.

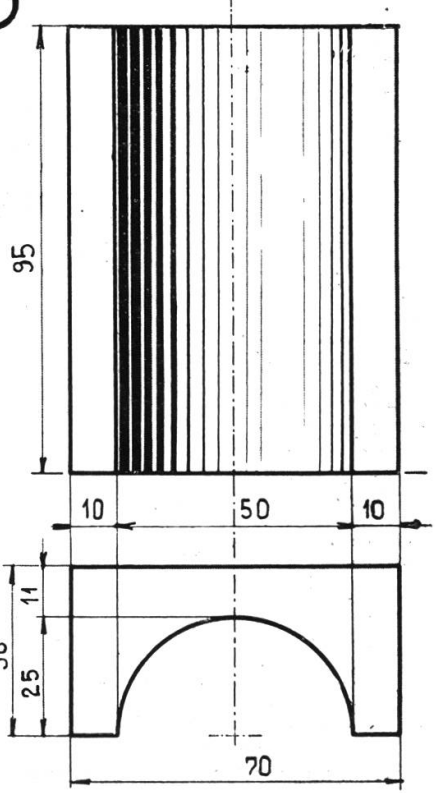
Walze I.

$g.h = r^2 \pi . h = 268{,}47 cm^3$.

Walze II.

$g.h = r^2 \pi . h = 254{,}34 cm^3$.

FIG. 147



Volumen.

$g.h = \left[7{,}3{,}6 - \frac{2{,}5^2 \pi}{2}\right] . 9{,}5$

$146{,}181 cm^3$.

Tafel 45.

Röhre mit Abwicklung.

Fig. 148 zeigt eine Röhre von 50 mm Lichtweite, 10 mm Wanddicke. Grundriß und Seitenansicht sind in der Ansicht, der Aufriß im Schnitt dargestellt. In der Seitenansicht beachte man den Kontrollkreis.

Fig. 149 zeigt je den halben äußern und innern Mantel. Die Ausmittlung kann auf drei Wegen erfolgen:

a) Annäherungskonstruktion. Vom Punkt B des Durchmessers A B trage den Radius nach unten ab und ziehe durch den Punkt die Linie M E. Trage von E aus den Radius R dreimal ab bis F, und verbinde F mit D, so ist F D annähernd gleich dem halben Kreisumfang.

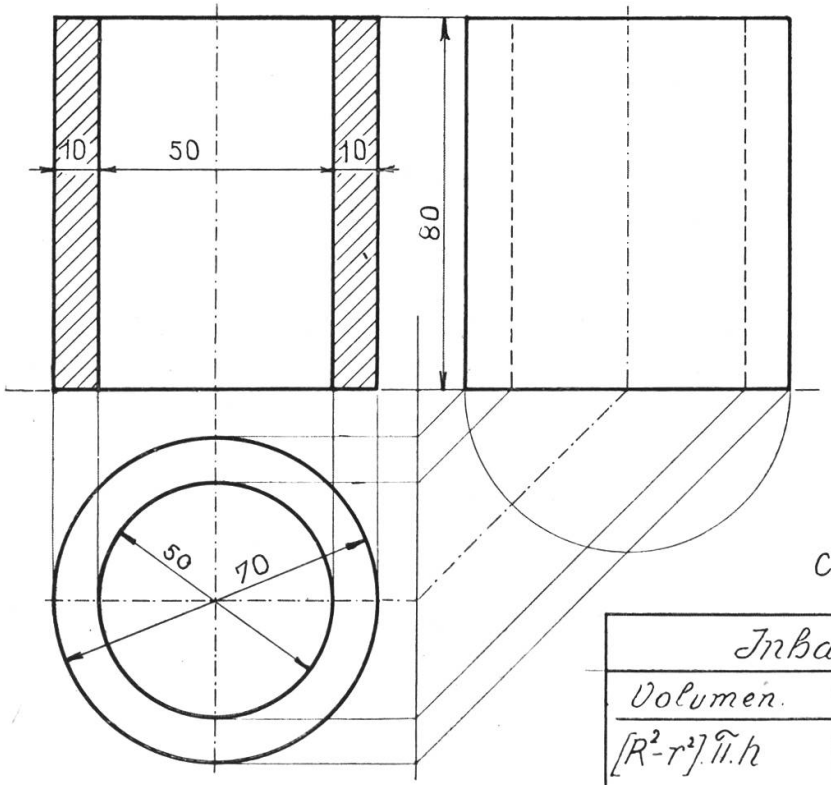
b) Durch Abtragen. Teile den Kreisumfang in zwölf gleiche Teile und übertrage einen solchen Teil durch ganz kurze Sehnen auf eine Gerade, trage die so erhaltene Strecke zwölfmal ab. Diese scheinbar komplizierte Methode hat den Vorteil, mit der annähernd genauen Kreislänge zugleich die Einteilung zu liefern, und wird daher im Zeichnen häufig angewendet.

c) Durch Berechnung. Durchmesser mal π oder Radius mal zwei π.

Bei Zylindermaßen gebe man immer den Durchmesser an, der Radius erscheint nur in Ausnahmefällen als Maß.

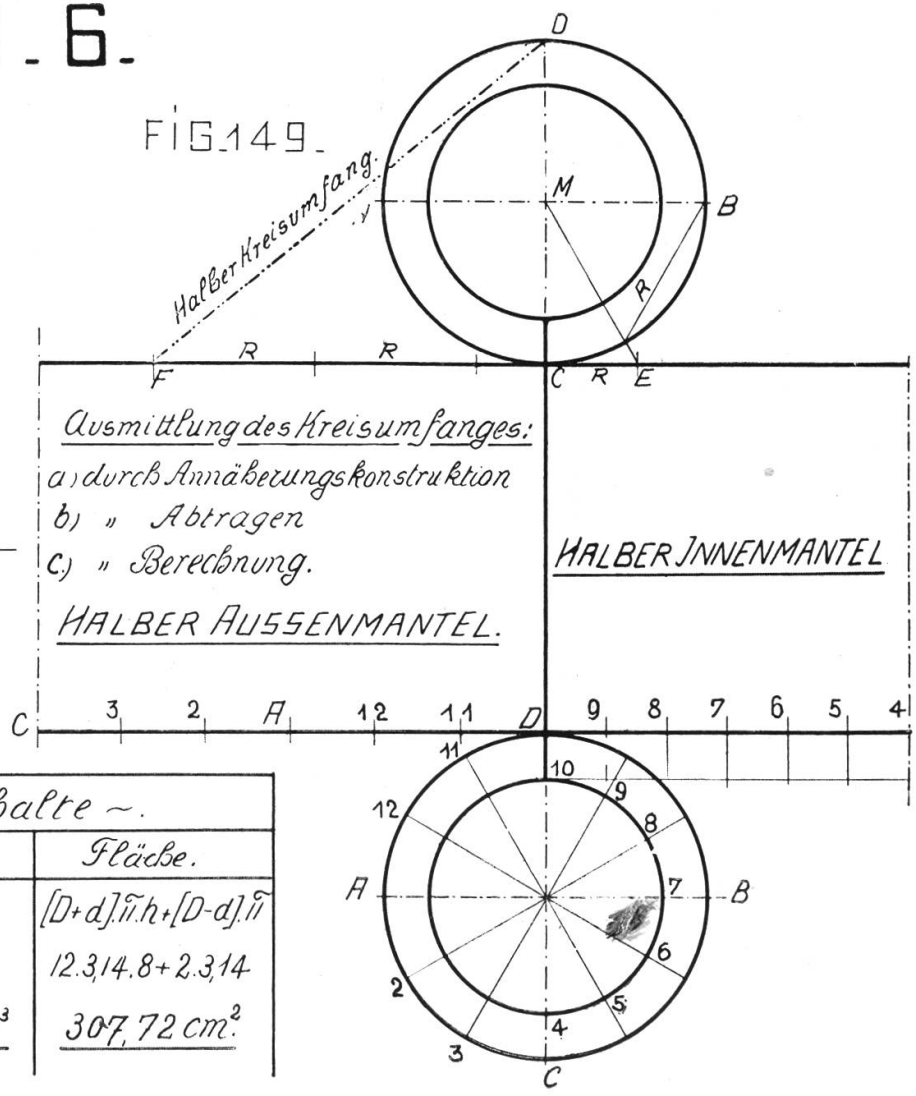
PROJEKTIONEN. 6.

FIG. 148



M=1:1.

FIG. 149.



Inhalte ~.	
Volumen.	Fläche.
$[R^2-r^2]\pi.h$	$[D+d]\pi.h+[D-d]\pi$
6.3,14.8 =	12.3,14.8+2.3,14
150,072 cm³	307,72 cm².

Tafel 46.

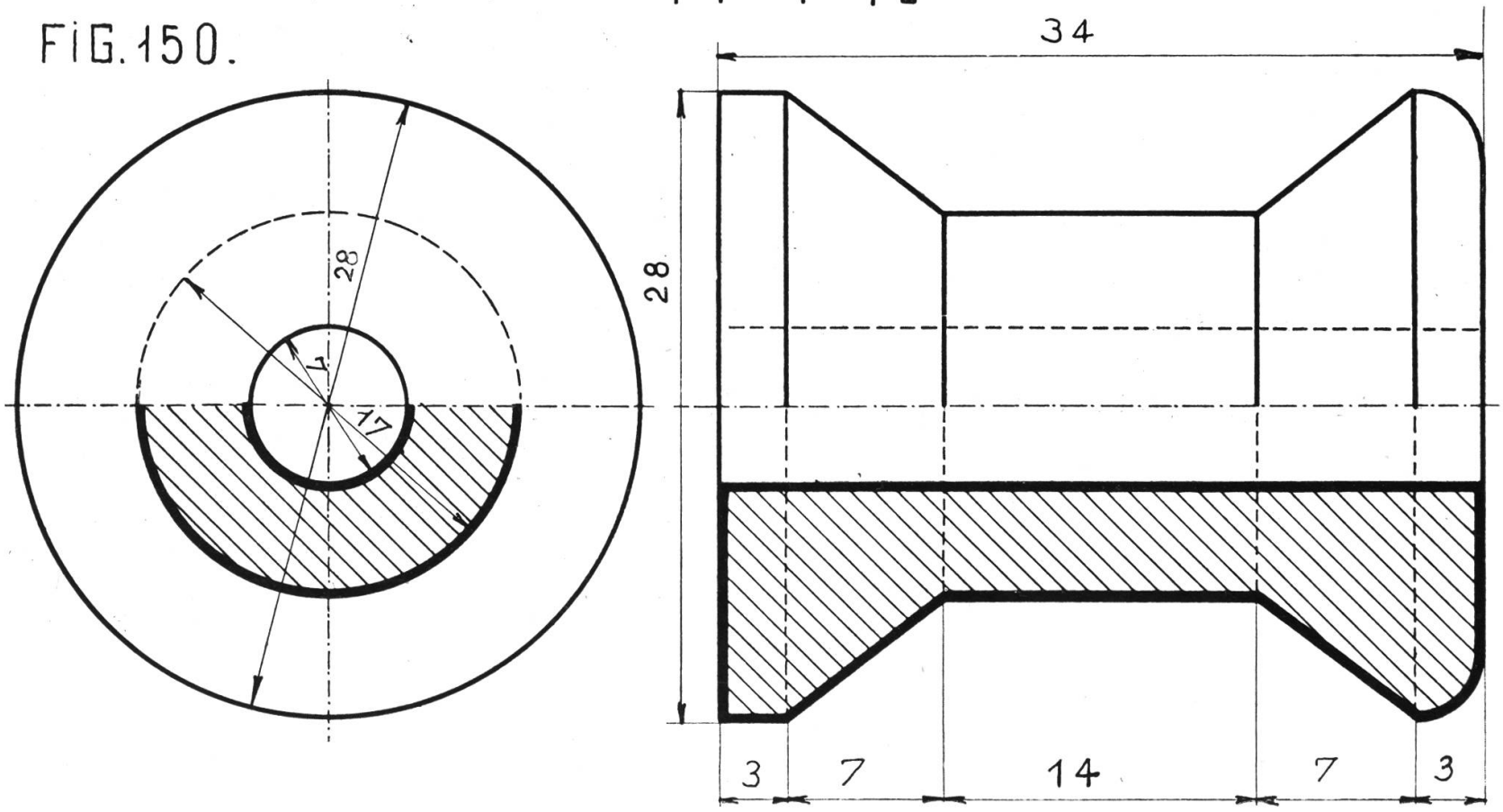
Fadenspule.

Die Fadenspule ist als Abschluß des Projektionszeichnens dieser Klasse gedacht. In Fig. 150 sind zwei Zeichnungen dargestellt. Man lasse den Schüler die ganzen Ansichten und die ganzen Schnitte zeichnen, und mache die Zeichnung drei- bis viermal größer als die Spule.

FADENSPULE.

M = 4:1.

FIG. 150.



Siebente Übungsgruppe:

Einführung in die parallelperspektivische Darstellung.

Die Parallelperspektive gibt ein ziemlich anschauliches Bild eines Gegenstandes und gestattet bei richtiger Angabe der Verkürzung das Abmessen. Sie ist eine Verbindung von Aufriß und Seitenansicht, aus der sich auch die Ansicht von oben oder unten ergibt. Gegenstände. die kubusähnliche Dimensionen aufweisen, z. B. breite Schachteln usw. wirken parallelperspektivisch nicht gut.

Tafel 47.

Fig. 151. Treppe. Zeichne den Grundriß, dann den Aufriß. Aus den Eckpunkten des Aufrisses ziehe Linien unter 45° und trage auf ihnen die Breiten in halber Größe ab. Vervollständige das Bild durch Ziehen der sichtbaren Linien.

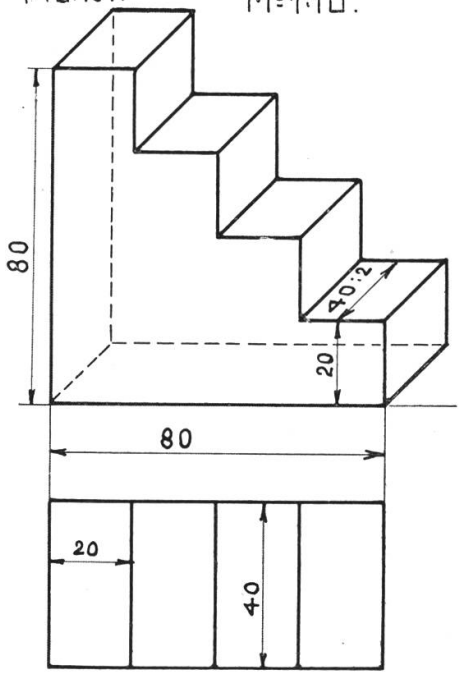
Fig. 152 und 153. Nagelkistchen. Zeichne Grundriß, Aufriß und Seitenansicht, letztere im Schnitt (Hirnholz wird durch Maserierung bezeichnet). Zeichne hierauf die Ansicht des Bodenbrettes parallelperspektiv (für die Abkürzung) und setze die Seitenbretter in richtiger Lage auf. Verkürzung nach hinten auf die Hälfte.

Die Beispiele von Fig. 152—158 stammen aus dem Programm der Hobelkurse. Ein Teil der Schüler wird daher diese Zeichnungen auf einem Brett aufreißen und die Gegenstände ausführen.

Tafel 47.

TREPPE.

FIG. 151. M=1:10.



NAGELKISTCHEN. M=1:2.

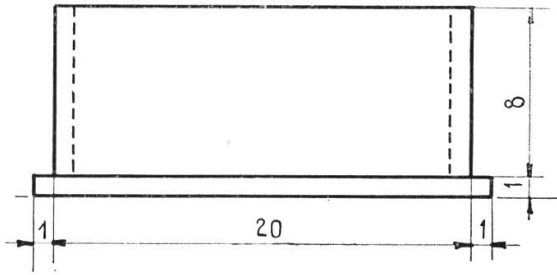


FIG. 152

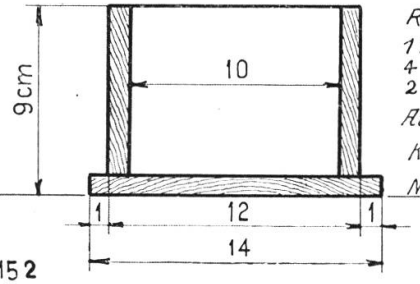
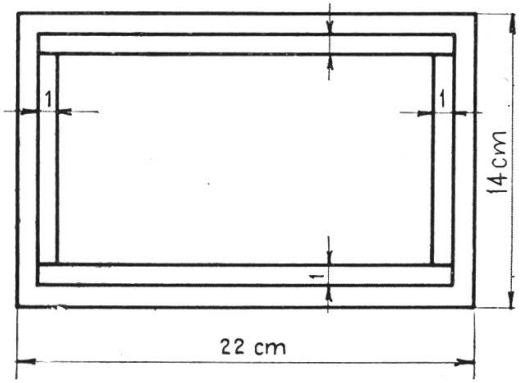
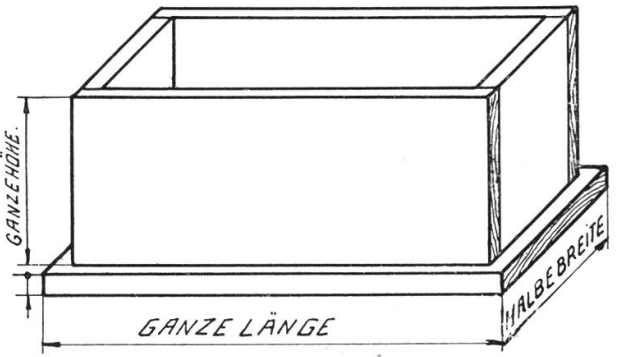


FIG. 153





Bemerkungen:
Material: Tannenholz
Rauhe Dicke: 12 m/m
1 Brettchen 14.22 cm
4 id. 8.20 und 8.10 "
2 Dtzd. Drahtstiften.
Ausführung: Hobeln,
Kanten abstoßen,
Nageln.

Tafel 48.

Doppelte Überblattung.

Fig. 154 und 155 zeigen zwei Rahmenstücke im Grundriß und der parallelperspektivischen Ansicht. Konstruktion wie bei Fig. 151.

Die Fig. 156 zeigt Grundriß und parallelperspektivische Ansicht des zusammengesetzten Körpers. Hirnholz maseriert, unsichtbare Kanten punktiert. Statt dieses Beispiels könnte auch die einfache Überblattung, eine Zapfenverbindung oder so etwas gewählt werden.

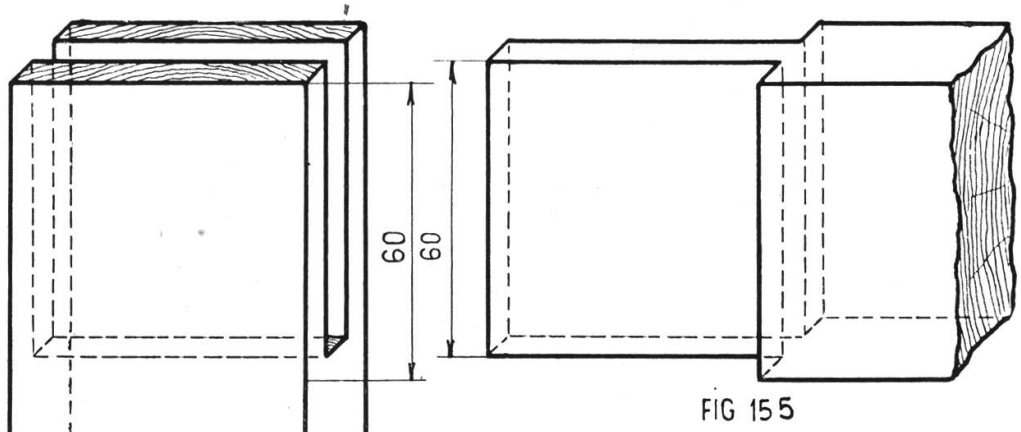


FIG 155

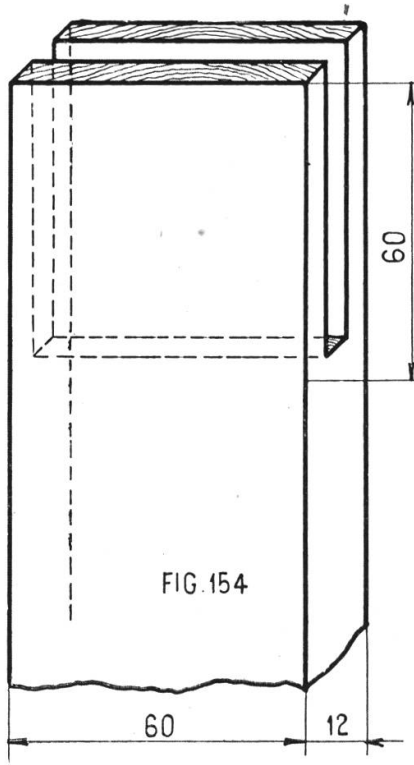


FIG. 154

ÜBERBLATTUNG.

M=1:1.

PARALLELPERSPEKTIVISCHE DARSTELLUNG.

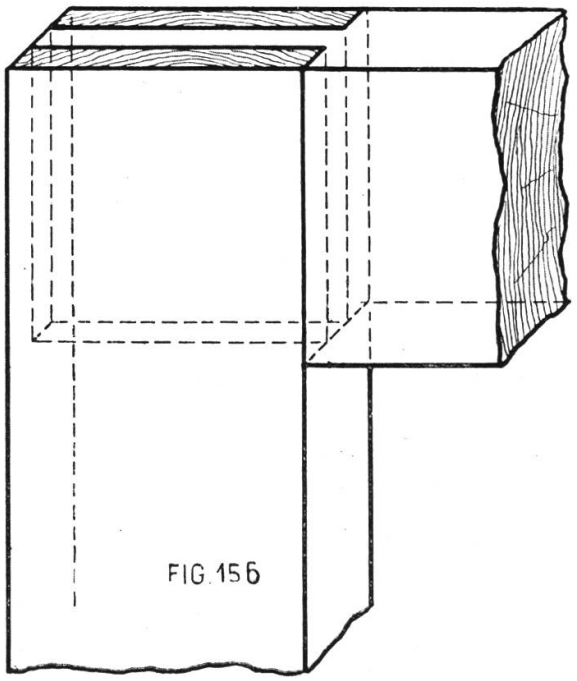
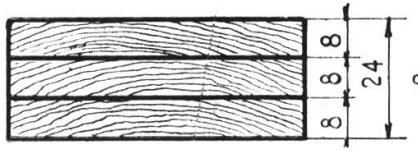
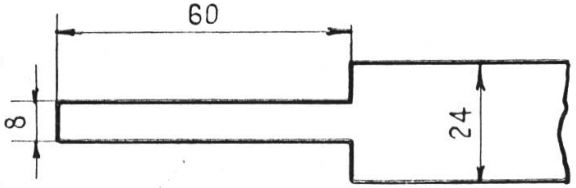


FIG. 156





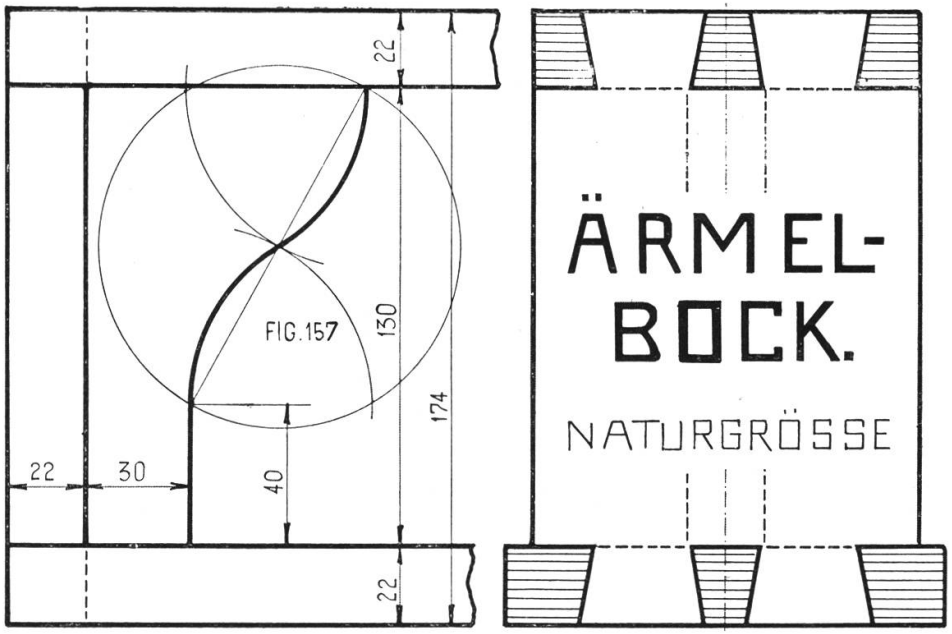
Tafel 49.

Ärmelbock.

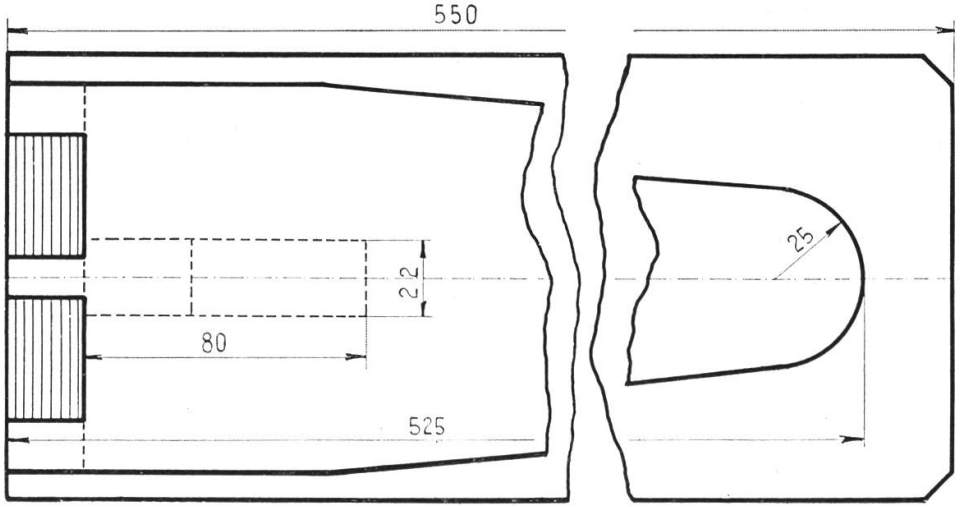
Fig. 157 stellt den Ärmelbock dar, ein jedem Schüler wohlbekanntes Plättgerät. Bei der großen Länge (55 cm) empfiehlt es sich, die Zeichnung zu unterbrechen. Natürlich ist dabei zu beachten, daß die Verschmälerung des Ärmelbrettes im abgeschnittenen Teil (Grundriß) die gleiche ist, wie im Anfang. Im Aufriß gibt die Stütze Gelegenheit zur Repetition der in Fig. 125, Tafel 33, verwendeten Konstruktion.

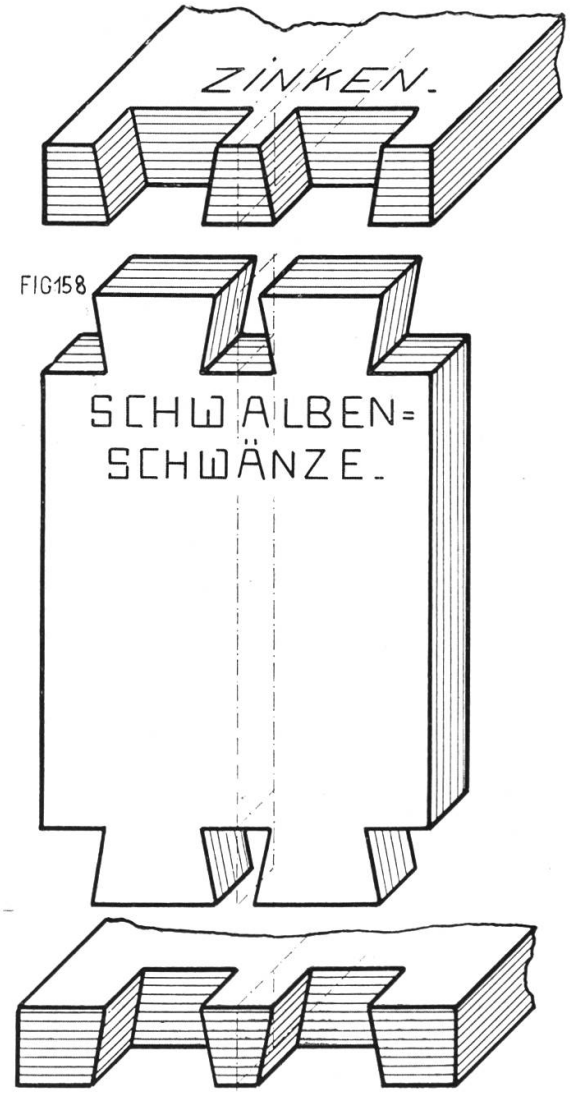
Die parallelperspektivische Darstellung (Zinken und Schwalbenschwänze) erfordert etwas viel und genaue Arbeit. Man nehme die Mitten der Vorder- und Rückseite des Stützbrettes als Achsenrechteck. Die Breite der Zinken kann oben und unten beliebig angenommen werden, beim mittleren Zinken beträgt sie 12 und 20 mm, bei den äußern 14 und 18. Die Verzinkung zweier Holzteile gestattet eine ziemlich starke Beanspruchung auf Zug. Sie wird am häufigsten bei Schubladen angewendet.

Die Schraffur hat hier nur dekorative Bedeutung.


22
130
174
FIG.157
22
30
40
22

ÄRMEL-
BOCK.
NATURGRÖSSE


550
22
80
525
25


ZINKEN.
FIG158
SCHWALBEN=
SCHWÄNZE.

Achte Übungsgruppe.

Diese Gruppe will die zeichnerischen Ergebnisse des bisher vermittelten Projektionszeichnens zur praktischen Verwendung bringen. Sie will den Schüler, der am Schlusse des zweiten Jahreskurses die Schule verläßt, um in eine Berufslehre und in die Gewerbeschule, oder ins praktische Leben überzutreten, noch mit einigen Darstellungen aus dem beruflichen Zeichnen vertraut machen, mit Darstellungen, die ihm häufig begegnen werden, und die er je nach seinem Berufe kennen sollte.

Tafel 50.

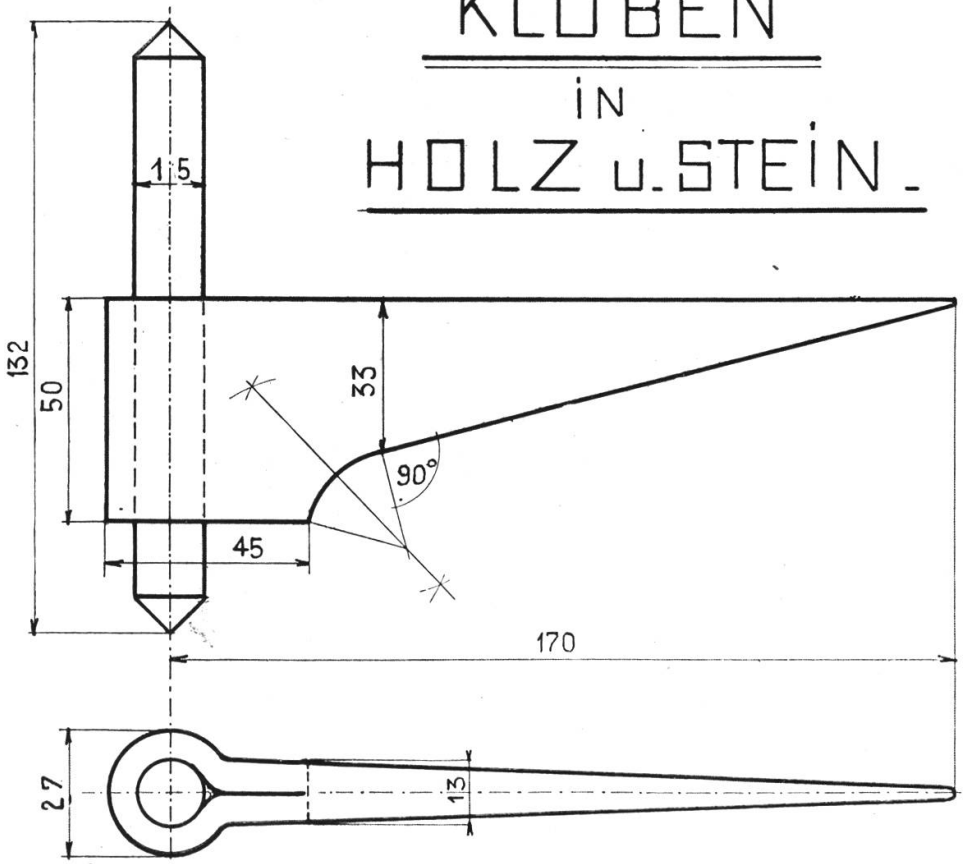
Kloben.

Fig. 159. Der Kloben in Holz besteht aus dem Träger, der in den Holzpfosten eingeschlagen wird, und dem Bolzen, um den sich die Hülse des Türbandes dreht. Man konstruiere zuerst den Aufriß, nachher den Grundriß.

Fig. 160. Der hier dargestellte Kloben in Stein besteht aus einem Bolzen und einem mehrfach gebogenen, um den Bolzen gewickelten Eisenband von 6 mm Dicke. Es wird mit Zement (nicht mit Gips) in Stein festgemacht. Beim Zeichnen beginne man mit dem Grundriß.

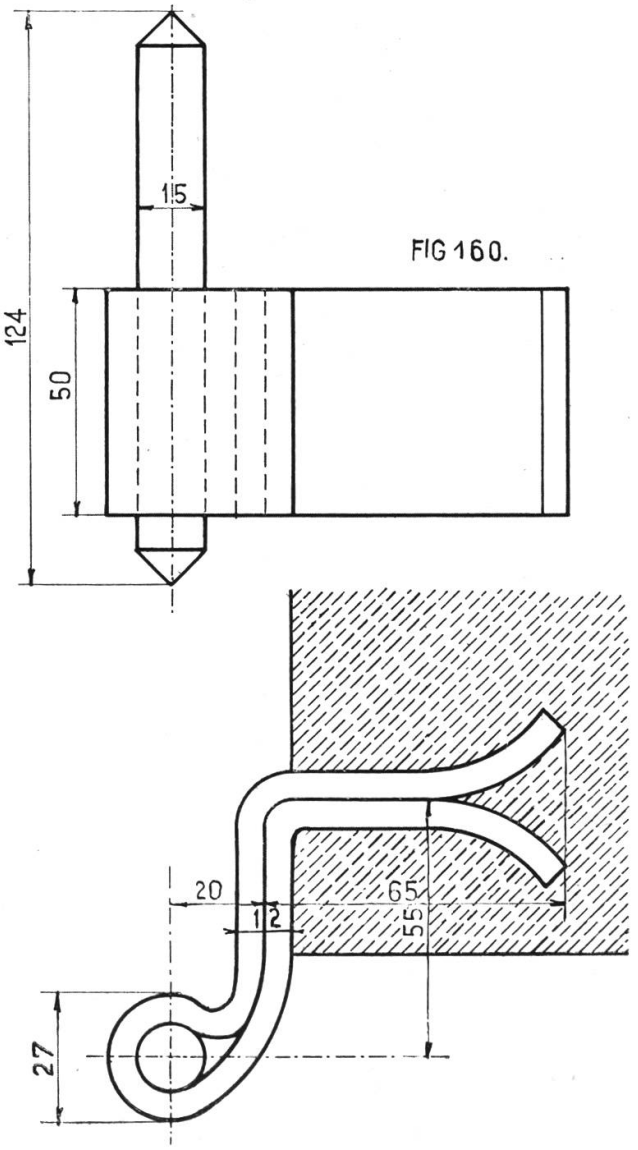
KLOBEN IN HOLZ u. STEIN.

FIG. 159.



M = 1:1

FIG 160.



Tafel 51.

Lagerbock.

Der Lagerbock wird auf einem Werktisch, einer Drehbank usw. aufgeschraubt, in seinen obern Teil kommt eine Lagerbüchse aus Maschinenbronze, in der sich eine Welle dreht, welche die Bewegung der Kraftmaschine auf die Arbeitsmaschine überträgt. Stärke und Konstruktion des Lagerbockes sind abhängig von der Dicke der Welle und der Tourenzahl. Man zeichne zuerst den Aufriß, dann die Seitenansicht, der Grundriß kann weggelassen werden. Im Aufriß wird durch einen in die Ansicht gezeichneten Schnitt die Rundung der Rippe angegeben. In der Seitenansicht verwende man zum Ziehen der Rippenkurve ein Krummlineal aus Buchenholz von mindestens 1 mm Dicke. Man mache den Schüler darauf aufmerksam, daß in der Maschinenindustrie alle Kanten an bewegten Maschinenteilen gerundet werden, um gefährliche Verletzungen zu vermeiden (eine gerundete Kante gibt eine Quetschung, eine scharfe Kante einen Schnitt).

Tafel 52.

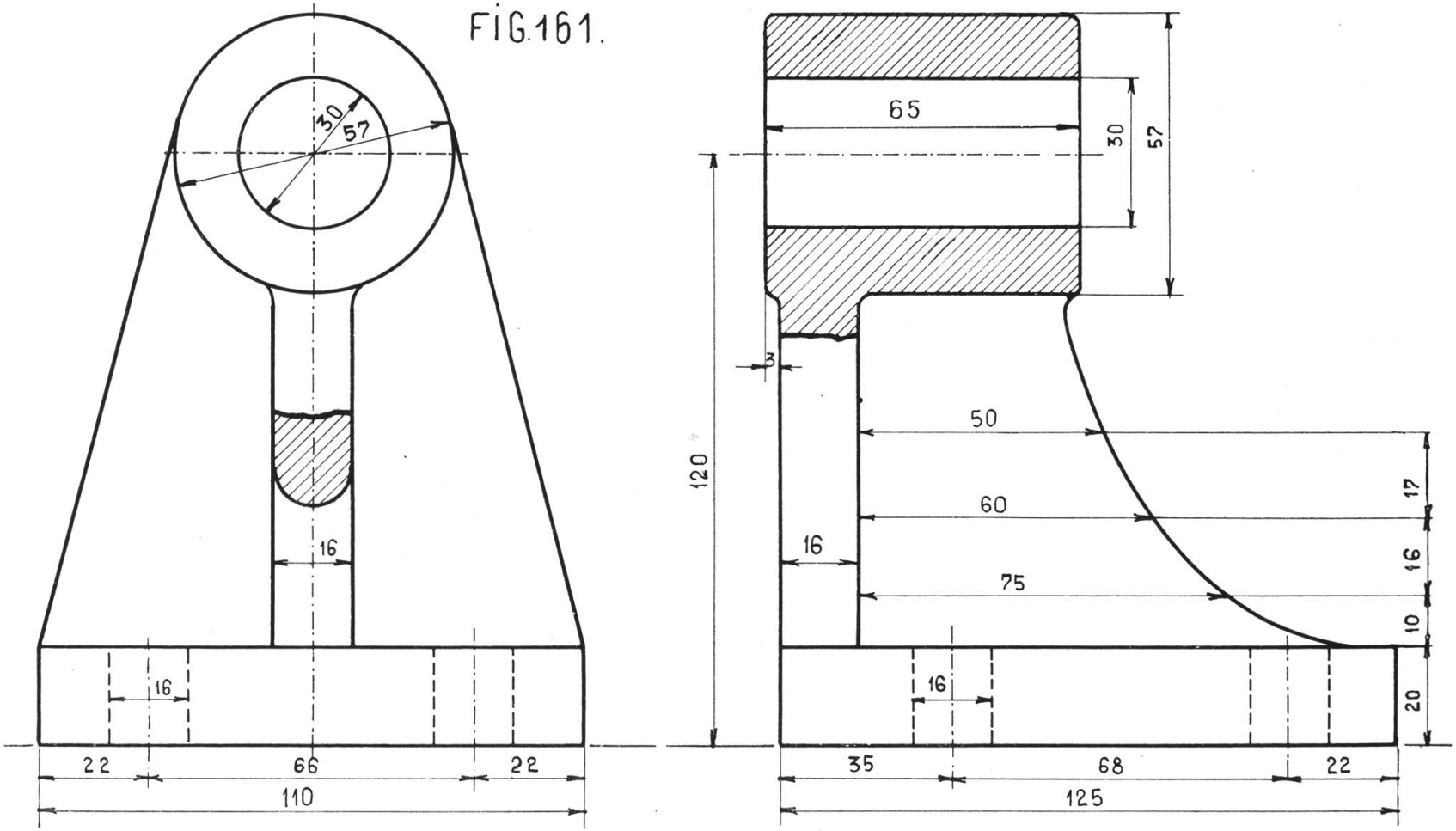
Hebel.

(Siehe hinten.)

Fig. 162 stellt einen Hebel dar, wie er an verschiedenen landwirtschaftlichen und gewerblichen Maschinen vorkommt. Der Aufriß ist teilweise im Schnitt dargestellt, der Grundriß fehlt. Zeichne in einem Abstand von 150 mm die horizontalen Achsen. Ziehe die Symmetrieachse der Seitenansicht und die Kreise von 25 und 50 bezw. 50 und 90 mm Durchmesser. Trage auf den horizontalen Durchmessern auf beiden Seiten oben 17, unten 38 mm ab, und ziehe die Kanten des Hebelarmes. Die Mittelpunkte der Anschlußkreise konstruiere man so: Ziehe E F = A D in einem Abstand gleich dem Radius des gegebenen Kreises, schlage einen zum gegebenen konzentrischen Kreis (mit dem doppelten Radius), so ist G Zentrum des Anschlußkreises. Wiederhole die Konstruktion unten, die Mittelpunkte der andern Kreise liegen symmetrisch. Die Ausrundung ist im Schnitt durch die punktierte Linie angedeutet.

LAGERBOCK _ M=1:1 _

FIG.161.



Tafel 53.

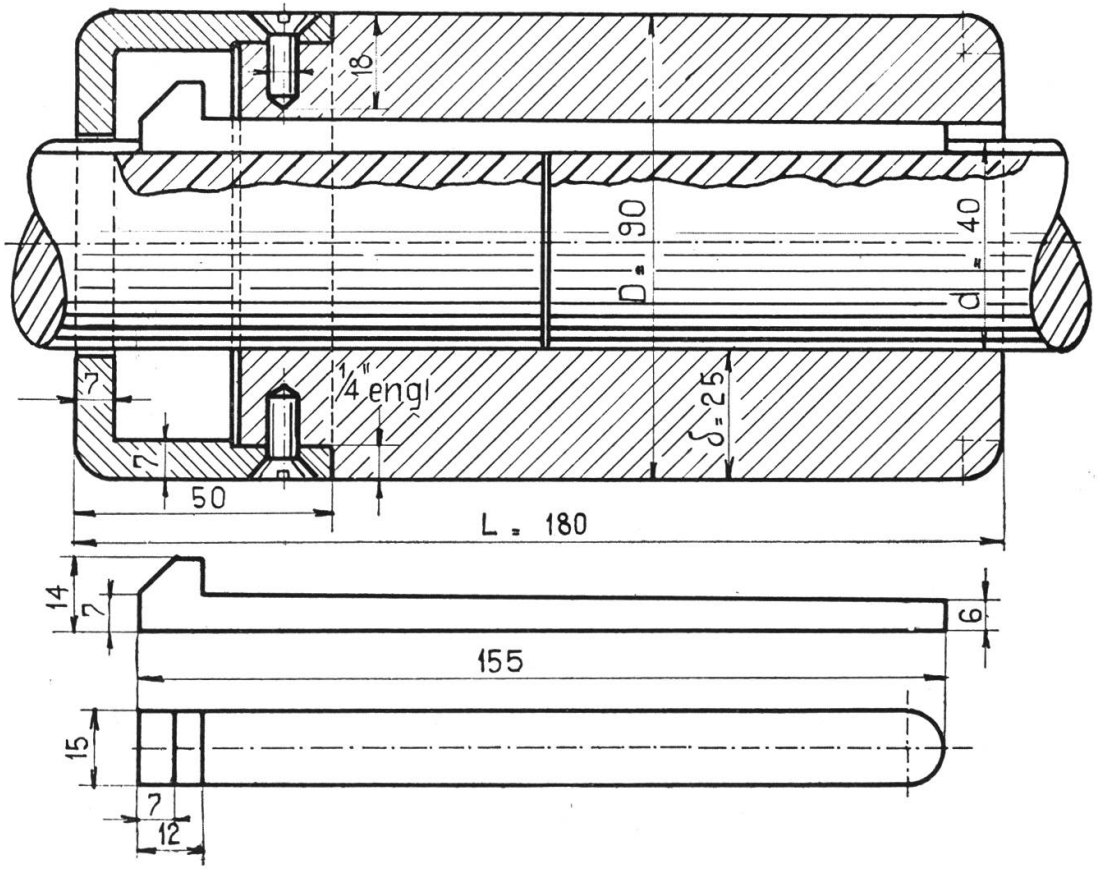
Walzenkupplung.

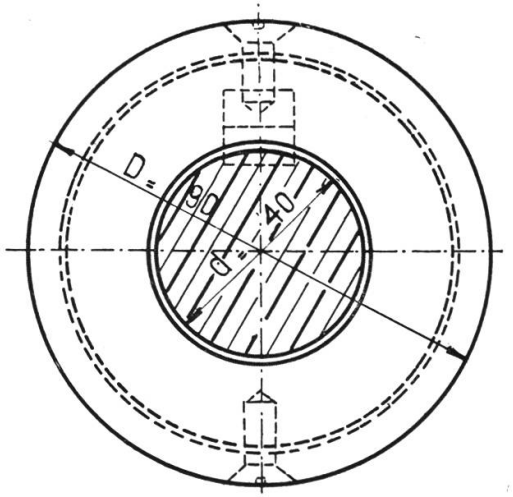
Über die Kupplungen siehe Jahrbuch 1913. Die beiden Wellenstücke sind durch einen Keil so verbunden, daß sie sich miteinander drehen müssen. Damit der Keil nicht herausfällt, ist eine dicke Hülse (eine Walze) darüber gestülpt, die vorn durch eine Kapsel abgeschlossen ist. Der Aufriß ist im Schnitt gezeichnet, die Welle ist nicht geschnitten, nur auf der Seite der Keilbahn ist ein Stück ausgebrochen. Die angegebenen Konstruktionsmaße stimmen auch für Wellen mit 30—60 mm Durchmesser. Beim Zeichnen beginne man mit der Seitenansicht; der aus Stahl bestehende Keil wird besonders gezeichnet.

WALZENKUPPLUNG.

FÜR 40 m/m WELLE. M=1:1.

FIG 163.





KONSTRUKTIONSMASSE	
d	Φ der WELLE = 1.
D	Φ „ WALZE = 2d+10 m/m.
L	LÄNGE = 7÷8d.
δ	DICKE der WAND = d+5 „
	DICKE der KAPSEL = 5-10 „

Tafel 54 und 55.

Schraube.

Man unterscheidet Bewegungsschrauben und Befestigungsschrauben. Unsere Figuren und Angaben beziehen sich auf Befestigungsschrauben mit scharfem Gewinde, wie sie im Maschinenbau zur Verwendung kommen. Ihre Größenverhältnisse sind durch internationale Abmachungen geregelt, außer diesen besitzt jede größere Maschinenfabrik noch ihre besondern Normalien.

Die Bestandteile der Schraube sind: a) der Bolzen oder Schaft mit Kopf; b) die Schraubenmutter; c) die Unterlagsscheibe.

Am Bolzen Fig. 164 unterscheiden wir den Führungsbolzen, die Gewindelänge, die Schaftlänge, den Kopf. Der Kopf kann die Form eines Nietenkopfes haben (siehe Fig. 99, 100, 102), oder zylindrisch, vierkantig oder sechskantig sein.

Alle Maße einer Schraube sind abhängig von der Bolzenstärke d, die in englisch Zoll oder Millimetern angegeben wird. Fig. 164 stellt eine Schraube von $1^1/_2$" engl. = 38,1 mm dar. Das nächste Maß ist der Kerndurchmesser d_1. Die Gewindelänge L_1 ist verschieden. Der Schraubenbolzen wird geschmiedet, dann genau abgedreht, hierauf wird das Gewinde mit der Gewindeschneidmaschine nach sorgfältiger Berechnung ausgeschnitten. Unsere Darstellung des Gewindes ist ganz schematisch. Trage den Bolzen und Kerndurchmesser ab, teile eine Strecke von 1" engl. unter Anwendung der Konstruktion in Fig. 23, Tafel 7, in die doppelte Zahl Teile, als auf den englischen Zoll Gänge kommen, und ziehe die schrägen Strecken 0—1, 1—2 usf. abwechselnd dünn, dick. Noch einfacher und doch völlig genügend ist die Darstellung der Schraube in Fig. 167. Bolzen, und innen Andeutung des Kerns. Um den Kopf zu zeichnen, verwende man einen Hülfskreis und das eingeschriebene Sechseck. Auch die Maße der Schraubenmutter sind abhängig von der Bolzendicke. Man zeichne ein reguläres Sechseck und zwei Kreise für Bolzen und Kern. Ersteren ziehe man nicht ganz aus. Aus dem Grundriß konstruiere man die Aufrisse. Die Abrundungen der Mutter entstehen in der Praxis durch Abschleifen mit einem Konus theoretisch unter 30°. Es sind also hyperbolische Bogen, die

SCHRAUBE I.

FIG. 164

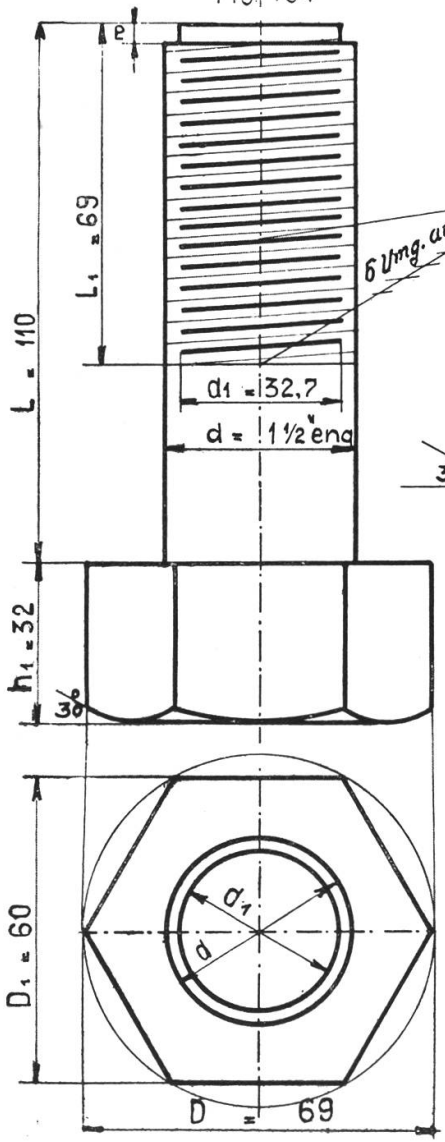
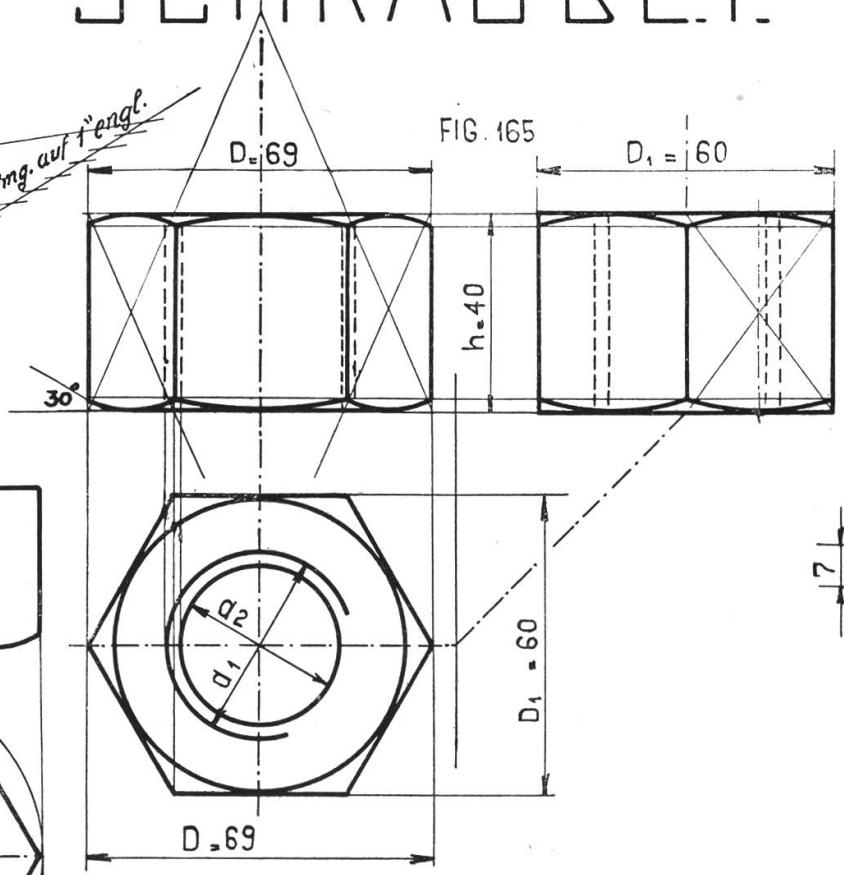


FIG. 165



M = 1:1

Vergleiche die Tabelle auf Tafel 55.

GRÖSSENEINHEITEN

d	BOLZEN ⌀.	BOLZEN od. SCHAFT
d1	KERN ⌀	
e	HÖHE des FÜHRUNGSB.	
L	LÄNGE.	
L1	GEWINDELÄNGE.	
D	⌀ der MUTTER	MUTTER und KOPF.
D1	SCHLÜSSELWEITE	
h	HÖHE der MUTTER.	
h1	" des KOPFES.	
D2	⌀ der SCHEIBE.	UNTERLAGSCHEIBE.
d2	LOCHWEITE	
s	DICKE.	

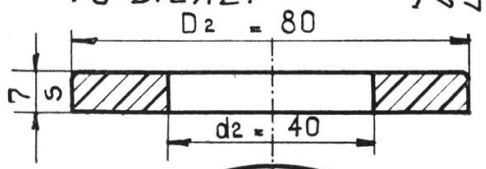
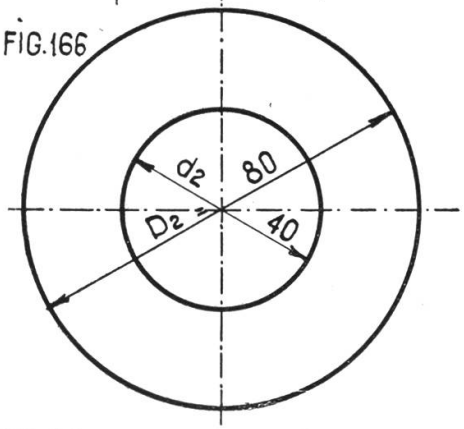


FIG. 166



man aber als Kreise zeichnet. Ziehen der Diagonalen der Außenseiten des Prismas bis zum Schnitt mit der Achse gibt vier Zentren. In der Seitenansicht sind drei Punkte der Bogen aus dem Aufriß bestimmt, das Aufsuchen des Zentrums geschieht mit Hülfe der Mittelsenkrechten. Überträgt man die Höhen der Abrundung an der Mutter auf das äußere Ende des Kopfes, so gewinnt man auch hier leicht die Kreisbogen.

Die Unterlagscheibe Fig. 166 verhindert das Lockern der Schraube bei Stößen, und schützt die Unterlage vor dem Ausreiben.

Fig. 167 stellt die Kombination aller drei Teile dar. Die beigegebenen Tabellen orientieren über Benennungen und Größen. Die Belastungsgrenzen beziehen sich auf gutes Material und sind nur zur Veranschaulichung hingesetzt.

Die Schraube sollte nie gezeichnet werden, ohne daß der Schüler eine solche zu öffnen und zu schließen lernt. Dabei soll man ihn mit dem Schraubenschlüssel (englischer Schlüssel) bekannt machen. Man wird auch hinweisen auf andere Bedeutungen und Verwendungen der Schraube, z. B. Mikrometerschraube als Meßinstrument, Schiffsschraube und Propeller der Flugmaschine, Preßschraube usf. Schraube und Mutter werden nie im Schnitt gezeichnet.

Tafel 55.

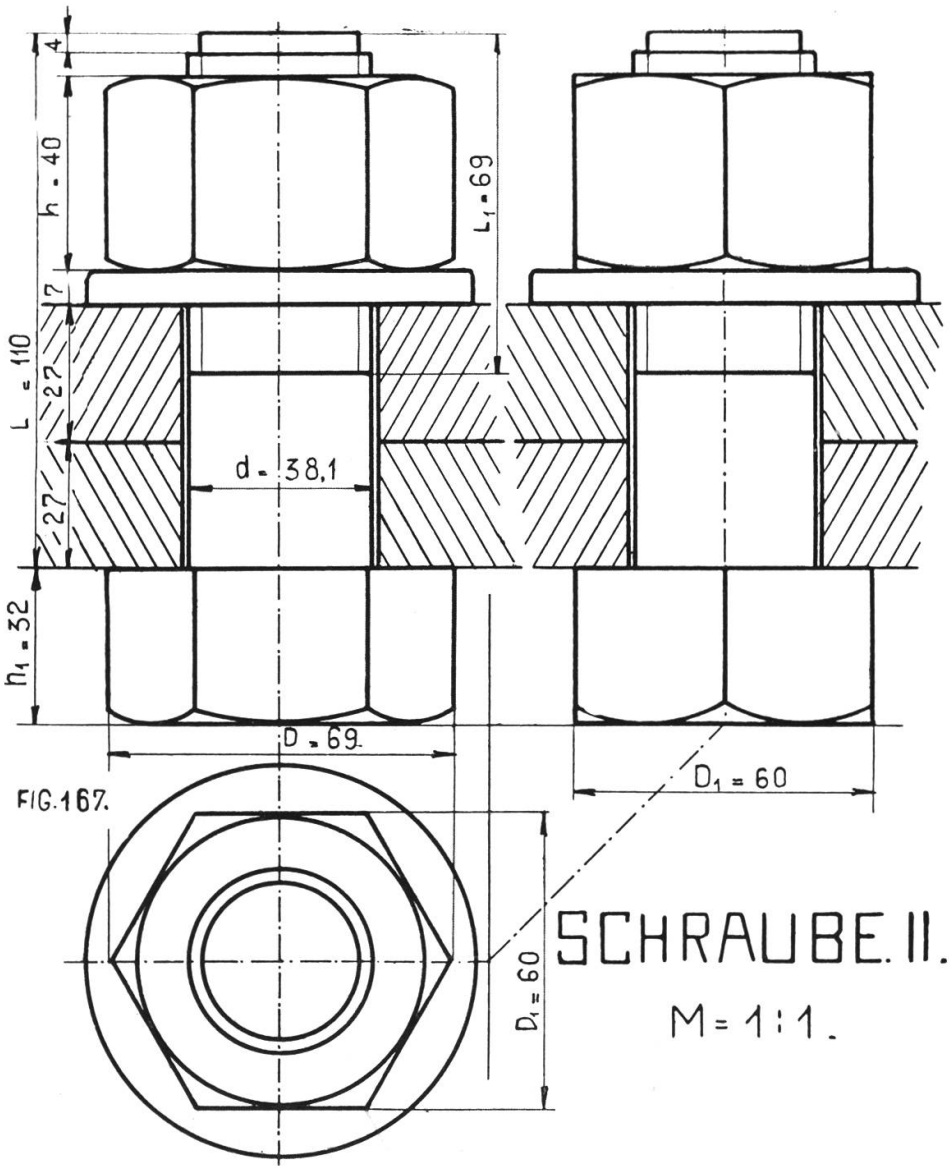


FIG. 167.

SCHRAUBE. II.

M = 1:1.

SCHRAUBENTABELLE.

WHITHWORTH GEWINDE.

NACH DEN NORMALIEN der SCHWEIZ. BUNDESBAHNEN.

BOLZEN.				MUTTER u. KOPF				SCHEIBE.			ZULÄSS.
e" d	m/m d	m/m d1	UMGANGE auf 1" engl.	m/m D1	m/m D	m/m h	m/m h1	m/m D2	m/m d2	m/m s	BELAST. Kg.
1/4	6,35	4,7	20	13	15	7	5	20	7	3	48
3/8	9,52	7,4	16	16	19	10	8	22	10	3	118
1/2	12,7	9,9	12	20	23	13	10	28	13	3	215
5/8	15,87	12,9	11	25	29	16	13	36	17	4	470
3/4	19,05	15,8	10	30	35	20	16	43	20	4	542
7/8	22,22	18,6	9	35	40	23	18	50	23	5	752
1	25,4	21,3	8	40	47	26	21	55	26	5	998
1 1/4	31,75	27,1	7	50	58	33	26	70	33	6	1590
1 1/2	38,1	32,7	6	60	69	40	32	80	40	7	2350
1 3/4	44,45	37,9	5	70	81	46	37	95	46	7	3140
2	50,82	43,6	4 1/2	80	92	52	42	105	52	8	4140
2 1/4	57,15	49.	4	90	104	58	45	120	58	9	5280
2 1/2	63,5	55,3	4	95	110	65	48	130	65	10	6750
2 3/4	69,85	60,4	3 1/2	105	121	72	53	140	72	11	8030
3	76,2	66,8	3 1/2	115	132	78	58	150	78	12	9820

Lehrstoff der III. Klasse.

Fortsetzung des Plan- und Projektionszeichnen, Kurven, Durchdringungen, Beispiele aus dem Fachzeichnen, graphische Darstellungen.

Tafel 56—85.

Neunte Übungsgruppe.

Diese Gruppe setzt das Planzeichnen der zweiten Klasse fort und fügt einige Baugrundrisse an. Alle drei Tafeln hinten.

Tafel 56.

Industrieland in Zürich 3.

Die Zeichnung zeigt ein Stück Land mit Straßen und Bahngeleise hinter dem Bühl in Wiedikon. Auch hier nötigte das Zeichnungsformat zur Abänderung der wirklichen Größen. Man nehme die nordöstliche Geleiselinie als Abscisse; Punkt A als Nullpunkt, und numeriere die Ordinaten fortlaufend. Sie erhalten, je nachdem sie links oder rechts der Abscisse liegen, die Bezeichnung positiv oder negativ. Die Maße werden nicht auf dem Plan eingeschrieben, sondern auf der Koordinatentafel. Die Aufnahmslinien sind punktiert, Eigentumsgrenzen ausgezogen. Da die Grundstücke im Katastergebiet liegen, konnten die Namen der Eigentümer und Anstößer weggelassen werden.

Fig. 169 zeigt das Bahnprofil; Fig. 170 das Straßenprofil, in zehnmal größerem Maßstab, als der Plan. Würden in bestimmten Abständen eine Reihe Profile gezeichnet, so könnte an ihnen die vertikale Gliederung der Straße oder Bahn, Steigung und Gefälle abgelesen werden.

Die Geleisekurven sind Kreisbogen. Die strichpunktierte Linie bedeutet einen unterirdischen Wasserlauf.

Tafel 57 und 58.

Plan und Grundrisse zum Einfamilienhaus.

Baubeschreibung. Das Einfamilienhaus liegt in einem Garten, der Rasenbeete, Gemüseland und Hofraum enthält. Die Einfassung besteht aus Betonsockel und Lattenhecke. Der Eingang liegt auf der Nordseite. Vom Hof führt eine Treppe zur Waschküche und zum Kübelraum. Das Haus ist einstöckig; unter der Erde liegen zwei Kellerräume, die Waschküche, der Kübelraum; im Erdgeschoß Veranda, Wohn- und Nebenzimmer, Küche, Abort; im ersten Stock drei Zimmer, Badzimmer und unter dem Dach eine Mansarde und der Dachboden. Die Ostseite hat eine Giebelwand, auf der Westseite ist das Dach abgewalmt. Vom Keller führen zwei Kamine durch das ganze Haus. Vor der Haustüre ist eine Laube mit Bank. Hinter der Haustüre ist der Windfang, von ihm führt eine Treppe in den Keller, ein Glasabschluß in den Flur, aus dem Flur führt eine Treppe in den ersten Stock.

Das Haus ruht auf einem Zementsockel von 50 cm Dicke, über dem Sockel liegt eine Backsteinmauer von 45 cm Stärke. Die Ecken der gedeckten Veranda, die im ersten Stock einen Balkon trägt, sind in Haustein (Kunststein) ausgeführt. Tür- und Fenstereinfassungen sind ebenfalls aus Haustein. Das Dach ist mit Falzziegeln gedeckt.

Die Zeichnung beschränkt sich darauf, den Laien zu orientieren, deshalb wurde im Erdgeschoßgrundriß die Balkenlage nicht angedeutet. Beim Aufzeichnen nehme man eine Front, z. B. die südliche, als Grundlinie. Beim Kellergrundriß wurde die Schnittebene 30 cm über dem Erdboden angenommen, daher ist der erste Treppentritt noch sichtbar, was punktiert ist, liegt über der Schnittebene. Beim Erdgeschoßgrundriß liegt die Schnittebene 210 cm über dem Boden. Die punktierten Linien liegen über der Schnittebene. Auf den Zeichnungen sind ferner angedeutet: die Wassersammler für die Kanalisation durch kleine Kreise, der Waschkessel durch Doppelkreis, der Schüttstein, Waschbrunnen, Klosett und die Feuerstellen durch Kreuz und Doppelkreuz.

Zehnte Übungsgruppe: Projektionen.

In der zweiten Klasse wurde eine Einleitung zum Projektionszeichnen gegeben und die Grundkörper gewöhnlich in zwei Stellungen gezeichnet. Die dritte Klasse setzt dieses Zeichnen fort, sie steigert die Anforderungen durch Auswahl komplizierterer Körper und bringt neu das Aufsuchen von Flächen in natürlicher Größe durch Umklappen.

Tafel 59.

Schief abgeschnittene achtseitige Säule.

Zeichne den Grundriß und die beiden Aufrisse. Die Schnittebene erscheint im ersten Aufriß als Gerade. Errichtet man in den Schnittpunkten der Schnittlinie mit den Kanten Senkrechte auf die Schnittlinie, und trägt auf ihnen aus dem Grundriß die natürlichen Breiten ab, so ergiebt sich die Deckfläche in ihrer wirklichen Größe.

Um die Abwicklung zu bekommen, trage man auf einer Geraden die Seite achtmal ab, errichte in den Teilpunkten die Senkrechten und trage auf ihnen die Höhen aus dem Aufriß ab.

Fig. 175 zeigt den gleichen Körper in gedrehter Stellung. Man beginne auch hier mit dem Grundriß.

PROJEKTIONEN.7.

M=1:1.

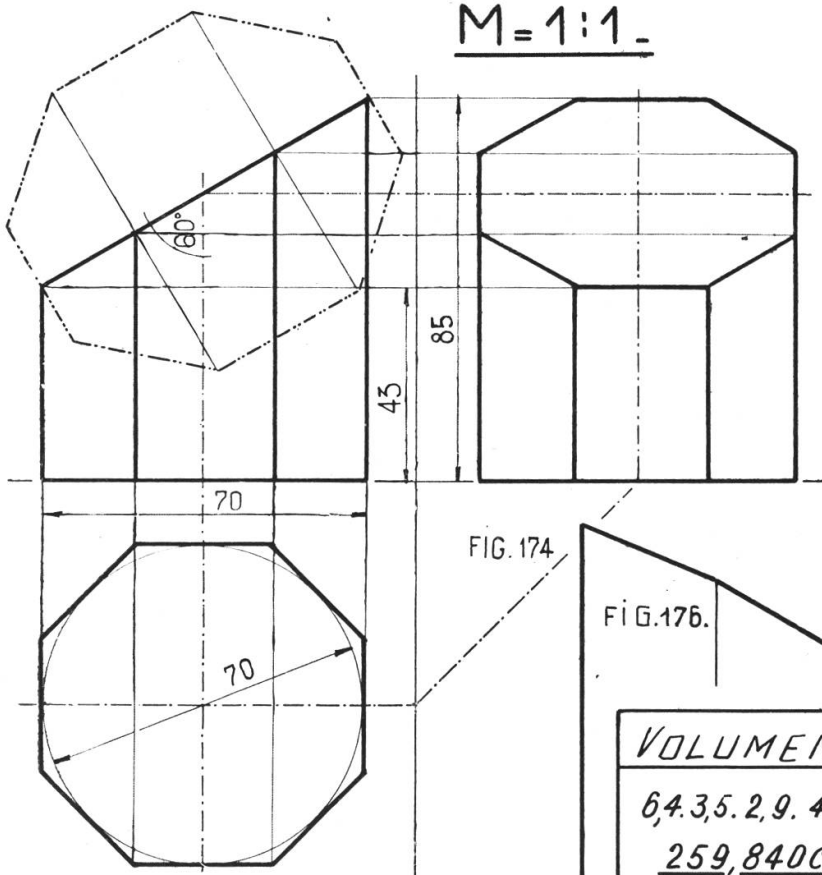


FIG. 174

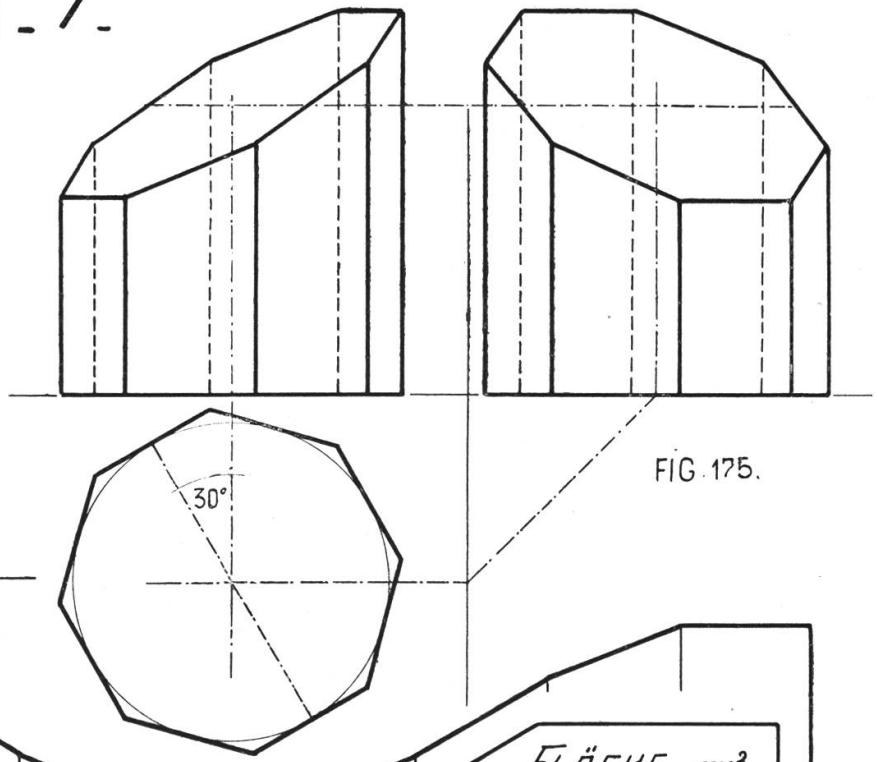


FIG. 175.

FIG. 176.

VOLUMEN.
6,4.3,5.2,9.4 =
259,840cm³.

FLÄCHE. cm²	
Gf. 7.2,9.2	=40,60
Df. 10,1.2,4+7,2.3,6	= 50,16
M.f. 23,2.6,4	=148,48
TOTAL	239,24

Tafel 60.

Walmdach.

Zeichne in Fig. 177 den Grundriß, dann Aufriß und Seitenansicht. Um die natürliche Größe einer schrägen Dachkante zu bekommen, drehe man die Linie im Grundriß parallel zur ersten Vertikalebene. So erhält man im Aufriß eine Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks, die andere Kathete ist durch die Dachhöhe gegeben und die strichpunktierte Linie ist die gesuchte Kante. Die Dachflächen können nun leicht durch Aufklappen gezeichnet werden.

Bei Fig. 178 drehe man den Grundriß um 32^0 und konstruiere die Ansichten. Um das Blatt gefälliger zu machen, wurde die Pyramide zum Häuschen ergänzt.

PROJEKTIONEN. 8 WALMDACH.

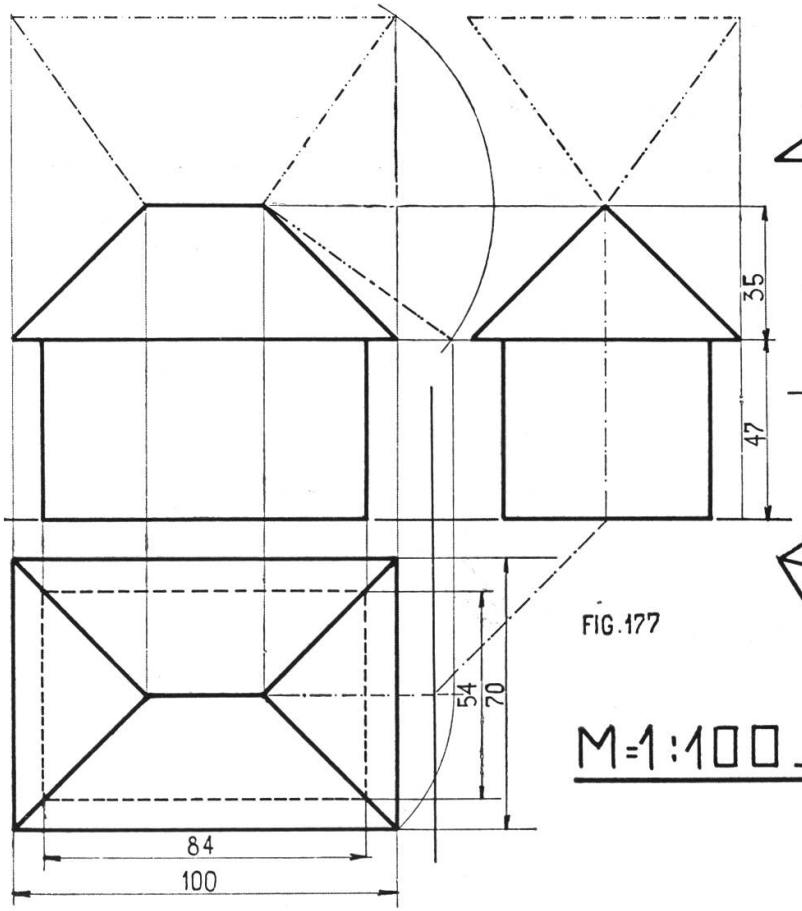


FIG. 177

M = 1 : 100.

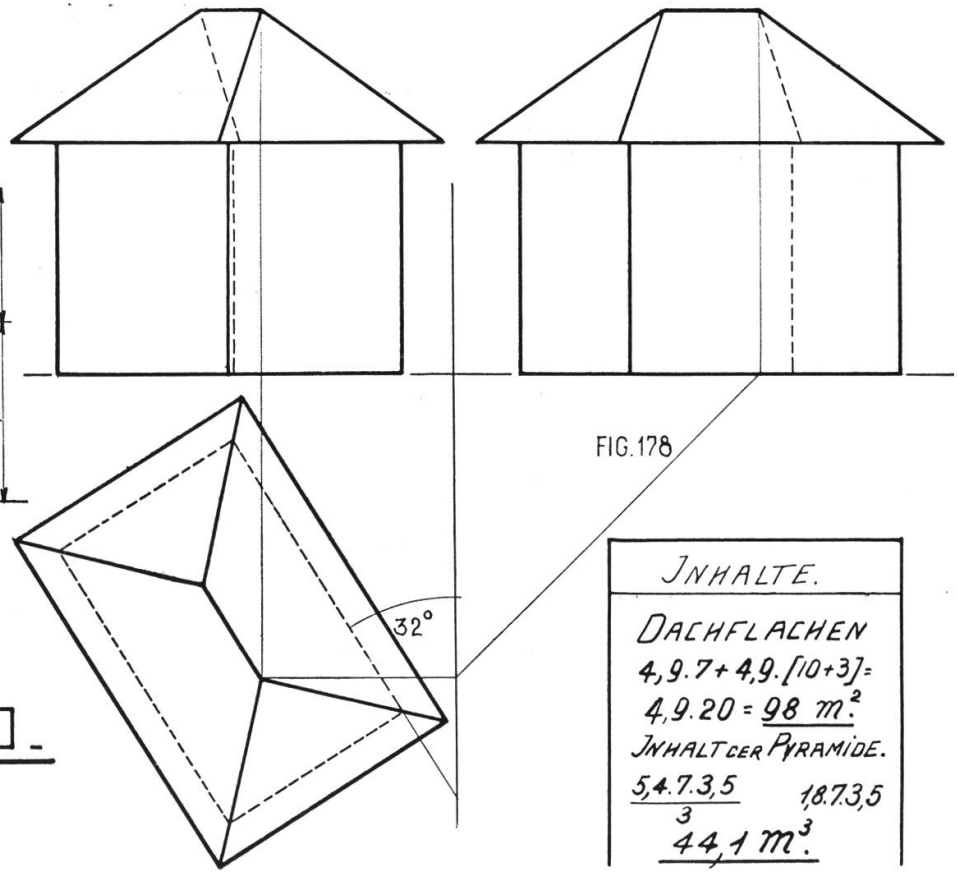


FIG. 178

INHALTE.

DACHFLÄCHEN

4,9.7 + 4,9.[10+3] =

4,9.20 = 98 m².

INHALT DER PYRAMIDE.

$\frac{5,4.7.3,5}{3}$ 1,8.7.3,5

44,1 m³.

Tafel 61.

Schief geschnittene vierseitige Pyramide.

Fig. 179. Über einem Quadrat als Grundfläche steht die vierseitige Pyramide, die in 40 mm Höhe durch eine Gerade unter 42° abgeschnitten ist. Der Pyramidenstumpf ist dick, die Ergänzungspyramide dünn ausgezogen. Die Schülerzeichnung kann durch Schraffur mit verschiedenen Farbstiften (grün und rot, blau und orange, violett und gelb) sehr wirksam gemacht werden. An Konstruktionen ist neu das Aufsuchen der natürlichen Größe einer Seitenkante und das Aufklappen der Deckfläche. Man drehe den Grundriß (Fig. 176) um 45°, sodaß die Seitenkanten parallel zu den Vertikalebenen liegen, dann erhält man in Aufriß und Seitenansicht die wirklichen Größen. Denkt man sich die Deckfläche um die obere Kante gedreht, bis sie parallel steht zur zweiten Vertikalebene, so erhält man in der Seitenansicht ihre natürliche Größe.

Fig. 180. Körper im Grundriß um 115° gedreht.

Fig. 181 stellt die Abwicklung dar unter Benützung eines Kreissektors.

PROJEKTIONEN. 9.

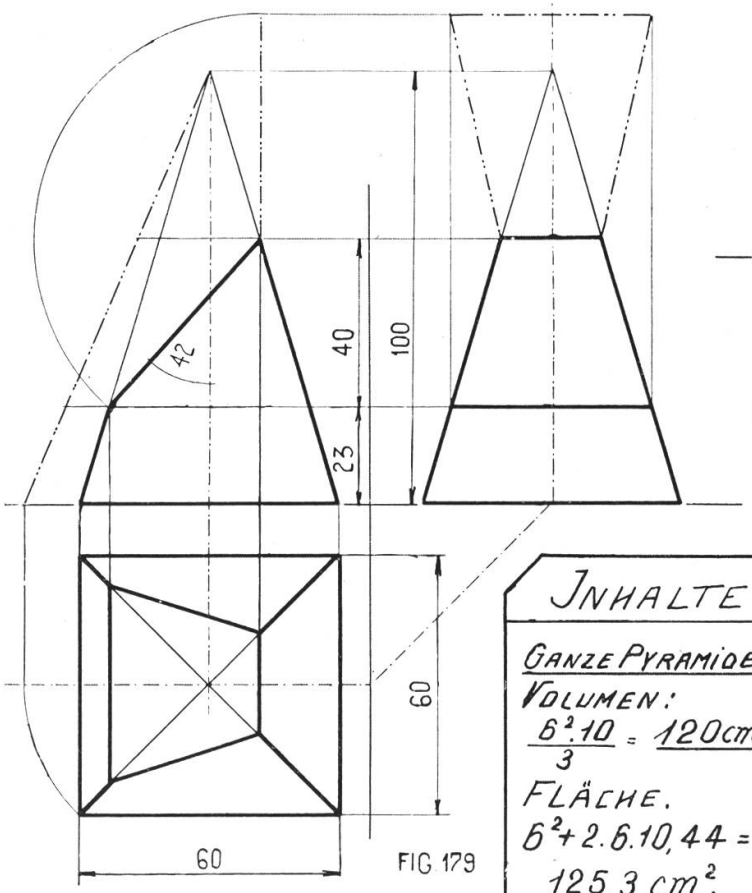


FIG 179

INHALTE

GANZE PYRAMIDE.

VOLUMEN:

$\frac{6^2 \cdot 10}{3} = 120 cm^3$.

FLÄCHE.

$6^2 + 2.6.10,44 =$

$125,3\ cm^2$.

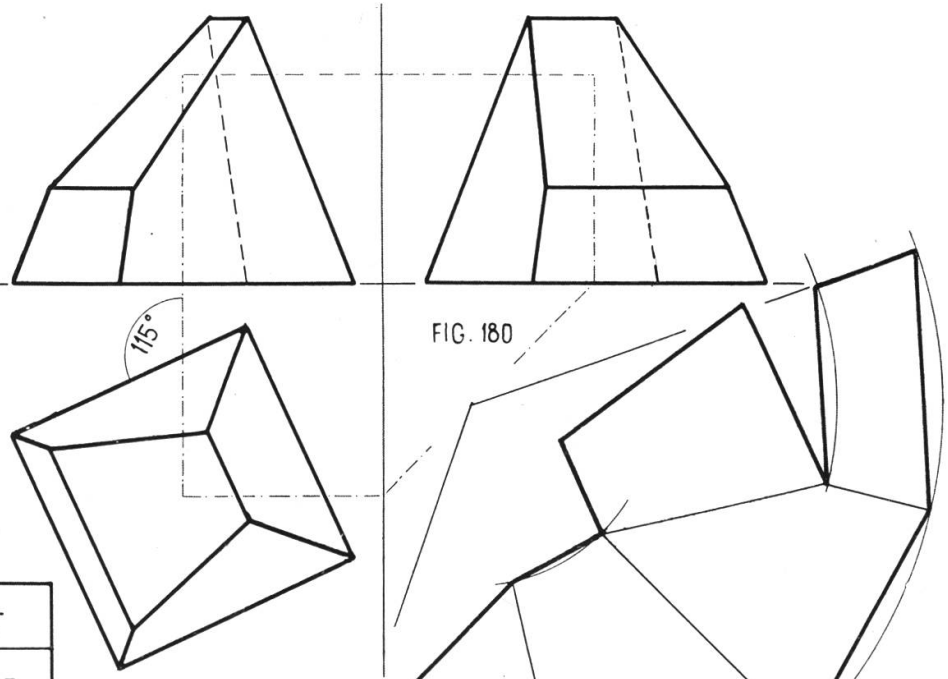


FIG. 180

M=1:1.

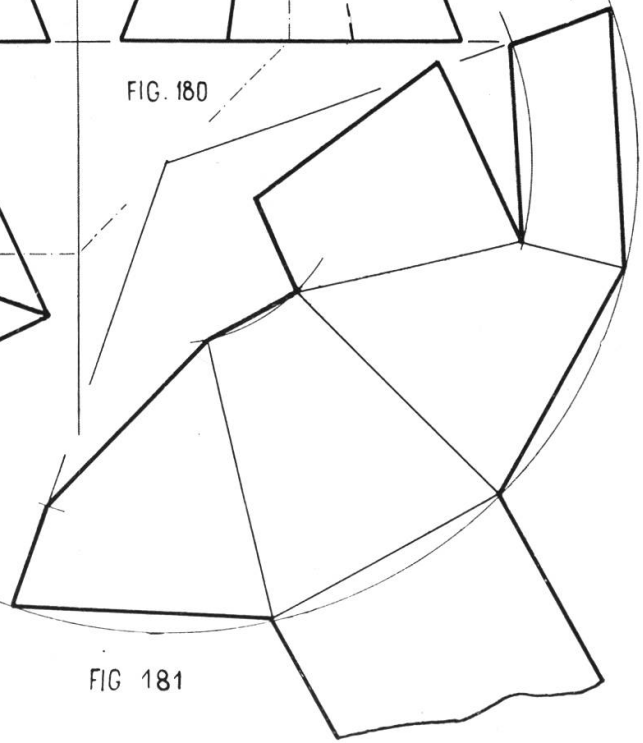


FIG 181

Tafel 62.

Kohlenkessel.

Fig. 182. Zeichne einen Zylinder im Grundriß und beiden Aufrissen. Lege im ersten Aufriß eine Schnittebene unter 45°, dann erscheinen Grundriß und Seitenansicht als Kreise. Die Konstruktion der Schnittellipse erfolgt unter Zuhilfenahme der Zwölferteilung und eines Hülfskreises im Aufriß analog der Konstruktion der Schnittebene in Fig. 174, Tafel 59.

Für die Abwicklung, Fig. 183, verwendet man mit Vorteil die Zwölferteilung und überträgt auf die Erzeugenden die Höhen aus dem Aufriß. Die Schnittkurve ist beidseitig symmetrisch zu den Punkten 4, 10 und 7. Der Spengler verwendet für solche Formen Schablonen, bei größerer Gewandtheit zeichnet er sie sicher von Hand.

PROJEKTIONEN. 10.

M=1:1.

FIG. 182.

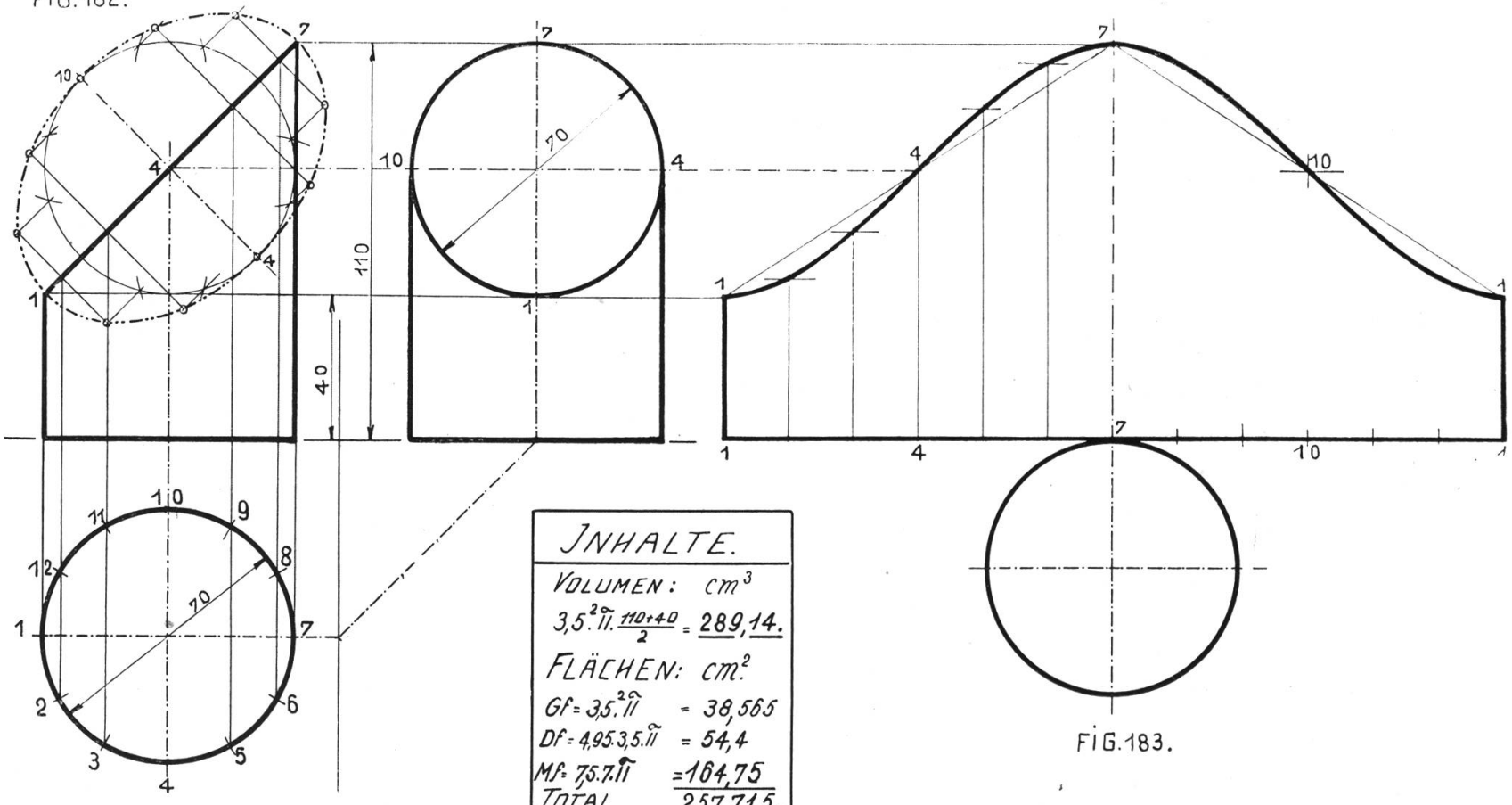


FIG. 183.

INHALTE.

VOLUMEN: cm^3

$3{,}5^2\pi \cdot 11 \cdot \frac{110+40}{2} = 289{,}14.$

FLÄCHEN: cm^2

$Gf = 3{,}5^2\pi = 38{,}565$

$Df = 4{,}95 \cdot 3{,}5 \cdot \pi = 54{,}4$

$Mf = 7{,}5 \cdot 7 \cdot \pi = 164{,}75$

TOTAL $257{,}715.$

Tafel 63.

Rohrwinkel.

Als Nebenaufgabe zu Tafel 62 erscheint der dreiteilige Rohrwinkel mit dem Zylinderschnitt unter 135°. Die obere Schnittellipse erscheint im Grundriß als Ellipse, die untere als Kreis. Die Konstruktion der Schnittellipse in natürlicher Größe erfolgt so, wie auf Tafel 62. Die Seitenansicht ist dem Grundriß gleich und kann daher weggelassen werden.

Für die Abwicklung, Fig. 185, gilt das nämliche wie für Fig. 183, dagegen beginne man mit dem Mittelstück. Sämtliche Kurven sind für die Kreuzungspunkte 4, 7, 10 symmetrisch.

PROJEKTIONEN.11. ROHRWINKEL.M=1:2.

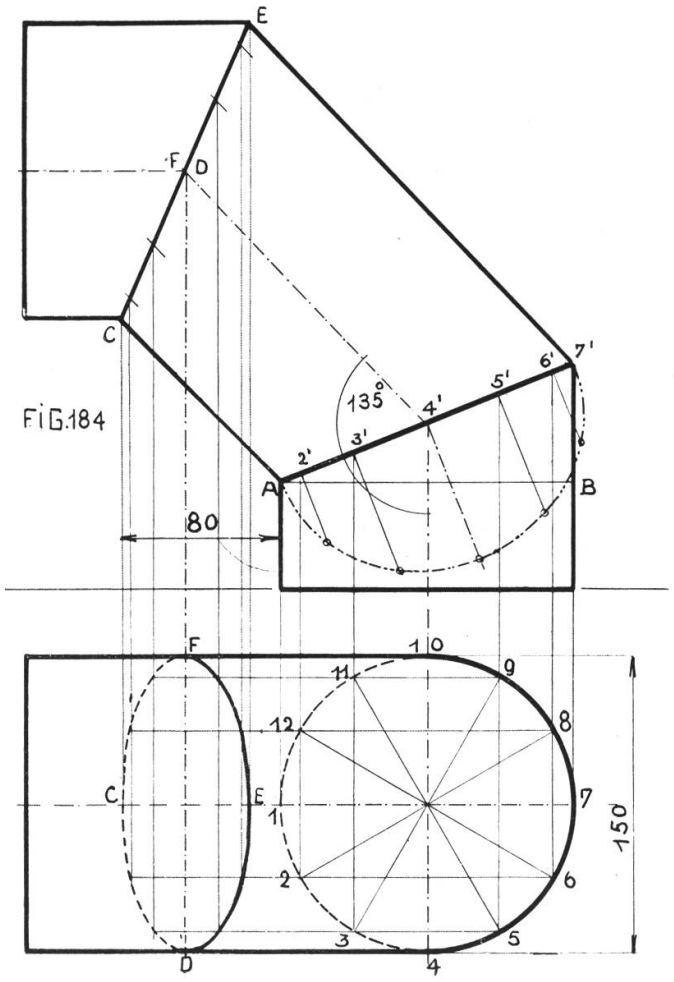


FIG.184

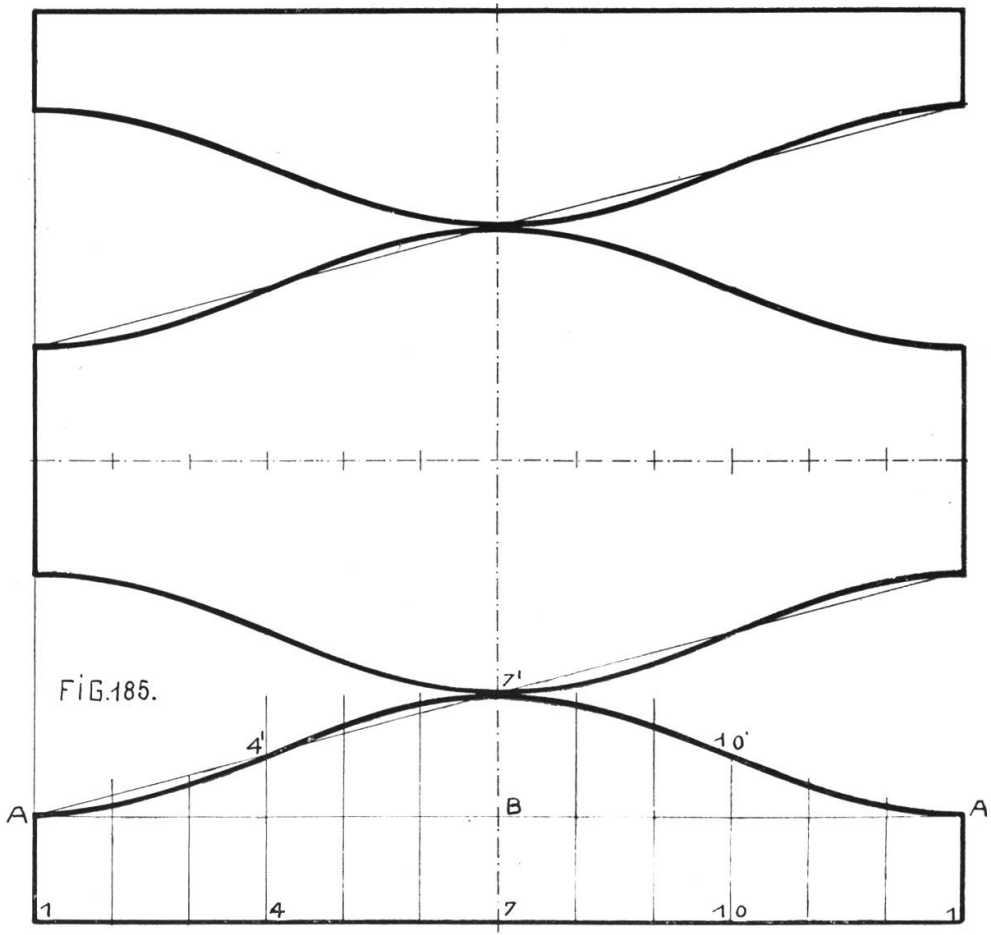


FIG.185.

Tafel 64.

Kegel.

Man zeichne zuerst den Grundriß. Eine weitere Erklärung ist nicht nötig.

PROJEKTIONEN.12.

M = 1:1

FIG.186.

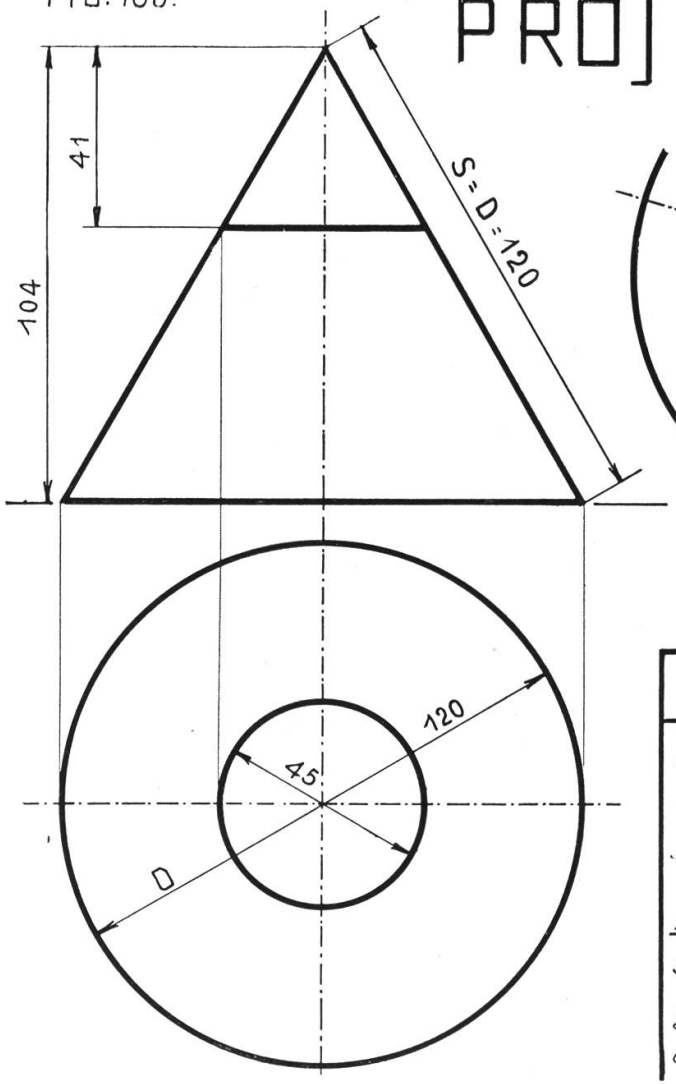
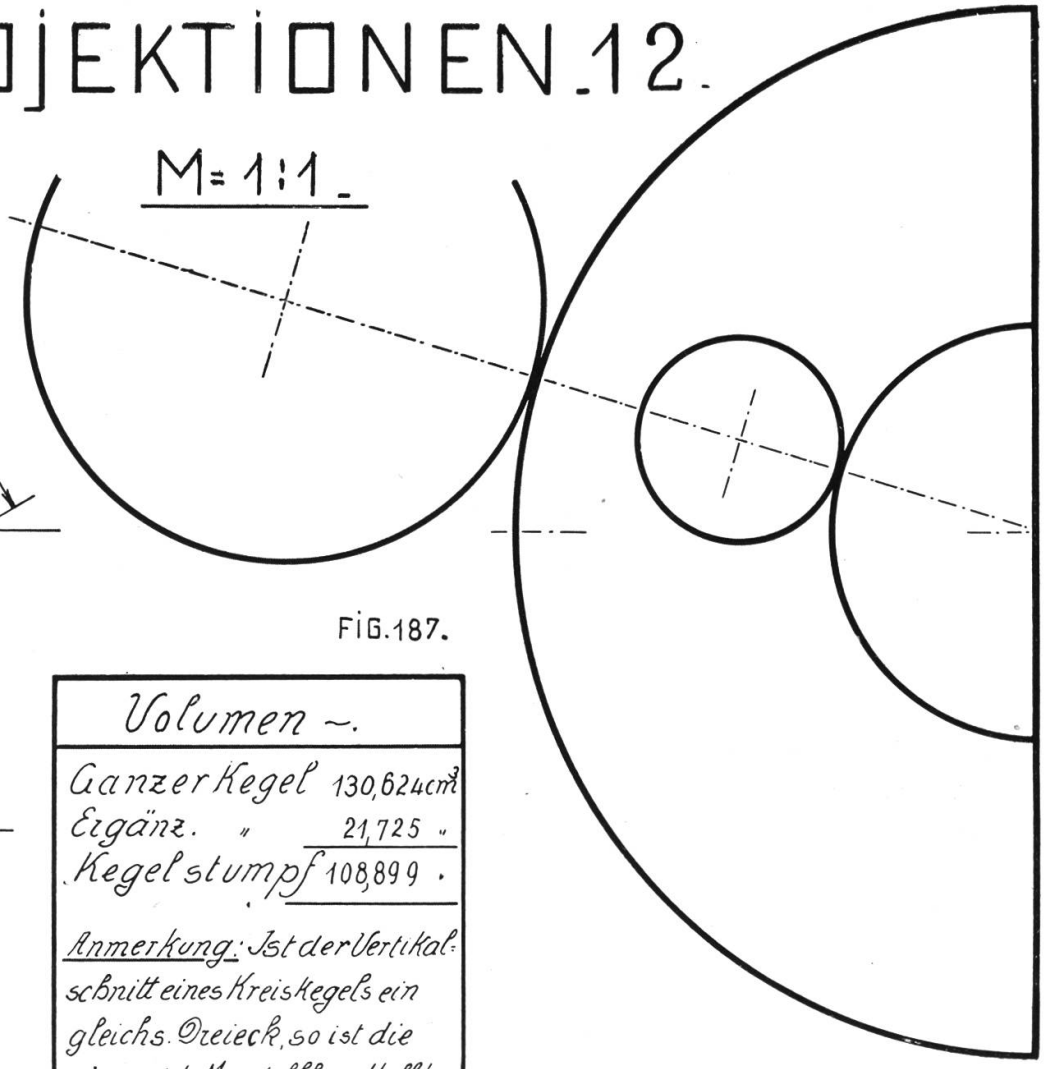


FIG.187.



Volumen ~.	
Ganzer Kegel	130,624 cm³
Ergänz. „	21,725 „
Kegelstumpf	108,899 .

Anmerkung: Ist der Vertikalschnitt eines Kreiskegels ein gleichs. Dreieck, so ist die abgewick. Mantelfl. ein Halbkr.

Tafel 65.

Schief geschnittener Kegel.

Man zeichne den ganzen Kegel, teile den Grundriß in zwölf Teile und ziehe die Erzeugenden nach der Spitze. Hierauf lege man im Aufriß die Schnittebene und projiziere durch die Parallelen 1—1, 2—2, 3—3 usf. die Seitenansicht. Im Grundriß findet man die Lage der Ellipsenpunkte durch Kreise, mit Radien gleich denjenigen der horizontalen Kegelschnitte durch 1, 2, 3 usf. bis 7.

Die Abwicklung Fig. 189 ist ein Kreissektor. Der Radius ist gleich der Mantellinie, die Länge der Erzeugenden findet man aus dem Aufriß, durch Abmessen der Strecken auf der Mantellinie von S bis 1; S bis zur zweiten horizontalen Schnittebene usf. Die Längenmaße der Ellipse finden sich auf der Schnittlinie im Aufriß, die Breiten auf den entsprechenden Linien der Seitenansicht.

Die Zeichnung ist nur für bessere Schüler. Man achte besonders auf gute Form der Schnittkurve in der Abwicklung, und stelle an den Schüler die Frage über die Länge dieser Linie (= Umfang der Ellipse). Der Spengler hat beim Zeichnen der Abwicklung noch die Naht zu berücksichtigen. Sie läuft nicht parallel zur Schnittkante, da sie auf der äußern Bogenseite des Rohres etwas breiter, auf der innern Bogenseite etwas schmäler gemacht wird.

PROJEKTIONEN. 13.

FIG. 188.

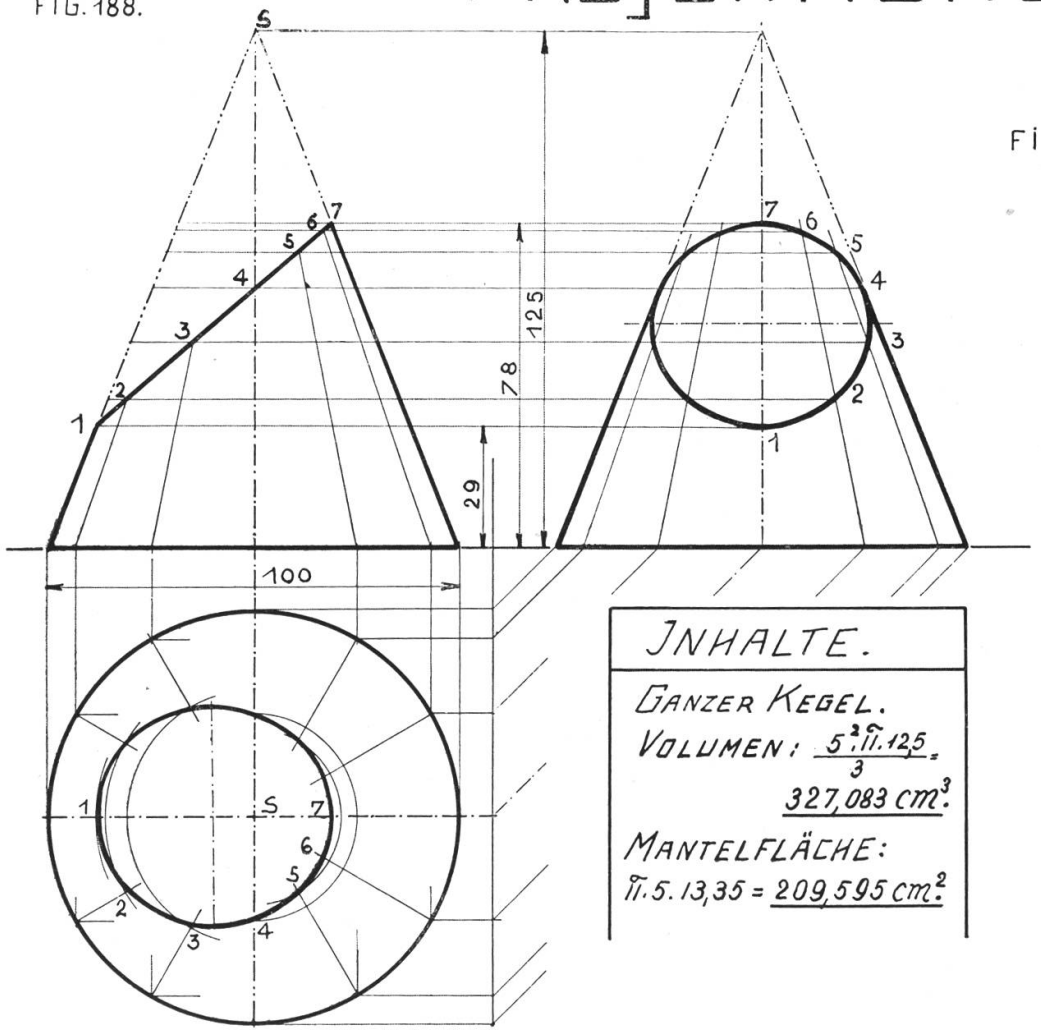
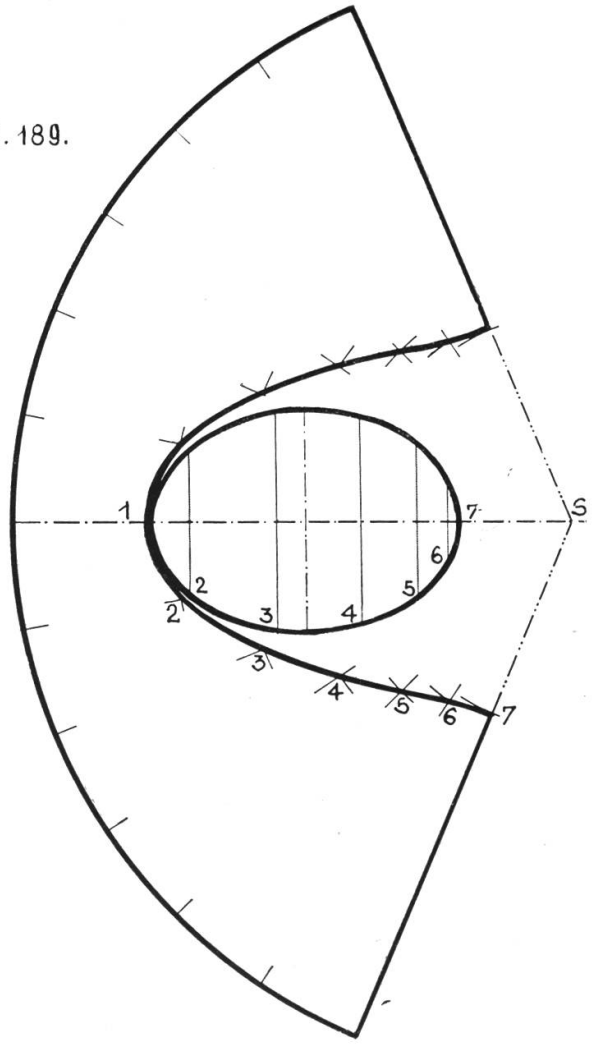


FIG. 189.



INHALTE.

GANZER KEGEL.

VOLUMEN: $\frac{5^2 \cdot \pi \cdot 125}{3}$

$327{,}083\ cm^3$.

MANTELFLÄCHE:

$\pi \cdot 5 \cdot 13{,}35 = 209{,}595\ cm^2$.

Tafel 66.

Geschnittene Kugel auf Säule.

Zeichne im Grundriß von Fig. 190 zwei Kreise von 100 und 70 mm Durchmesser mit ihren umschriebenen Quadraten. Lege zwischen die beiden Grundkreise zwei beliebige andere, und projiziere aus den Schnittpunkten der Kreise mit dem kleinen Quadrat die Senkrechten. Zeichne nun den Aufriß. Zuerst die Basisplatte. dann die vierseitige Säule von 60 mm Höhe, und setze ihr die Halbkugel von 100 mm Durchmesser auf. Projiziert man aus den Grundrißpunkten 1, 2, 3, 4 die Senkrechten bis zum Schnitt mit der Halbkugel, so erhält man auf dem abgeschnittenen Teil des großen Kugelkreises die Höhe der Schnittebenen, und durch Ziehen derselben wieder in 1, 2, 3 und 4 die Kurvenpunkte, die namentlich für Fig. 191 gebraucht werden.

Man merke sich: Jeder Schnitt durch eine Kugel ist ein Kreis. Steht ein solcher schief zur Bildebene, so erscheint er als Ellipse.

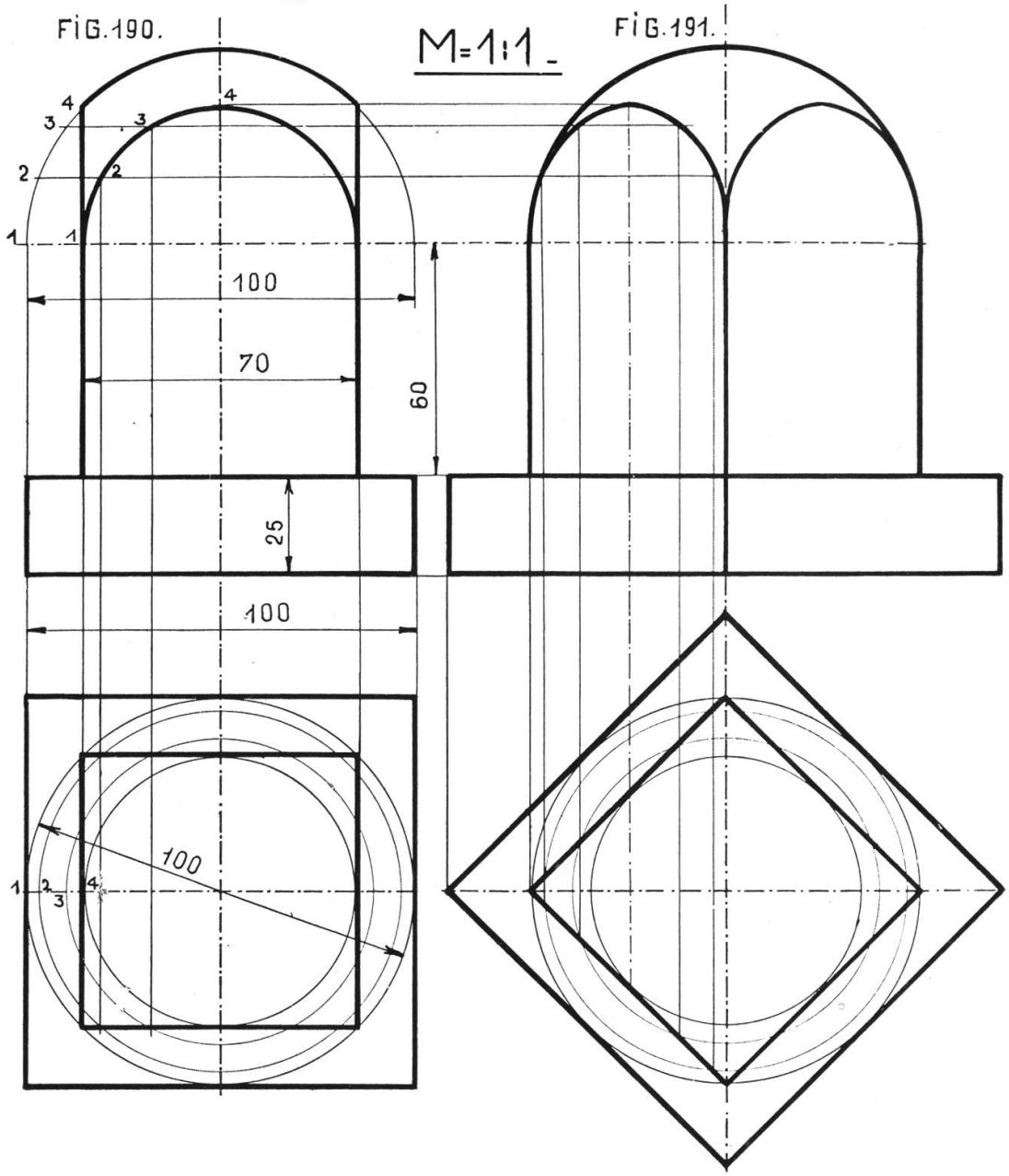
Tafel 66.

PROJEKTIONEN.14.

FIG.190.

M=1:1.

FIG.191.



Elfte Übungsgruppe: Kurven.

Durch das Projektionszeichnen wurde der Schüler mit verschiedenen Bogen bekannt gemacht. Die beiden folgenden Blätter bringen nun einige weitere Kurven, teilweise durch Ableitung aus dem Projektionszeichnen. Das Ausziehen solcher Linien kann mit einem passenden Kurvenlineal erfolgen, genauer aber wird es noch von Hand gemacht.

Tafel 67.

Ellipsen.

Die Ellipse ist der Ort aller Punkte, die von zwei Punkten eine gegebene Abstandssumme haben.

Diese Punkte heißen Brennpunkte. Jede Ellipse ist für jeden ihrer Durchmesser symmetrisch.

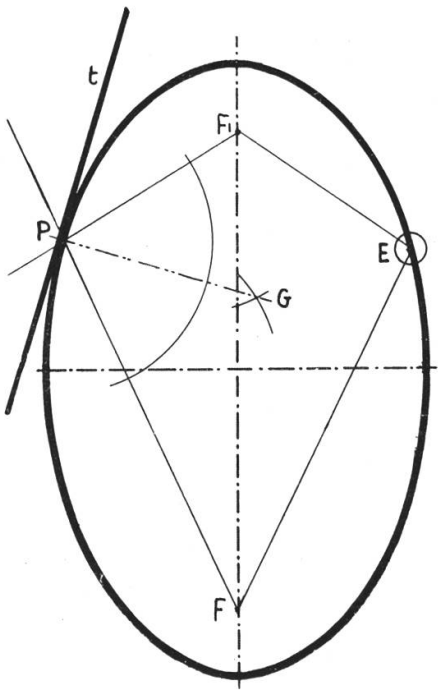
Fig. 192 (Wandtafelzeichnung). Gärtnerellipse. Schlage in den Punkten F und F_1 zwei Nägel ein und spanne um beide eine Schnur ohne Ende. Spanne die Schnur mit der Kreide fest und ziehe eine Linie, so beschreibt der Punkt E die elliptische Bahn.

Fig. 193. Papierstreifenellipse (auch für Handzeichnungen verwendbar). Gegeben die große und die kleine Achse. Trage auf einem Papierstreifen vom Punkte e aus die halbe große e a, und die halbe kleine Achse e b ab, und bringe den Streifen in verschiedene Lagen, so, daß a immer auf der kleinen, b immer auf der großen Achse liegt, so liegt e immer auf einem Punkt der Ellipse.

Fig. 194. Ziehe mit der großen und der kleinen Achse einer Ellipse zwei konzentrische Kreise und in ihnen beliebige Durchmesser. Ziehe durch die Endpunkte solcher Durchmesser, z. B. 3 und 3 Senkrechte, so sind ihre Schnittpunkte Ellipsenpunkte. — In Fig. 192 ist eine Tangente an die Ellipse gezogen. Sie steht senkrecht auf der Halbierungslinie des Winkels, den die Fahrstrahlen des Berührungspunktes bilden. In Fig. 193 ist die gleiche Tangentenkonstruktion wiederholt, da aber die Brennpunkte durch diese Ellipsenkonstruktion nicht gegeben sind, so mußten sie gesucht werden. Schlägt man von einem Endpunkt der kleinen Ellipsenachse einen Bogen mit dem Radius gleich der halben großen Achse, so schneidet der Bogen die große Achse in den beiden Brennpunkten.

ELLIPSEN.

FIG. 192.



GÄRTNERELLIPSE

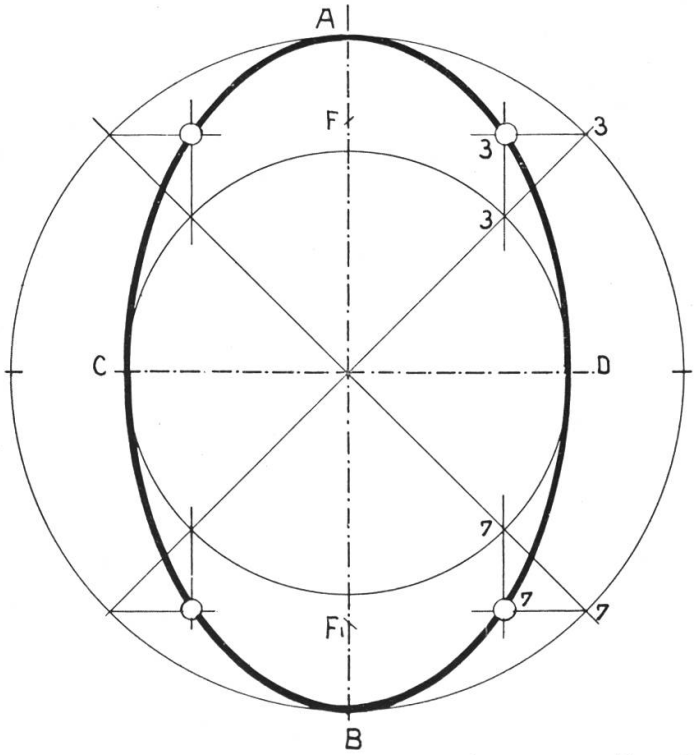
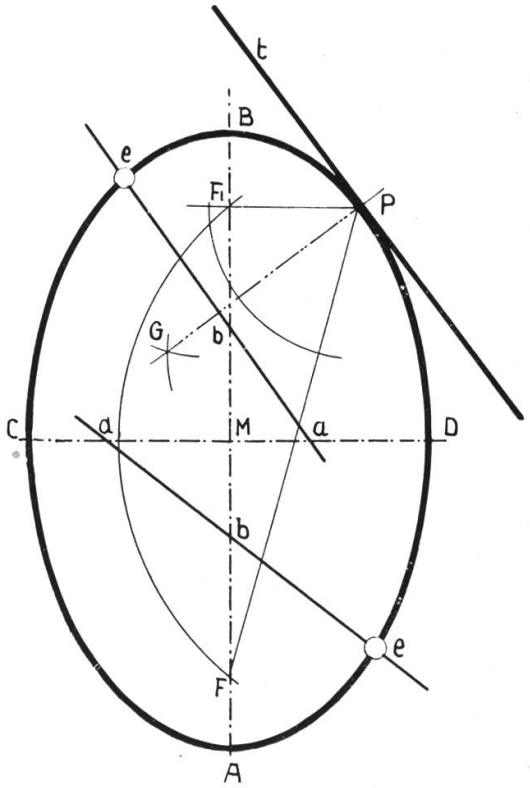


FIG. 194.

FIG. 193.



PAPIERSTREIFENELLIPSE.

a, e = MA; b, e = MC.

Tafel 68.

Schraubenlinie und Schraubenband.

Fig. 195 a. Zeichne Grundriß und Aufriß eines senkrechten Zylinders und teile den Grundriß in zwölf gleiche Teile, und im Aufriß eine bestimmte Strecke ebenfalls in die gleiche Anzahl Teile. Nimmt man an, daß sich ein Punkt auf der Zylinderfläche gleichmäßig herum und aufwärts bewege, so nimmt er nacheinander die Lagen 1, 2, 3 usf. bis 12 ein, er schraubt sich am Zylinder hinauf und seine Spur ist die Schraubenlinie. In Fig. 195 b wurden zwei durch eine Strecke verbundene Punkte bewegt. Nach erfolgter Konstruktion denkt man sich den Zylinder herausgestoßen.

Fig. 196. Wende die in Fig. 195 a erklärte Bewegung auf den Kegel an, so entsteht die Spirale (die Linie des Bohrers). Durch Anwendung der in Fig. 188 (Tafel 65) gegebenen Konstruktion der Ellipse im Grundriß, ergibt sich die Spirale im Grundriß der Fig. 196.

Fig. 197 zeigt eine einfache Konstruktionsform der Parabel. Gegeben der Scheitelpunkt A, die Achse A B und der Parabelpunkt C. Konstruiere ein Rechteck A, a C, B. Teile A a und a C in die gleiche Zahl gleicher Teile, und ziehe durch die Punkte auf A a die Parallelen zur Achse A B, durch die Teilpunkte auf a C Linien nach A. Wiederhole die Konstruktionen auf der andern Seite. Die Verbindung der Schnittpunkte gibt die Parabel.

SCHRAUBENLINIE, SPIRALE, PARABEL.

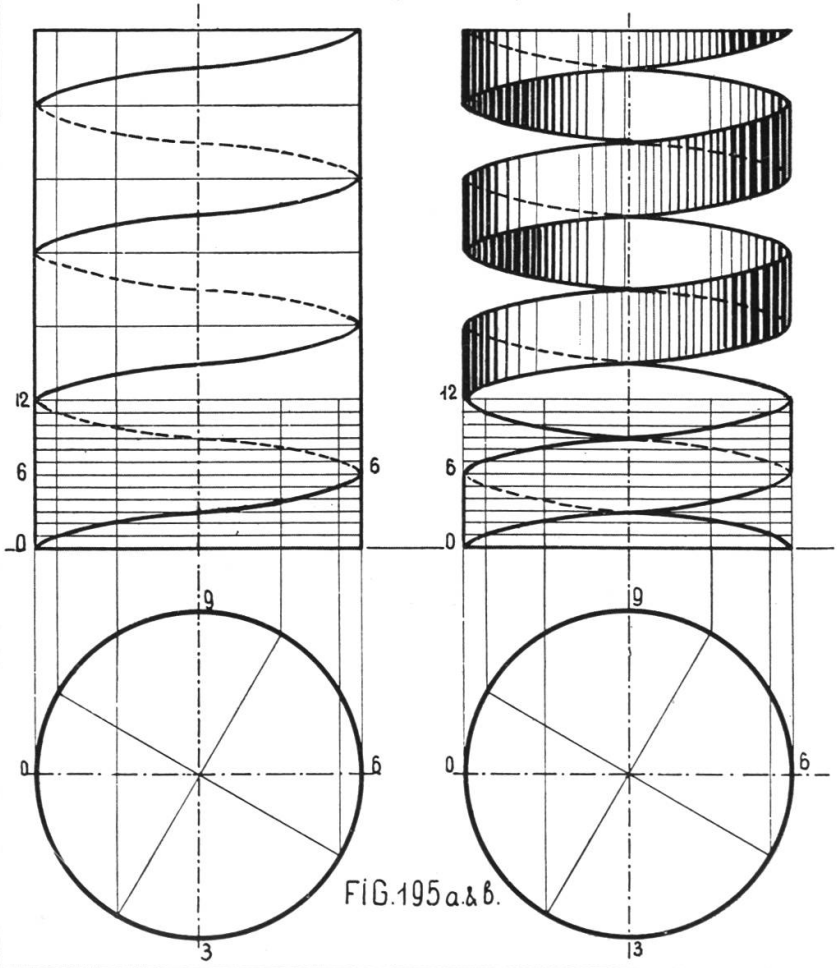


FIG.195 a. & b.

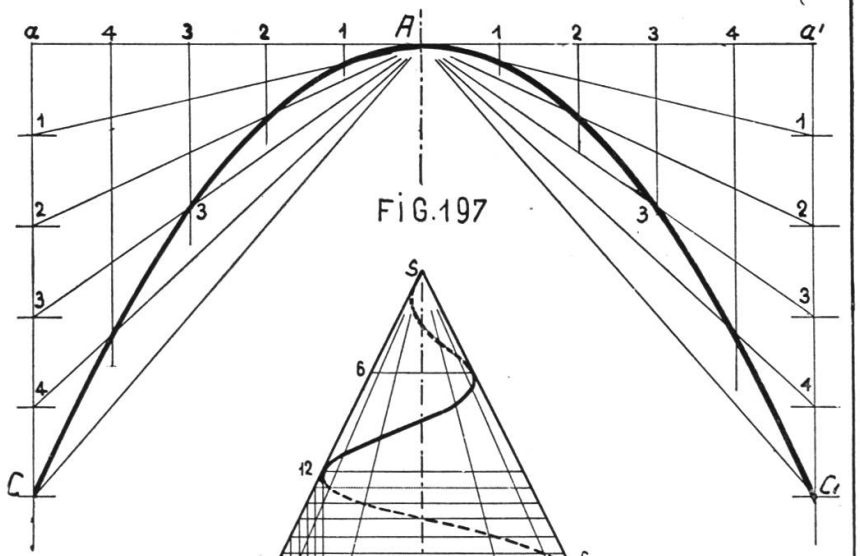


FIG.197

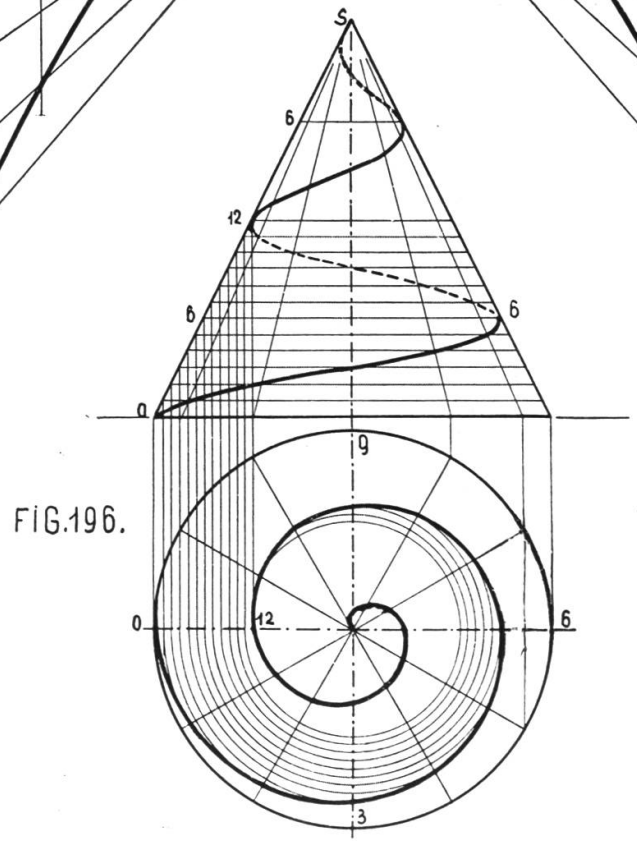


FIG.196.

Zwölfte Übungsgruppe: Durchdringungen.

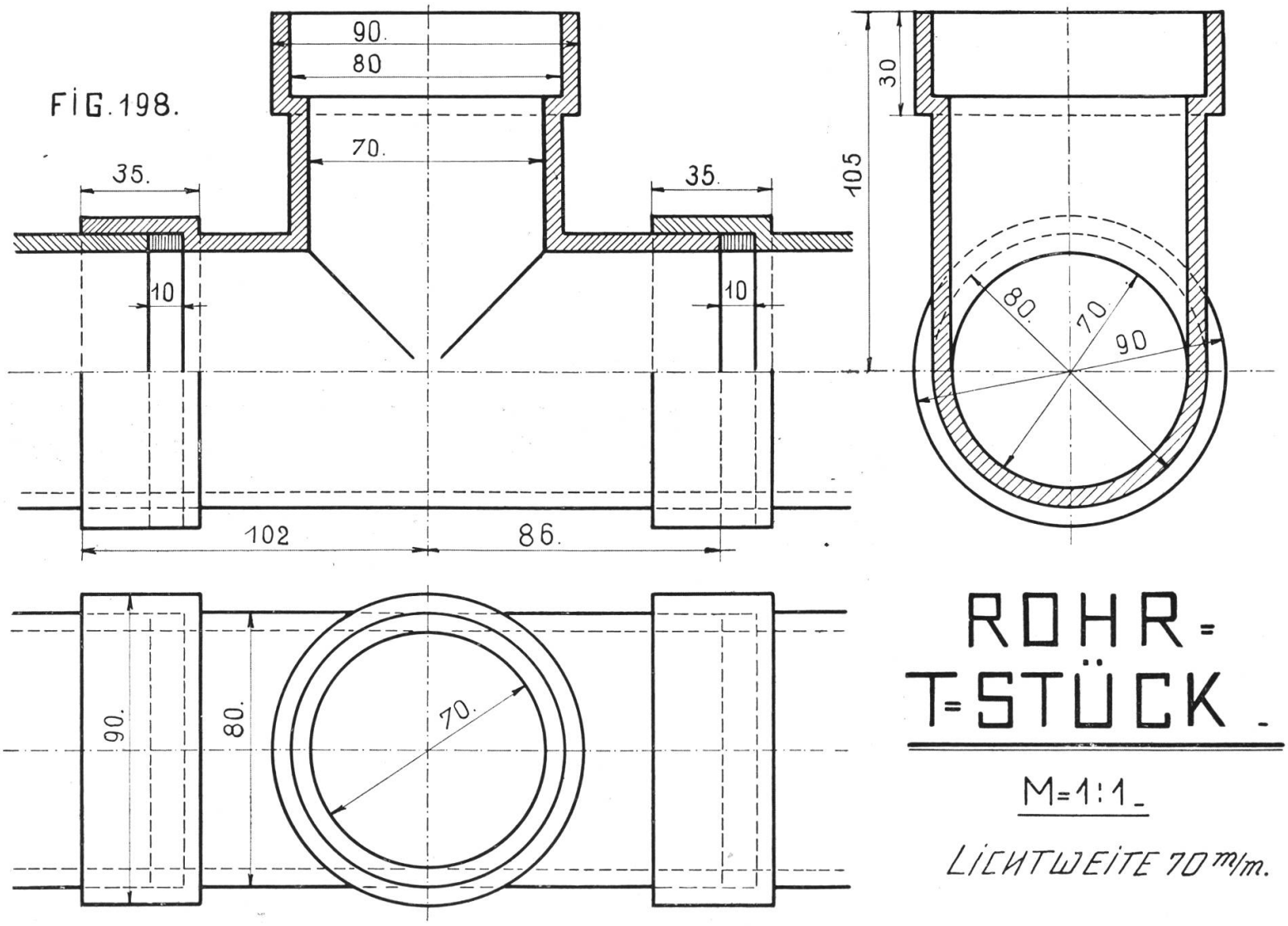
Die Konstruktion von Durchdringungslinien gehört zu den schwierigeren Abschnitten des Projektionszeichnen und der darstellenden Geometrie. Im beruflichen Zeichnen nehmen sie wegen der Häufigkeit des Vorkommens (man denke an Holzkonstruktionen, Spenglerarbeiten, Maschinenschlosserei) eine hervorragende Rolle ein. Der Handwerker löst viele der schwierigsten Beispiele durch Routine, ohne zu wissen, warum er es so und nicht anders macht. Wir wählten wegen der Schwierigkeit nur einige leichte Beispiele.

Tafel 69.

Rohr - T - Stück.

Die Fig. 198 zeigt an einem praktischen Beispiel die Durchdringung zweier senkrechter Zylinder von gleichem Radius. Die Durchdringungskanten müssen nach Fig. 182 (Tafel 62) zwei halbe Ellipsen sein, die im Grundriß und in der Seitenansicht als Kreise, im Aufriß als Gerade erscheinen. Man beginne mit dem Grundriß des senkrechten Zylinders, mache die Seitenansicht und den Schnitt im Aufriß und füge den horizontalen Zylinder an. Der Schnitt im Aufriß zeigt drei Röhren, bei ihrem Zusammentreffen ist die Packung, ein Lederring, angedeutet.

FIG. 198.



ROHR-T-STÜCK.

M=1:1.

LICHTWEITE 70 m/m.

Tafel 70.

Geländerpfosten.

Die Fig. 199 zeigt die Durchdringung des Zylinders und einer sechsseitigen Säule durch eine Kugel. Zylinder und Kugel haben Kreise als Durchdringungskanten. Diese erscheinen im Grundriß und Aufriß als Gerade, in der Seitenansicht sind sie kongruent zur Seitenansicht des Zylinders. Für das Prisma ergeben sich die Durchdringungslinien durch Anwendung der Konstruktion in Fig. 190, Tafel 66.

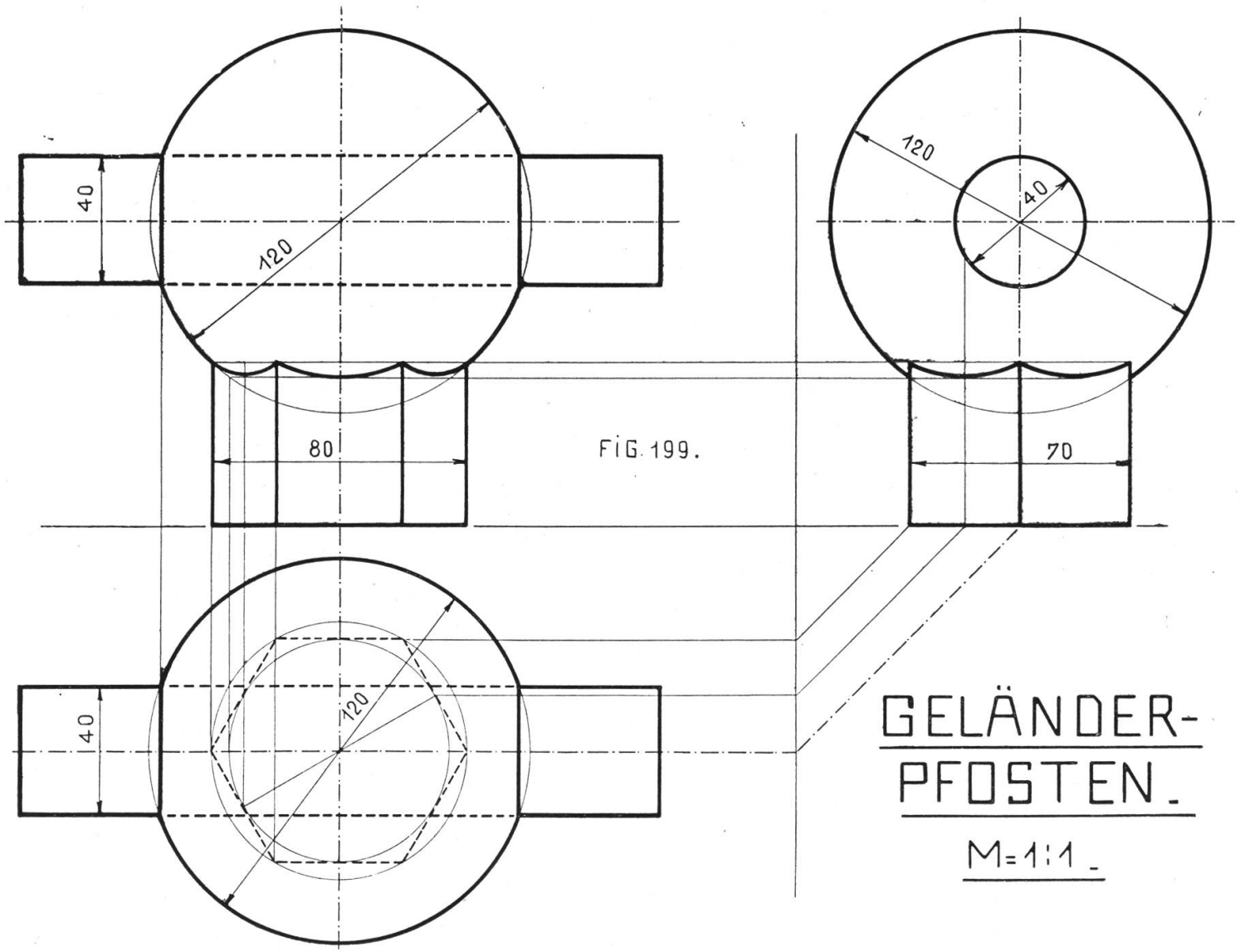


FIG. 199.

GELÄNDER-PFOSTEN.

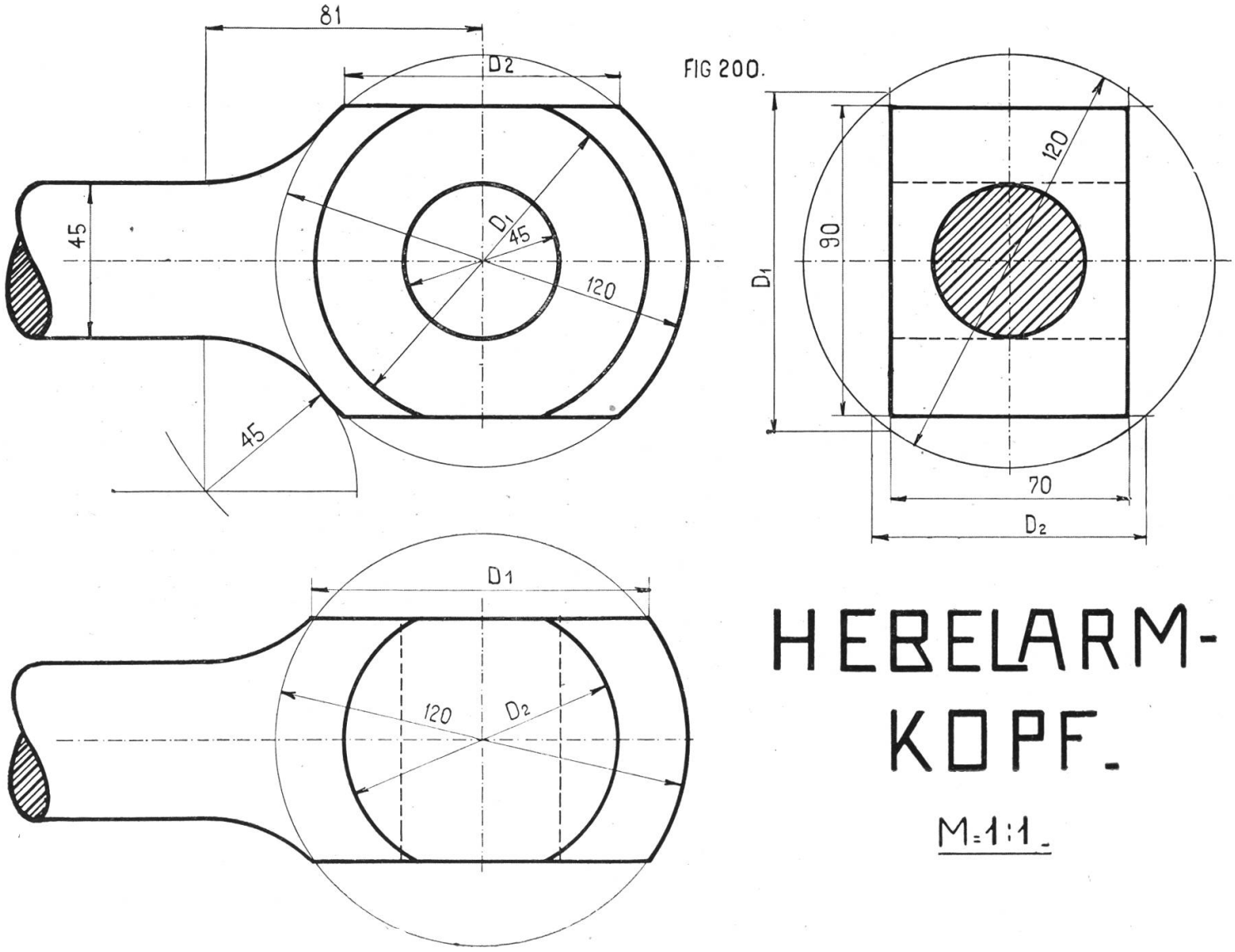
M=1:1

Tafel 71.

Hebelarmkopf.

Fig. 200 stellt die Durchdringung von Kugel, Prisma und Zylinder dar. Die Dimensionen wurden so gewählt, daß zwischen Hohlkehle und Kugel keine besondere Durchdringungslinie erscheint. Die Seitenansicht zeigt die ganze Kugel mit den vier Schnittebenen. Wo sich zwei dieser Ebenen schneiden, entsteht eine Gerade, wo eine Ebene die Kugel schneidet, ein Kreis. Teile dieser Kreise erscheinen im Grund- und Aufriß. Ihre Durchmesser sind mit D_1 und D_2 bezeichnet und sind größer als die Abstände der Schnittebenen, da sie den Breiten der abgeschnittenen Kalotten entsprechen. Die Konstruktion der Hohlkehle erfolgt nach Fig. 162 auf Tafel 52.

FIG 200.



HEBELARM-KOPF.

M=1:1.

Dreizehnte Übungsgruppe: Beispiele für das Fachzeichnen.

Die Gruppe bringt einige Beispiele für das Fachzeichnen für Bau- und Maschinenschlosser, Schreiner, Wagner und Kleinmechaniker. Wie die erste und zweite Klasse, so schließt auch die dritte Klasse mit Anwendungen, und wie jene Beispiele zur Auswahl geboten sind, so auch diese. Für das Baufach wurden fachtechnische Blätter früher geboten (siehe Tafel 57 und 58). Diese Tafeln wollen keine Vorlagen sein. Sie wollen nur zeigen, was von einem Gegenstand gezeichnet werden soll, und wie etwa die Darstellung zu machen wäre. Als Format für derartige Blätter, die übrigens sehr wohl mit Bleistift auf gelbes Skizzenpapier gezeichnet werden können, wähle man mindestens 38 : 51 cm.

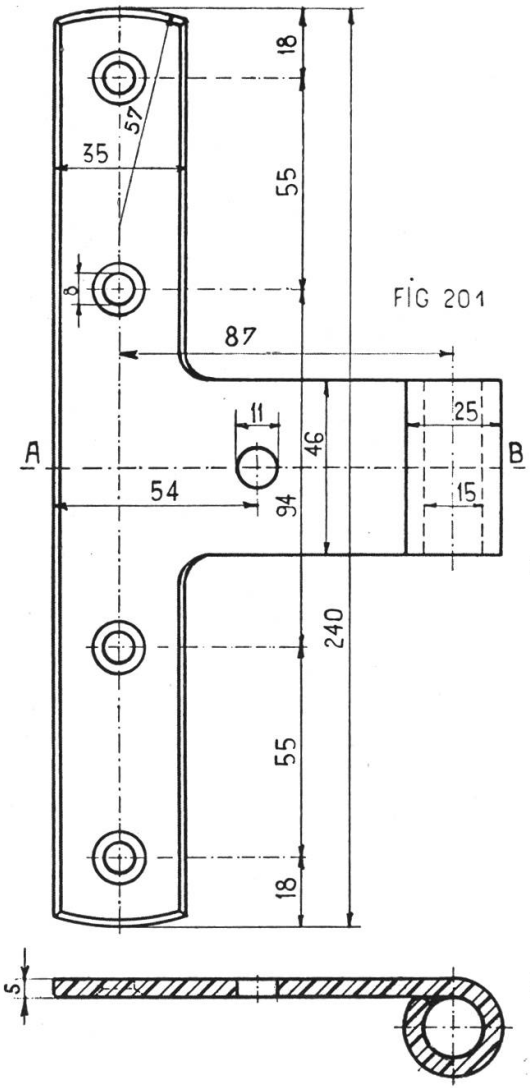
Tafel 72.

Türband mit Kloben auf Platte.

(Für Bauschlosser.)

Das Band ist ein sogenanntes Kreuzband. Es besteht aus 5 mm starkem Bandeisen und wird am Fries der Türe aufgeschraubt. Die Platte zum Kloben hat gleiche Stärke wie das Band. Sie wird am Pfosten festgeschraubt; eine Hülse zur Aufnahme des 15 mm dicken Dornes ist in der Platte vernietet. Man zeichne Band und Kloben zuerst allein, Fig. 201 und 202; dann zusammen, Fig. 203. Statt der Schnittschraffuren verwende man Farbe. Material Schmiedeisen.

TÜRBAND
MIT
KLOBEN AUF PLATTE.



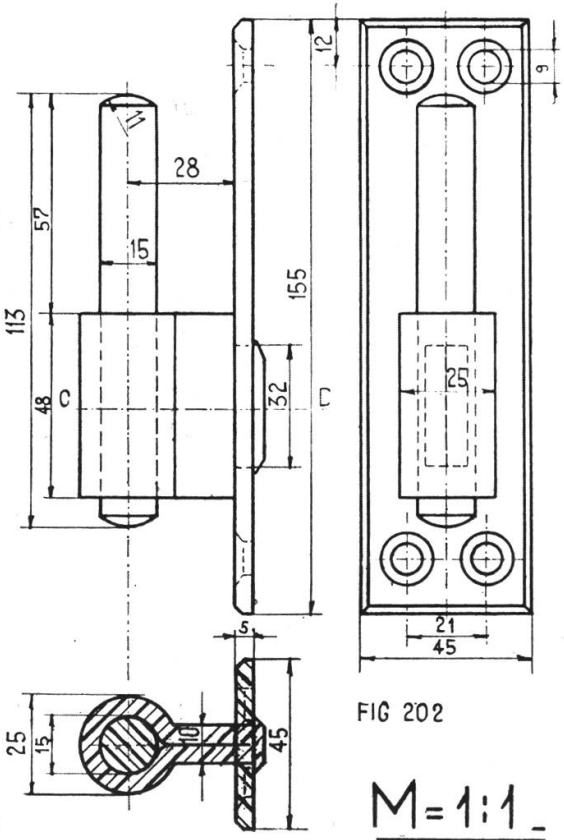


FIG 202

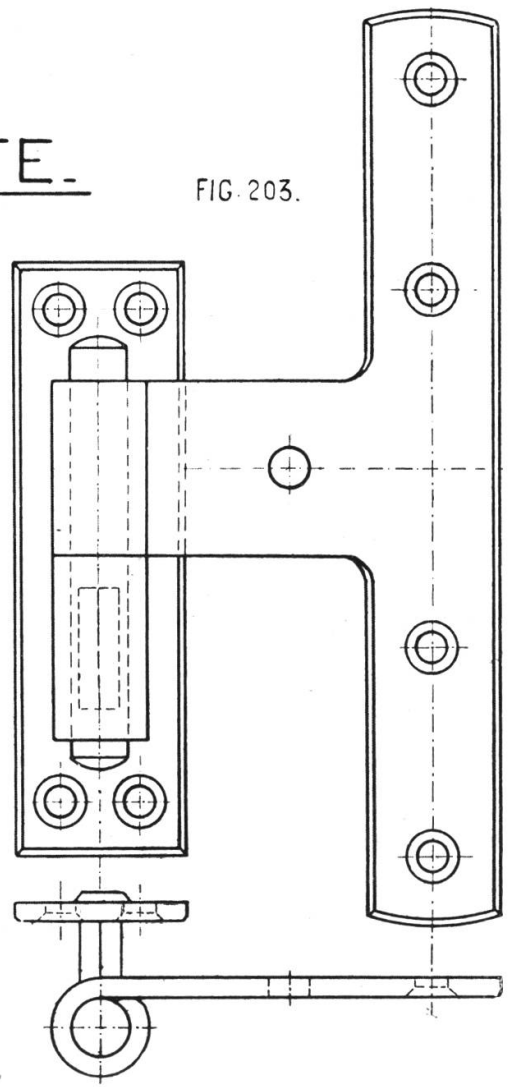


FIG 203.

M=1:1

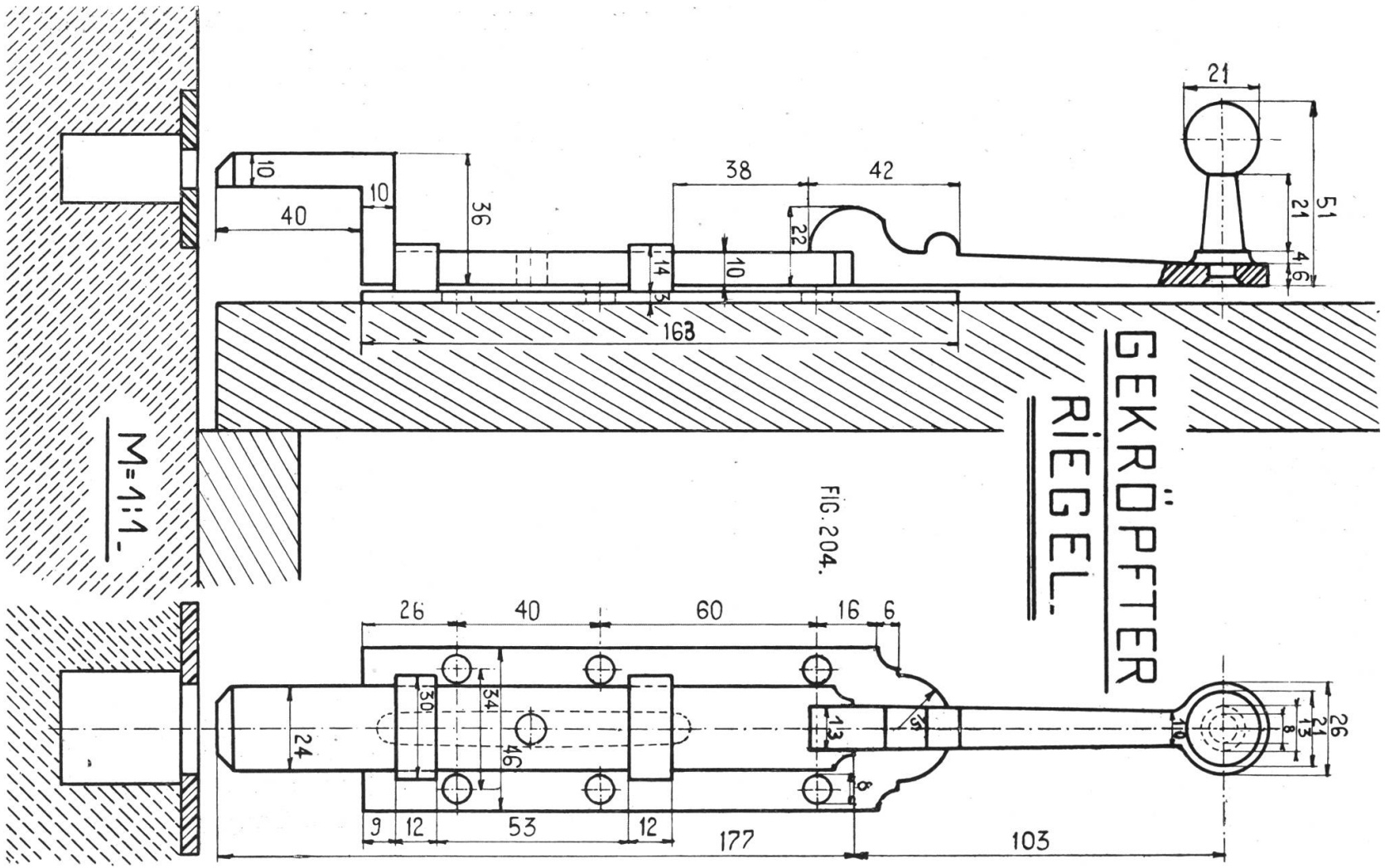
Tafel 73.

Gekröpfter Riegel.

(Für Bauschlosser.)

Der gekröpfte Riegel ist in zwei Ansichten dargestellt, Türfries, Boden und Schwelle mit Riegelloch sind im Schnitt gezeichnet. Man beachte in der Vorderansicht die punktierte Linie. Sie deutet die Feder an, die das Herabfallen des aufgezogenen Riegels verhindern soll. In der Seitenansicht konnte sie nicht dargestellt werden. Die Befestigung des Riegelgriffes im Riegel durch Niete mit versenktem Kopf ist im Schnitt gezeichnet.

Tafel 73.


GEKRÖPFTER RIEGEL.
M=1:1.
FIG. 204.
21
51
21
4
6
38
42
22
10
14
3
10
10
40
36
163
26
40
60
16
6
30
34
46
24
13
8
9
12
53
12
177
103
26
21
13
8

Tafel 74.

Scheibenkupplung.

(Für Maschinenzeichner.)

Auf Tafel 53 wurde eine Walzenkupplung dargestellt. Auch die Scheibenkupplung ist im Grunde genommen eine Walzenkupplung, aber diese Walze besteht aus zwei Stücken, die wie zwei Flanschen zusammengeschraubt werden, überdies sind die Ränder so aufwärts gebogen, daß sie den Kranz einer Riemenscheibe bilden. Die Scheibenkupplung hat zwei Keile, die von beiden Seiten her eingestoßen werden, ihre äußern Enden sind gerundet. Während bei der Walzenkupplung der Keil mithelfen muß, die Bewegung der einen Welle auf die andere zu übertragen, ist dies bei dieser Scheibenkupplung nicht der Fall, die Übertragung geschieht durch die vier Schrauben. Die Scheibenkupplung leistet doppelte Arbeit. Sie überträgt die Bewegung von Welle zu Welle, und infolge der Scheibe von der Welle auf die Arbeitsmaschine durch den Riemen. Beim Aufzeichnen beginne man mit der Seitenansicht, dann zeichne man den Schnitt. Wellen und Schrauben werden nie im Schnitt dargestellt. Der Scheibenrand darf (eine Wirkung der Schwungkraft) nicht eben sein. Er ist gewölbt. Der Radius dieses Bogens ist gleich dem Durchmesser der Scheibe.

Tafel 75.

Lagerbüchse.

(Siehe hinten.)

Diese Büchse ist zweiteilig, damit sie in den gußeisernen Träger eingelegt werden kann. Die Kanten verhindern ein Rutschen der Büchse. Die Ansicht zeigt den halben Schnitt. In der parallelperspektivischen Ansicht beginne man mit dem Teil links, ziehe dann die beiden Achsen, und schließe den Schnitt usw. an. Man ziehe die Kreise an den Rändern nicht ganz, sondern vervollständige den Anschluß durch kurze Tangenten.

SCHEIBENKUPPLUNG

FÜR 50 m/m WELLE.

M=1:1.

FIG. 205.

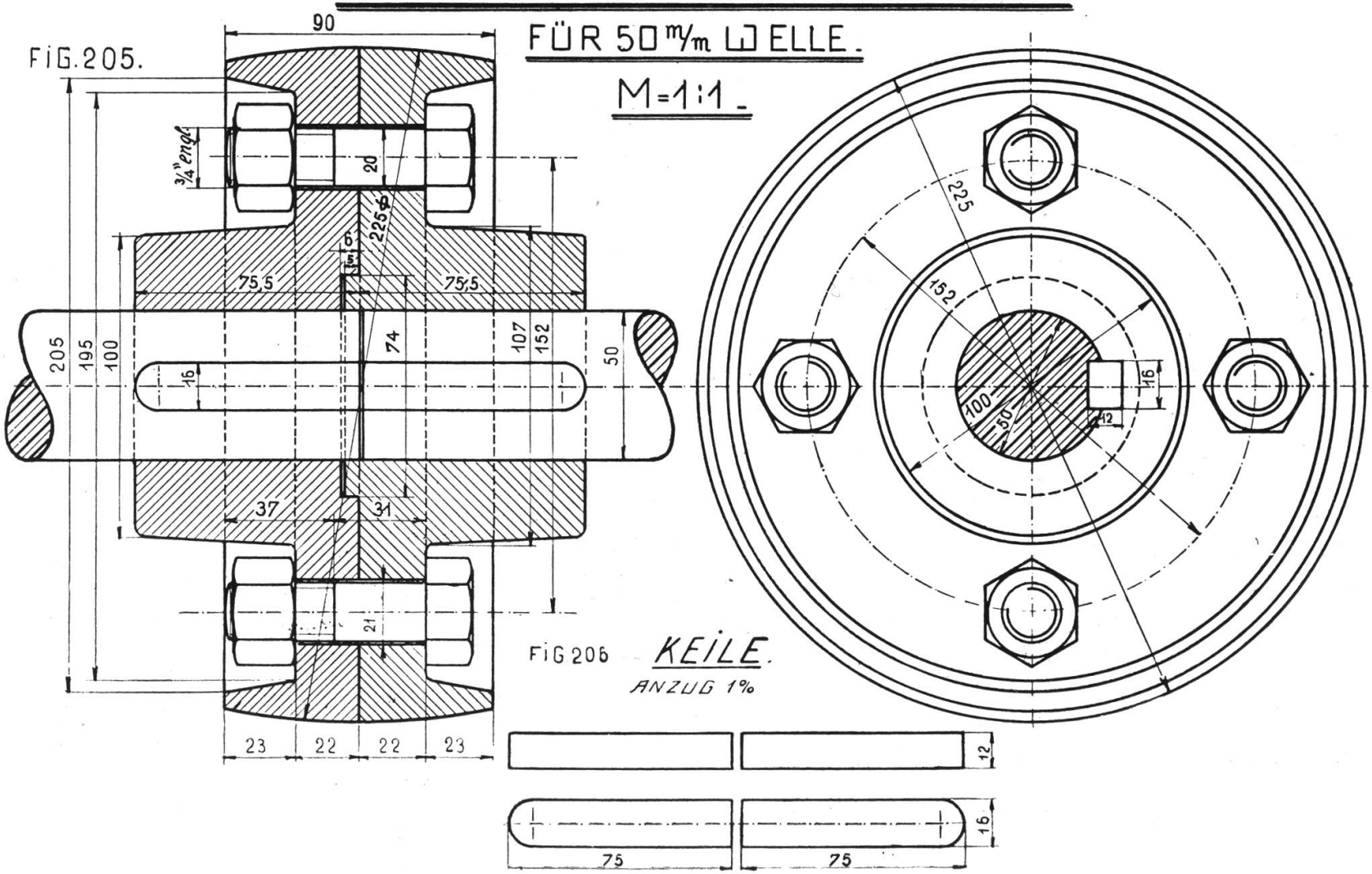


FIG 206 KEILE.

ANZUG 1%

Tafel 76 und 77.

Tischchen.

(Für Möbelschreiner.)

Fig. 209 stellt Grundriß, Aufriß und Seitenansicht des Schreibmaschinentischchens dar. Überall waren Schnitte notwendig. Im Grundriß ist das Tischblatt punktiert angedeutet, links ist die Schublade weggenommen, rechts eingeschoben. Aus den Aufrissen sieht man, daß zwei Schubladen und ein Tabular vorhanden sind.

Fig. 210 gibt eine isometrische Ansicht. Ziehe zu einer Horizontalen Linien von 30° und zeichne über der einen die Vorderansicht, über der andern die Seitenansicht des Tischchens. Sämtliche Größen werden ohne Verkürzung abgetragen. Diese Darstellung ist der gewöhnlichen parallelperspektivischen weit überlegen.

Auf Tafel 77 sind die Détails zum Tisch in Naturgröße gezeichnet.

Fig. 211. Schnitt durch den vordern Fuß.

Fig. 212. Schnitt durch den hintern Fuß.

Fig. 213. Senkrechter Schnitt parallel zur Tischlänge.

Fig. 214. Senkrechter Schnitt parallel zur Tischbreite (die obere Schublade erscheint im Schnitt, die untere in der Ansicht).

Fig. 215. Untere Traverse mit Laufleisten, parallelperspektivisch.

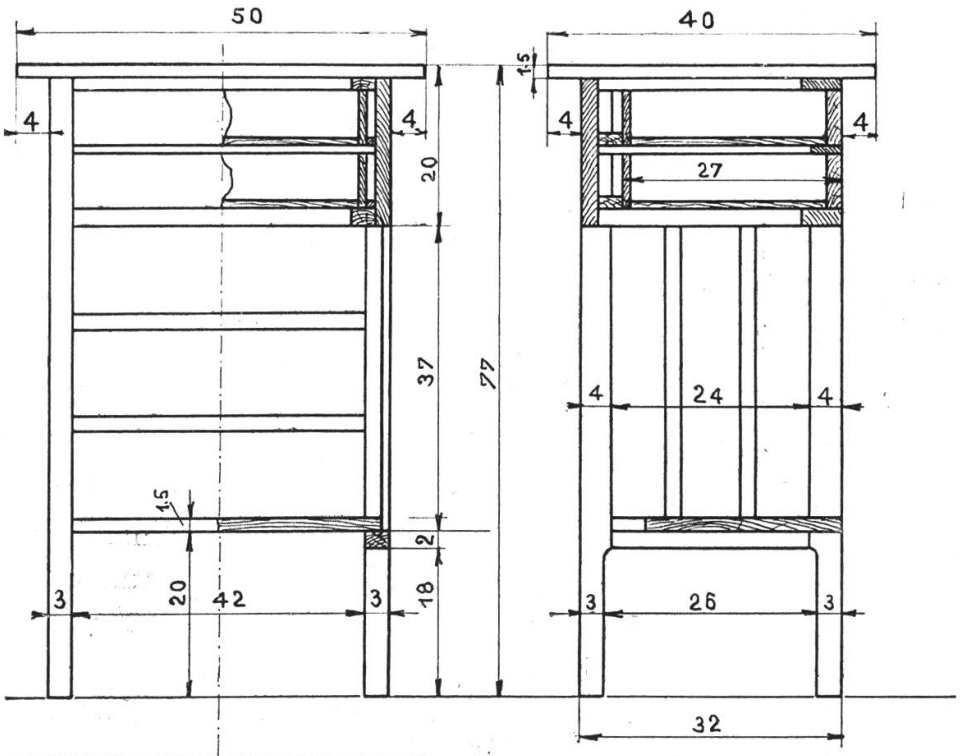
Fig. 216. Mittlere Traverse mit Laufleisten, parallelperspektivisch.

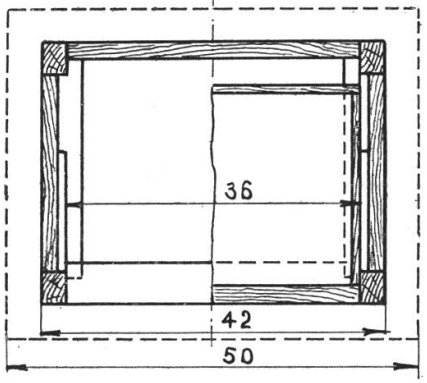
Fig. 217. Obere Traverse mit Laufleisten, parallelperspektivisch.

Fig. 218—220. Stäbe.

Das Tischchen ist aus Eichenholz, die Schubladen sind aus Tannenholz, das vorderste Brett ist furniert. Das Tischblatt besteht aus zwei Brettern, die in einem Rahmen stecken.

Solche Zeichnungen werden mit Vorteil groß auf Skizzenpapier entworfen. Schnitte mit Rotstift schraffiert. Wir haben auf unserer Zeichnung die Schnittflächen mit Farbton belegt, und die Hirnholzseiten durch Maser angedeutet.





TISCHCHEN.

M=1:5.

FIG.209.

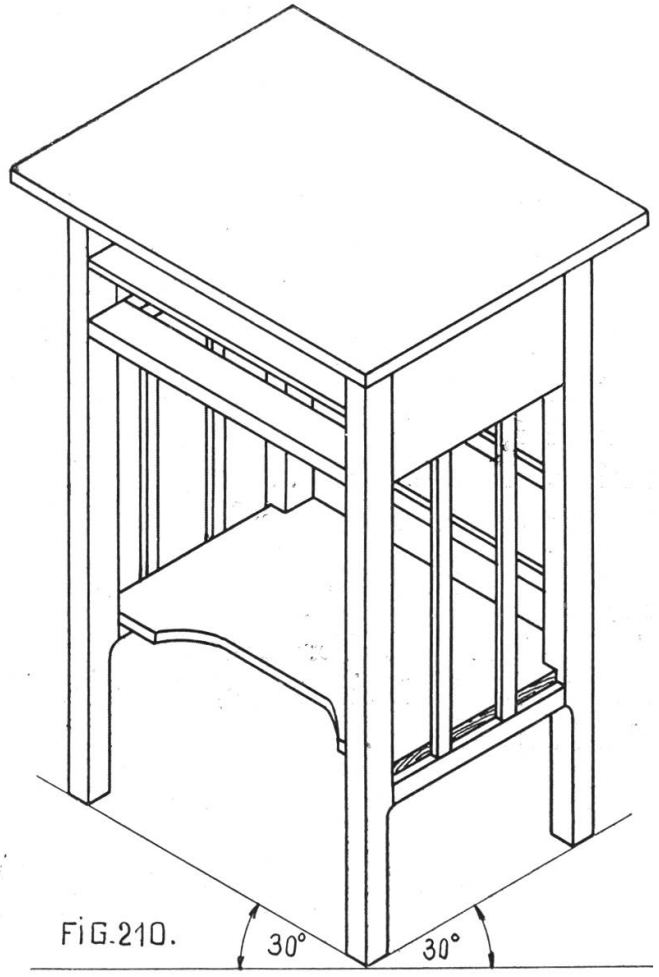


FIG.210.

Tafel 78.

Davoserschlitten.

(Für Wagner und Schmiede.)

Man zeichne zuerst die Seitenansicht und beachte, daß die äußern Sitzlatten ins Kufenhorn eingespannt sind, und die Beschlageisen überall glatt an den Kufen anliegen. Nun zeichne man links die ganze Ansicht von hinten, rechts die ganze Ansicht von vorn; über der Seitenansicht die ganze Ansicht von unten, unter der Seitenansicht die Ansicht von oben. So erhält man fünf Ansichten, die zusammen ein vollständiges Bild vom Schlitten geben. Bei solchen Zeichnungen ist es wohl gestattet, auch die Ansichten durch Farbe leicht herauszuheben. Hirnholzseiten sind schraffiert. Eine Maßtabelle erleichtert dem Wagner die Arbeit. Verstärkungen heißen beim Schlitten die eisernen Stützen unter den Jochen, Traverse heißt die runde Eisenstange, die von einem Horn zum andern geht. Der Davoserschlitten wird aus Eschenholz gemacht.

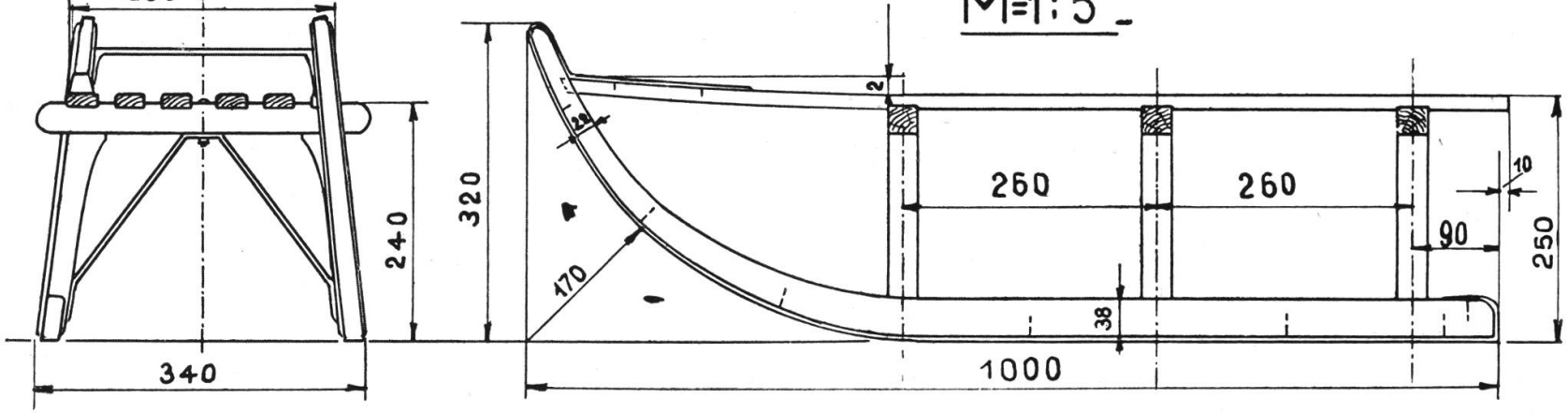
DAVOSERSCHLITTEN

2 PLÄTZIG.

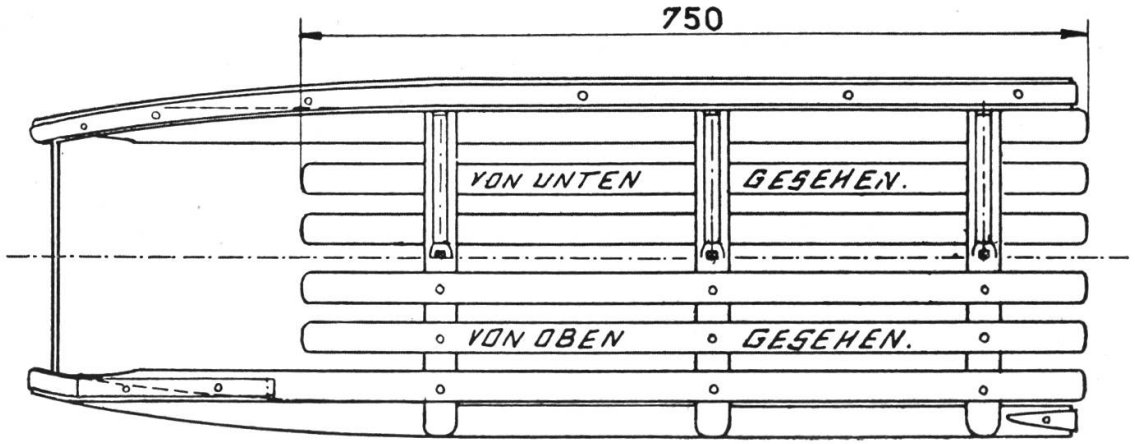
FIG. 221.

M=1:5

ANSICHT VON: HINTEN VORN



MASSTABELLE m/m.	
KUFENLÄNGE	1000
SITZ " "	750
" HÖHE.	250
" BREITE	280
KUFENWEITE	340
" " BESCHLAG	22×5
VERSTÄRKUNG	15×5
TRAVERSE.	10 ⌀.



Tafel 79.

Naturdétails zum Schlitten.

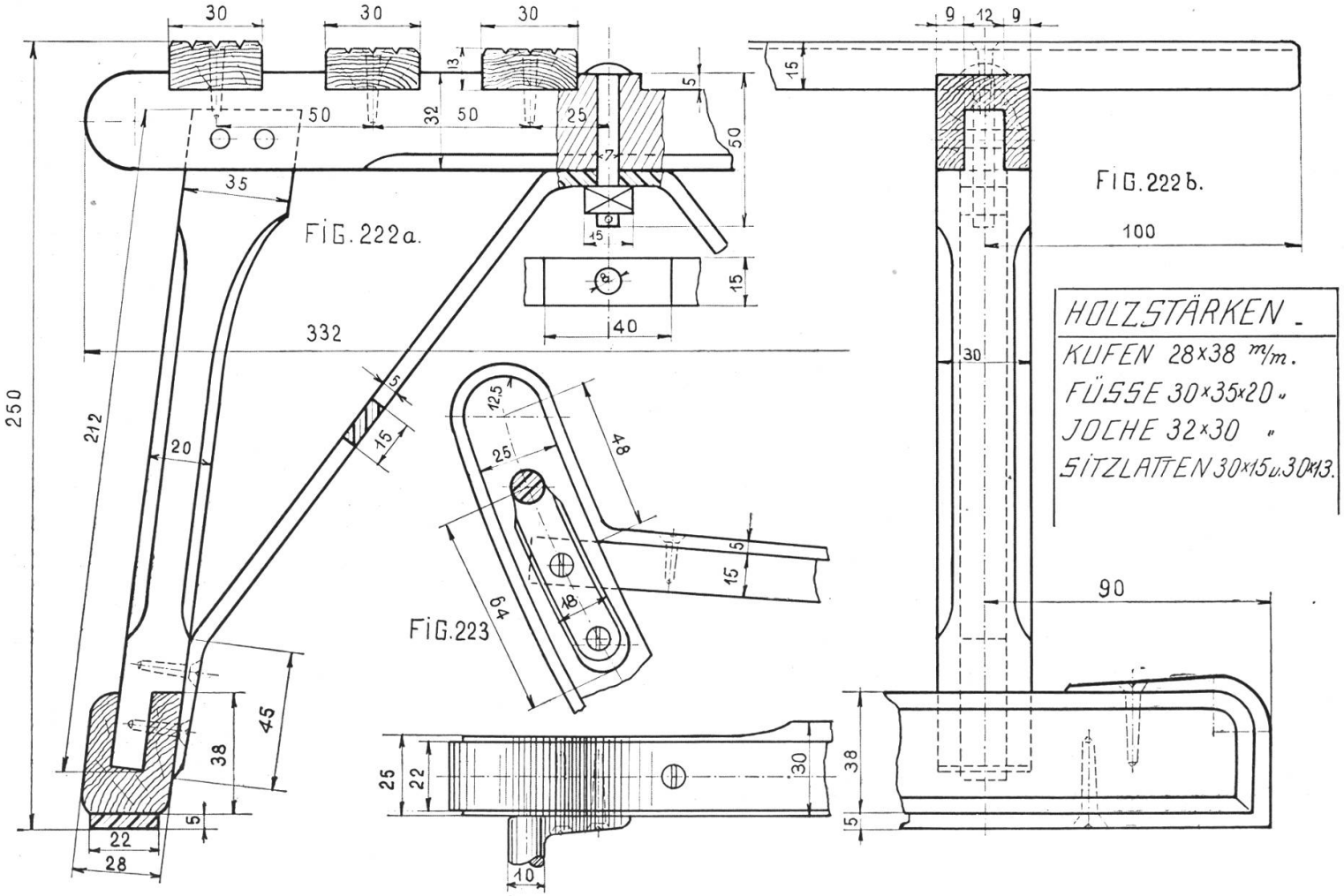
Fig. 222 a und b stellen das hinterste Joch mit Fuß, Kufe, Sitzlatten und Verstärkung in Naturgröße dar. Man ersieht daraus die Holzverbindungen, die Befestigung der Sitzlatten, der Verstärkung und des Beschlages. Man zeichne zuerst Fig. 222 b. Zur Konstruktion des schrägstehenden Fußes verwende man die Maßangaben aus der Ansicht von hinten (Tafel 78). Das Abstoßen der Kanten, das lediglich Schönheitszwecke verfolgt, darf die Stärke der Konstruktion nicht beeinträchtigen.

Fig. 223 zeigt das Kufenhorn mit Beschlag und Traverse. Letztere ist an beiden Enden flach ausgehämmert und angeschraubt.

Die Tafeln 78 und 79 sind Typen für das Ausziehen. Auf Tafel 78 ist es infolge der geringen Dicken der Hölzer und Eisen, bei einer fünffachen Verkleinerung unmöglich, sehr dicke Linien zu ziehen, wohl aber ist dies möglich, wenn der Gegenstand in Naturgröße gezeichnet wird, also bei Tafel 79. Man denke immer daran, daß eine Détailzeichnung dem Arbeiter als Vorlage zu dienen hat, und daß sie darum in kräftigen Linien ausgezogen sein muß, wenn der Arbeiter darnach soll schaffen können. Eine Liniendicke von 1 mm ist bei allen Blättern dieses Lehrgangs, die dicke Linien ertragen, nicht zu viel, dagegen sollen Hülfs- und Maßlinien immer dünn ausgezogen werden.

Anmerkung. Die Angabe von Naturdétails ist für alle berufliche Zeichnungen unentbehrlich. Holzarbeiter reißen ihre Skizzen auf einem Brett auf, der Schlosser macht sich nicht selten Skizzen mit der Kreide auf Eisenblech.

NATURDETAILS zum SCHLITTEN.



Tafel 80, 81 und 82.

Elektrische Klingel auf Metallplatte.

(Für Kleinmechaniker und Installateure.)

Von den auf Spannung geschalteten Elementen einer Batterie geht der Strom in den Drücker Fig. 226 a und b und in eine Polklemme der Klingel. Von hier leitet ein dünner Draht den Strom auf die untere Spule, dann auf die obere, endlich durch eine Polklemme in den Anker. Dieser trägt eine Stange mit dem Hammer, und eine Feder, an deren Ende ein Platinblättchen liegt. Diesem Blättchen steht die Platinspitze der Regulierung gegenüber. Von der Regulierung führt ein feiner Kupferdraht in die Polklemme rechts, und von ihr der gewöhnliche Leitungsdraht in die Batterie zurück.

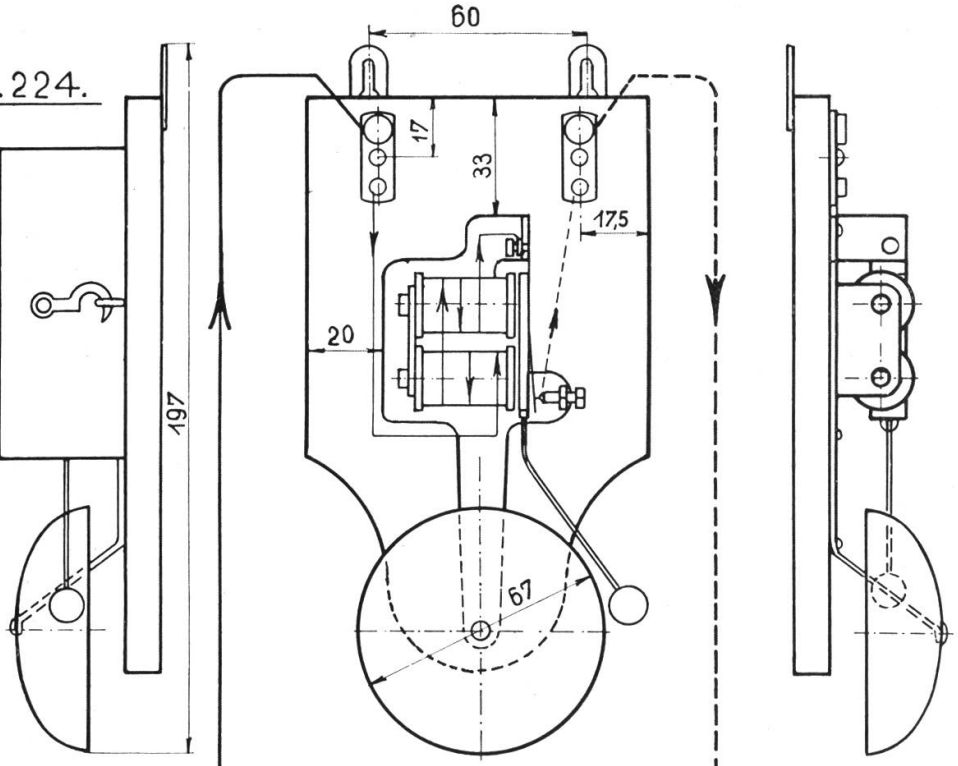
Der Drücker besteht aus einer am Türpfosten aufgeschraubten hölzernen Scheibe, die im obern Teil ein Gewinde trägt. Durch das Holz führen durch zwei Löcher die Leitungsdrähte zu zwei Messingplättchen, die von einander abstehen. Der obere Teil des Drückers ist eine hölzerne Kapsel mit einem Porzellanknopf und auf den untern Teil aufzuschrauben. Drückt man auf den Porzellanknopf, so preßt dieser die Messingplättchen zusammen, der Strom ist geschlossen. Er umkreist die Spulen, macht die Kerne aus weichem Eisen magnetisch, und geht in den Anker. Dieser wird von den Magneten angezogen und der Hammer schlägt an die Glocke. Mit dem Anker hat sich aber auch die Feder von der Platinspitze der Regulierung entfernt, der Strom ist unterbrochen, der Magnetismus der Eisenkerne hört auf, der Anker geht in seine frühere Lage zurück, dadurch wird der Strom wieder eingeschaltet, der Anker wieder angezogen usf., so lange, als man auf den Knopf des Drückers preßt.

Die Klingel hat verschiedene Isolierungen. Eine erste Isolierung ist das Brettchen, eine zweite die Wollfilzunterlage der Metallplatte und ihr dicker Anstrich aus Eisenlack, eine dritte das Hartgummiplättchen bei der Regulierung und die Scheiben an den Spulen.

ELEKTRISCHE KLINGEL. M=1:1.

Tafel 80.

FIG. 224.



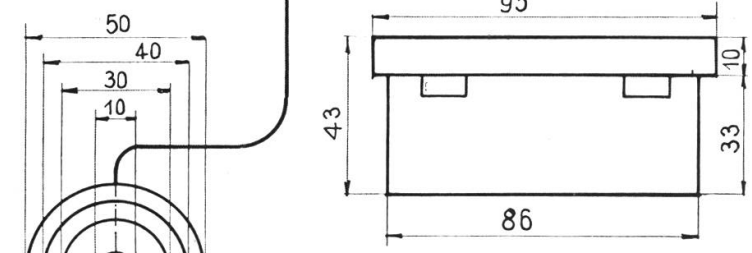


FIG. 225.

BATTERIE (SCHEMATISCH).

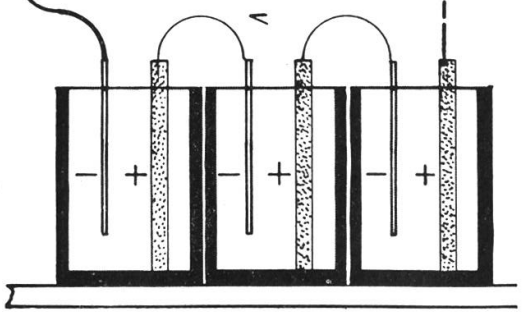
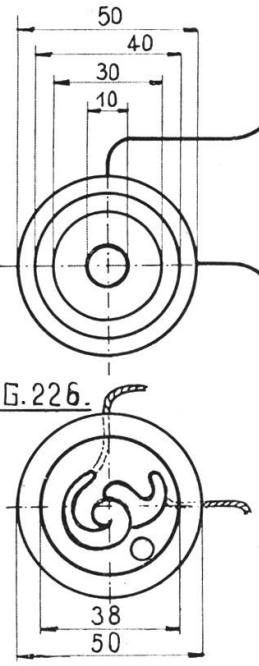
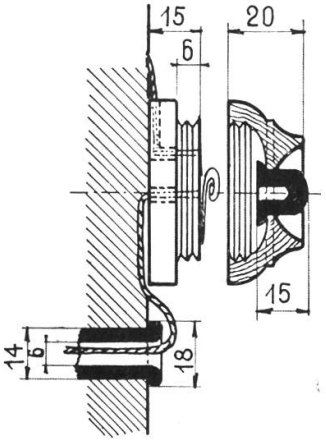


FIG. 226.



DRÜCKER
UNTERER TEIL.
1:1

FIG. 226.b



DRÜCKER.
1:1.

Die Zeichnung des Drückers sollte durch das bisher gesagte erklärt sein. Die Batterie (Fig. 225) bedarf auch keiner Erklärung. Fig. 224 gibt vier Ansichten der eigentlichen Klingel. Sie zeigt die Anordnung der einzelnen Teile mit und ohne Gehäuse.

Tafel 81 bietet die Détails zum Magneten. Fig. 227 zeigt die Metallplatte, die in doppelter Größe oder mehr gezeichnet werden soll. Man beachte namentlich das Loch und die aufgestellten Teile (Seitenansicht). Fig. 228 gibt zwei Ansichten vom Anker mit Feder und Hammer, der Polschraube und zwei Befestigungsschräubchen. Die Polklemme (Fig. 229) ist in die Metallplatte eingeschraubt. Zwischen Platte und Schraubenkopf liegt die dünne Mutter, die zum Einklemmen des Drahtes dient. Die Feder ist an der Platte durch zwei Schrauben, am Anker durch zwei Nieten (Fig. 230) befestigt.

Fig. 231 zeigt eine Spule. Um einen Eisenkern gehen zwei Scheiben aus Hartgummi oder Papier (Karton). Der Kern wird durch eine Schraube am aufstehenden Teil der Metallplatte befestigt, um ihn herum gehen die Drahtspulen, vier bis fünf Windungen aus Draht von 0,4 mm Dicke. Die Regulierung (Fig. 232) ist durch eine Schraube mit Mutter an der Metallplatte befestigt. Zwischen der Metallplatte und dem rechtwinklig gebogenen Träger aus Messing liegt eine Isolierung. Der Messingträger hat genau die Höhe des Ankers. In seinem obern Teil liegt eine Schraube mit Polklemme. Die Schraube trägt an ihrer Spitze einen Platinstift. Die Glocke (Fig. 233) besteht aus vernickeltem Eisen, sie hat kreisrunde Form, ihr Vertikalschnitt ist eine Ellipse. Durch eine Schraube, die durch ihren Scheitel geht, ist die Glocke an einem aufstehenden Fortsatz der Metallplatte befestigt.

Tafel 82 enthält die Détails für die Montierung. Fig. 234 zeigt das Brettchen in Naturgröße. Fig. 235 gibt das Gehäuse im Grundriß und in parallelperspektivischer Ansicht. Die Fig. 236 und 237 zeigen Polklemmen und Polplatten in vierfacher Größe. Die mittlere Schraube ist eine Holzschraube, wie sie zur Befestigung der Metallplatte und der Aufhänger auf dem Brettchen dient. Die

Tafel 81.

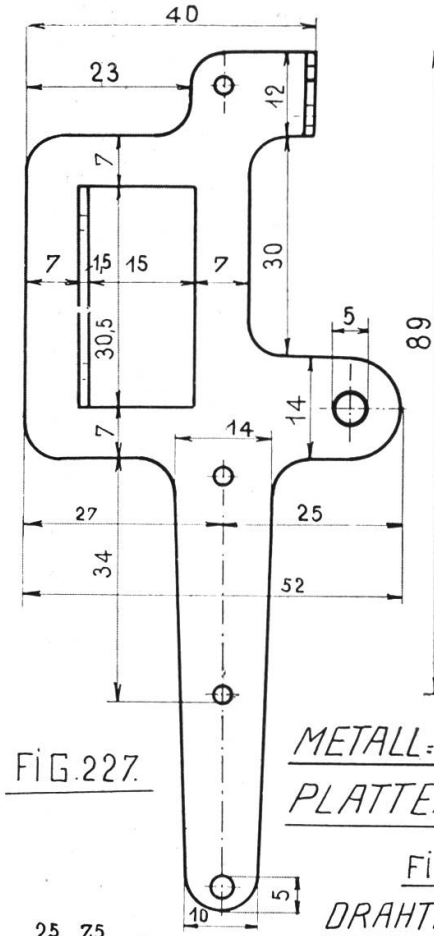
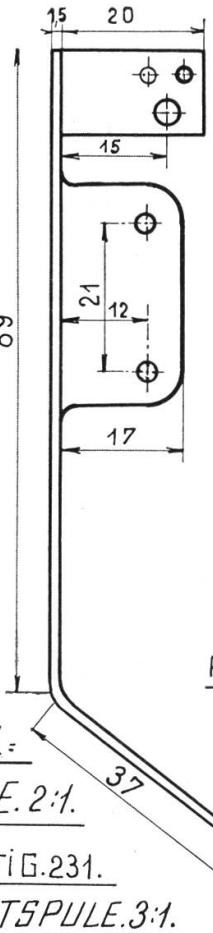


FIG.227.



METALL-PLATTE. 2:1.

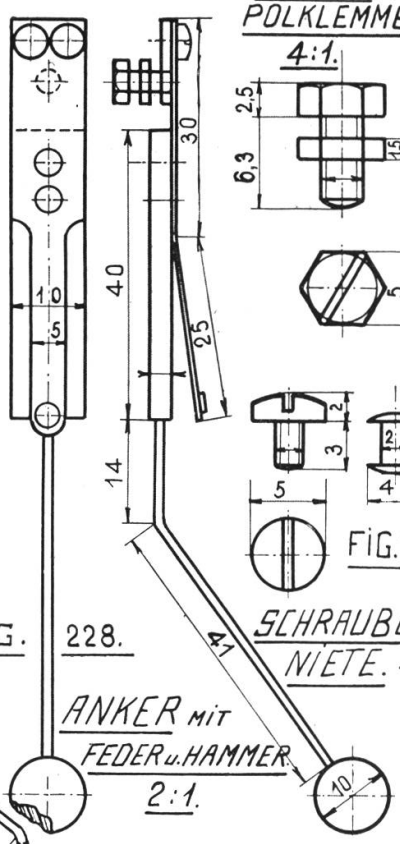
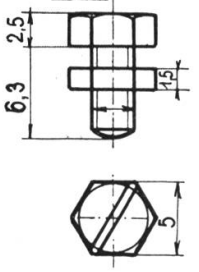


FIG. 228.

ANKER MIT FEDER u. HAMMER 2:1.

FIG.229.

POLKLEMME 4:1.



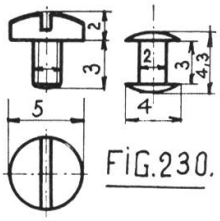
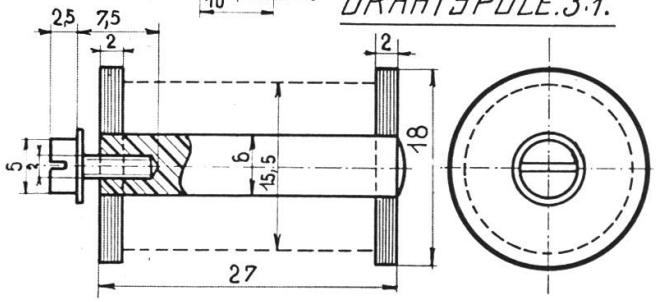


FIG.230.

SCHRAUBE u. NIETE. 4:1.

FIG.231.

DRAHTSPULE. 3:1.



DÉTAILS ZU TAFEL 80.

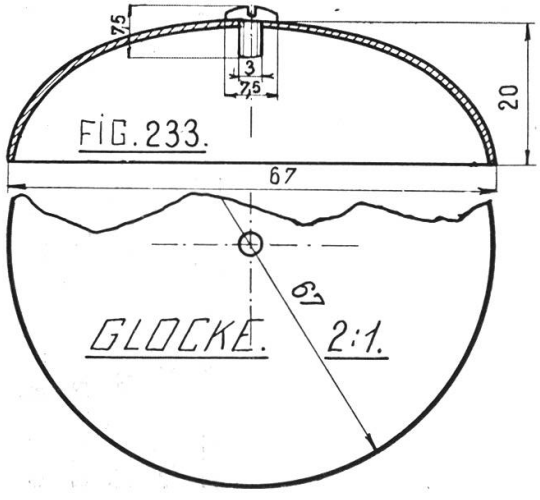
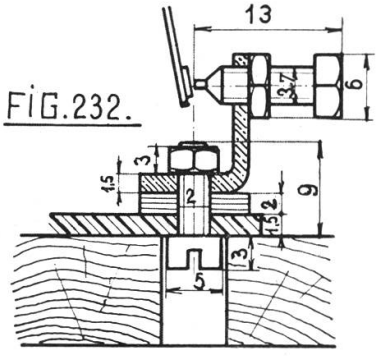
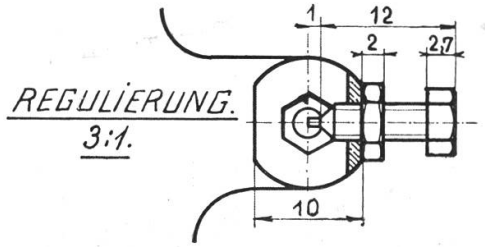


FIG.233.

GLOCKE. 2:1.

FIG.232.





REGULIERUNG. 3:1.

kleine Schraube hält den Spulendraht, die große den Leitungsdraht fest. Sie bestehen wie die Polplatte aus Messing. Die Fig. 238—240 sind Zubehör zum Brettchen und Gehäuse. Sie bestehen aus Messing und könnten für sich allein, als selbständige Aufgabe schon in der ersten Klasse gezeichnet werden. — Zum Schlusse sei eine Bemerkung von früher wiederholt. Alle Maßzahlen geben die natürlichen Körpermaße, die Maßstabangaben beziehen sich auf die Schülerzeichnung. Ein Abmessen von diesen Tafeln ist daher nicht möglich.

ANHANG.

Vierzehnte Übungsgruppe: Graphische Darstellungen.

Graphische Darstellungen erfordern oft mehr sachliches Verständnis und logisch richtiges Denken als Fertigkeit in der zeichnerischen Darstellung. In der Statistik sind sie beliebte Veranschaulichungsmittel geworden, aber auch für den Kaufmann und den Beamten im Verwaltungdienst, für den Techniker und Ingenieur (man denke an die Rechenschieber) haben graphische Darstellungen große Bedeutung.

Tafel 83.

Temperaturkurven.

Zeichne ein Rechteck von 31×22 cm und teile es in 31 und 11 Teile. Trage auf dem entstandenen Netz die mittleren Monatstemperaturen ein, und füge die Bezeichnungen an. Da jeder cm Höhe = 1° Celsius ist, so können jedenfalls noch $^1/_{10}{}^0$ genau eingetragen werden.

Unsere Angaben stammen aus Dr. J. Maurer u. a.: „Das Klima der Schweiz", Bd. I pag. 99, 151, 192 und 234. Das Werk ist eine wahre Fundgrube für zahlreiche andere Beispiele, Niederschlagskurven usf.

Tafel 82.

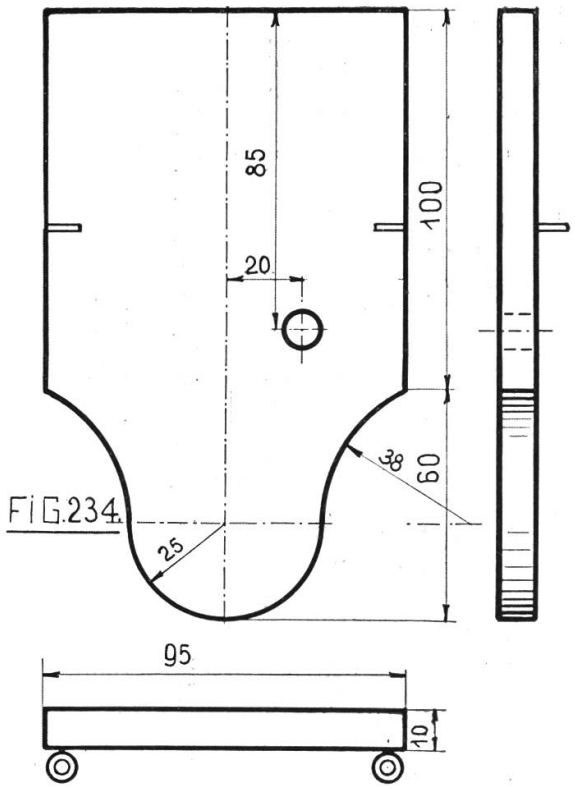


FIG. 234.

BRETTCHEN. 1:1.

POLKLEMMEN u. SCHRAUBE. 4:1.

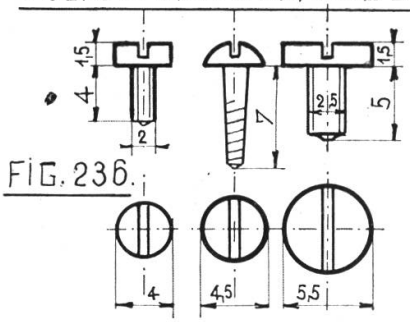


FIG. 236.

POLPLATTE. 4:1.

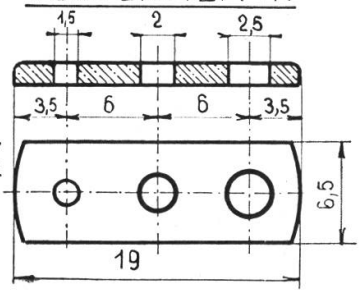
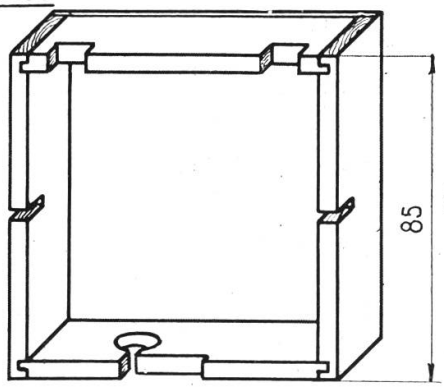


FIG. 237.

DÉTAILS ZU TAFEL 80.

FIG. 235.



GEHÄUSE. 1:1.

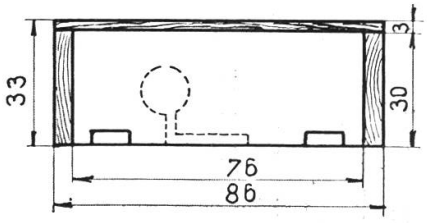


FIG. 238. AUFHÄNGER. 3:1.

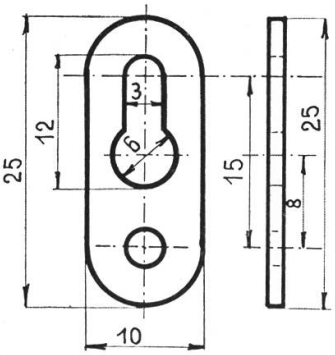


FIG. 239. RINGSCHRAUBE. 3:1.

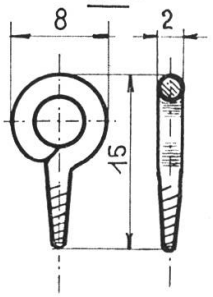
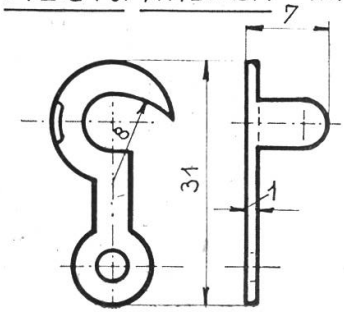
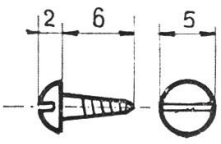


FIG. 240. HACKEN MIT SCHRAUBE. 3:1.





Tafel 84.

Die Wohnbevölkerung der Schweiz von 1850 — 1910.

Nach den Publikationen des eidgen. statistischen Amtes.

Auf einer Geraden, der Basis, trage man die Zählperioden ab (jedes Jahr 3 mm) und errichte in den Punkten die Senkrechten. Trage auf ihnen die Ergebnisse jeder Zählung ab, wobei 10,000 Einwohner = 1 mm Höhe gerechnet werden. Die Kurve für Schweizerbürger suche man durch Subtraktion der Ausländer von der Gesamteinwohnerzahl. Die Figuren 243 — 246 geben eine andere Form der Darstellung. Die Zahlen einiger in der Tabelle angeführten Gruppen wurden für 1850 in Quadraten dargestellt, und daneben in Rechteckform die Ergebnisse der Zählung von 1910 gesetzt. Man beachte das Anwachsen der Ausländer und die Abnahme der am Bürgerort verbleibenden Bevölkerung. Der Lehrer findet leicht andere Aufgaben und Beispiele. Tabellen im Lehrerkalender usf.

Tafel 85.

Wurflinien.

Ein Körper bewegt sich in der Luft mit einer Geschwindigkeit von 50 m in der Sekunde. Man zeichne ohne Berücksichtigung von Reibungs- und andern Widerständen die Wurflinien für den horizontalen Wurf, und die Würfe unter 30°, 45° und 60°. Zeichne auf Geraden von 0°, 30°, 45° und 60°, im Maßstab 1:1000 Strecken von 50 m. Fälle von den Teilpunkten, Senkrechte nach unten, und trage auf ihnen ebenfalls in $^1/_{1000}$ Größe die auf der Tabelle notierten Fallhöhen suksessive ab. Die Verbindung der Punkte ergibt die Parabeln. Aus der Zeichnung sind die unten notierten Angaben durch Messen und Rechnen zu gewinnen.

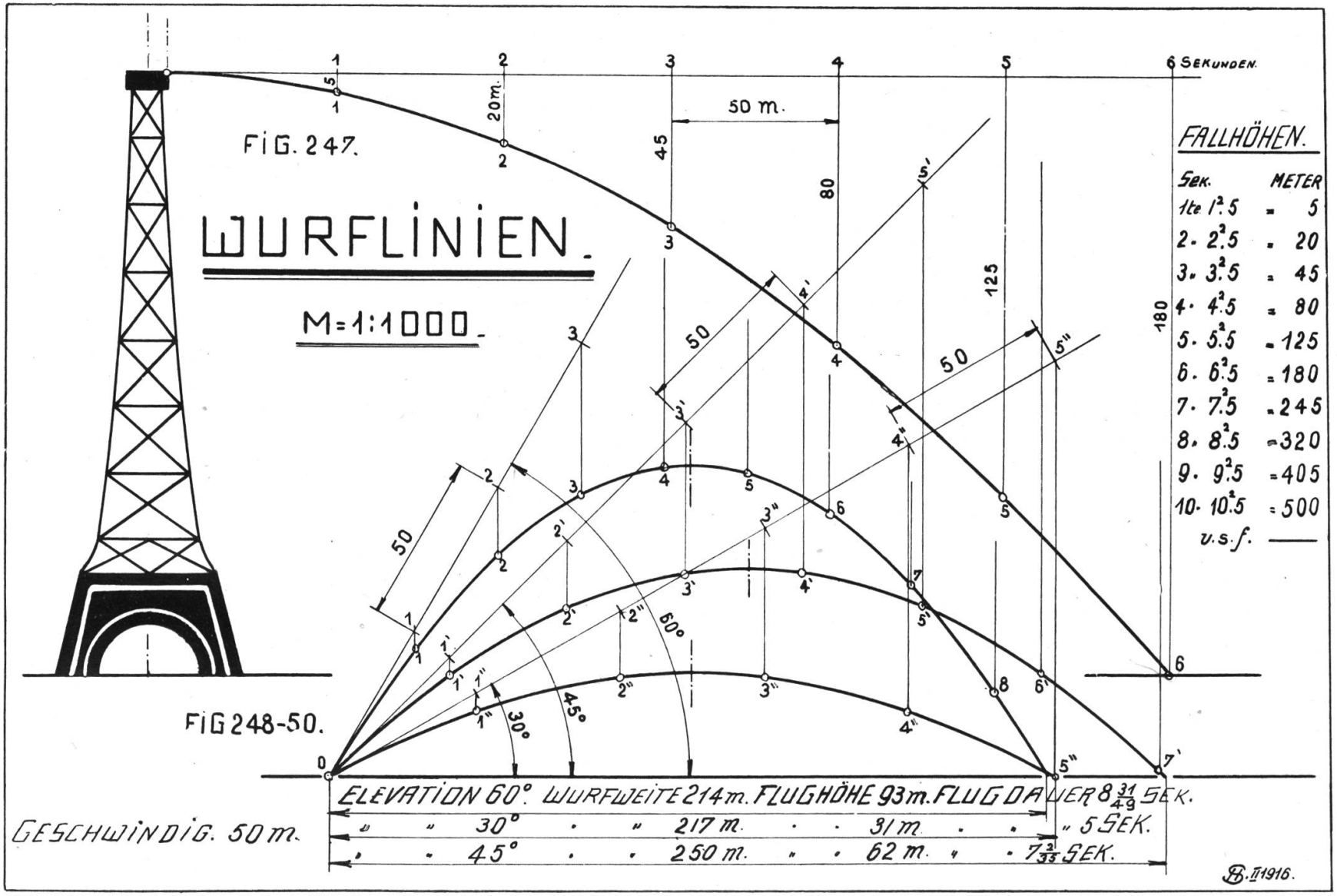


FIG. 247.
WURFLINIEN.
M=1:1000.
FIG 248-50.
6 SEKUNDEN.
20m.
50 m.
45
80
125
180
50
60°
45°
30°
FALLHÖHEN.
Sek. METER
1te 1².5 = 5
2. 2².5 = 20
3. 3².5 = 45
4. 4².5 = 80
5. 5².5 = 125
6. 6².5 = 180
7. 7².5 = 245
8. 8².5 = 320
9. 9².5 = 405
10. 10².5 = 500
u.s.f. ——
ELEVATION 60° WURFWEITE 214 m. FLUGHÖHE 93 m. FLUGDAUER 8 31/49 SEK.
" " 30° . " 217 m. . . 31 m. . . " 5 SEK.
" . 45° . . 250 m. " . 62 m. " . 7 3/33 SEK.
GESCHWINDIG. 50 m.
B. II 1916.

Literatur-Verzeichnis.

Skizzierhefte und Zeichnungen aus dem Instruktionskurs für Zeichnungslehrer am Technikum in Winterthur, Sommersemester 1901.

Kollegienhefte aus kunstgeschichtlichen Vorlesungen des Herrn Prof. Dr. R. Rahn, Polytechnikum Zürich 1905 — 1908.

Blätter für Gewerbe- und Zeichenunterricht. Organ des Schweizer. Verbandes für Gewerbe- und Zeichenunterricht. Jahrgänge seit 1905.

Th. Wunderlich, Jahrbuch mit Kalender für deutsche Zeichenlehrer. Diverse Jahrgänge seit 1900.

Dr. G. Kaiser, Anleitung zum projektivischen Zeichnen. Verlag Wolfrum, Düsseldorf.

Becker-Vonderlinn, Geometrisches Zeichnen. Sammlung Göschen, Nr. 58.

B. Kirsch und H. Kracht, Vorschule für das Maschinenzeichnen. Verlag Ruhfuß, Dortmund.

W. Walker, Der Mechaniker. Verlag Meyer, Aarau.

W. Weiler, Der praktische Elektriker. Verlag Schäfer, Leipzig.

Korrigenda.

Tafel 1. In der zweiten Zeile fehlt beim Q unten rechts der Schrägstrich.

Tafel 37. Der Inhalt von Beet Nr. 29 beträgt 9,1 m^2 nicht 99,1.

Tafel 38. Der Markstein bei Punkt J trägt die Nummer 45 statt 48. Auf der Abscissenachse heißt ein Maß 168,35 statt 68,35.

FIG. 18.

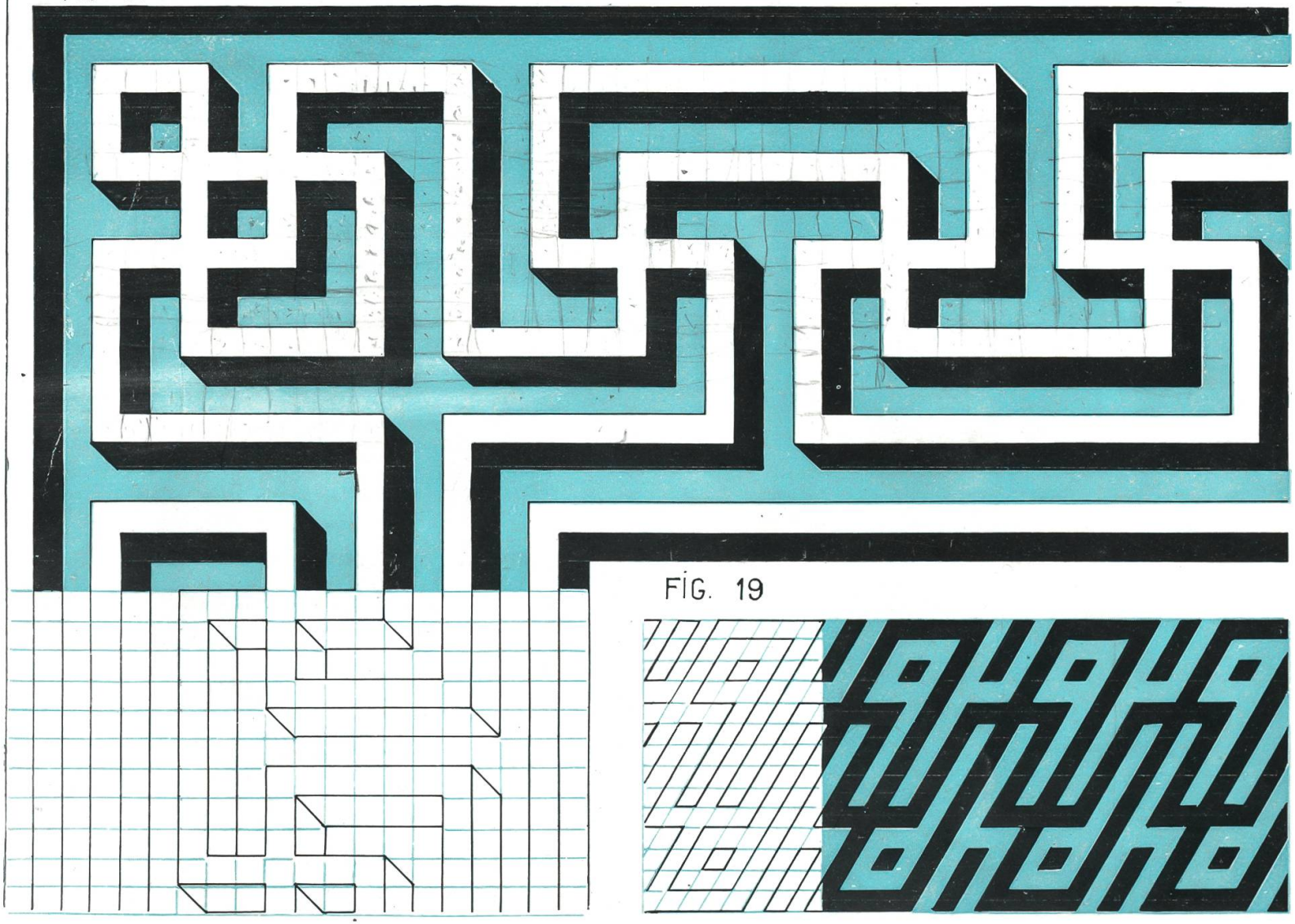


FIG. 19

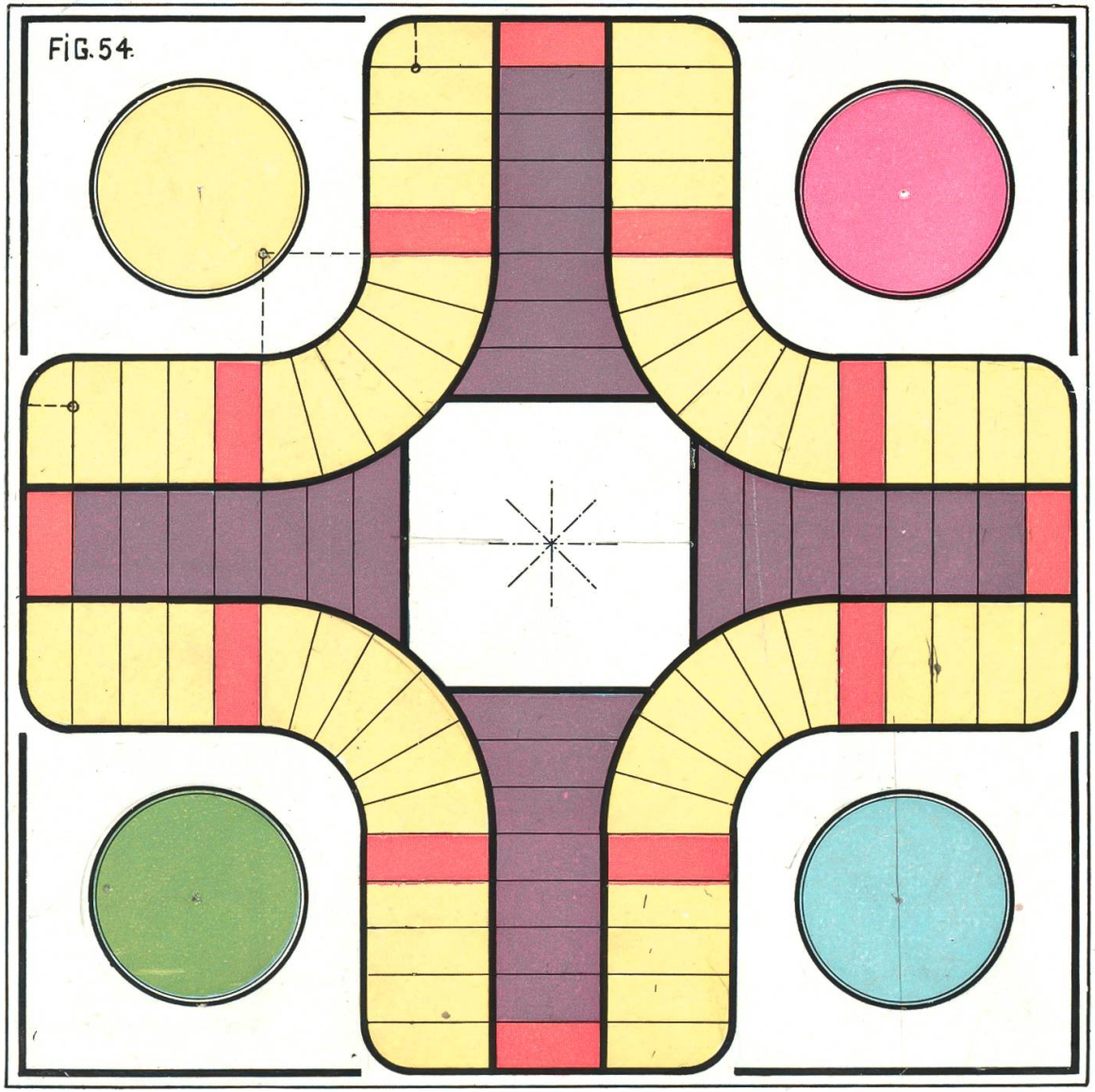


FIG. 54.

FIG 60

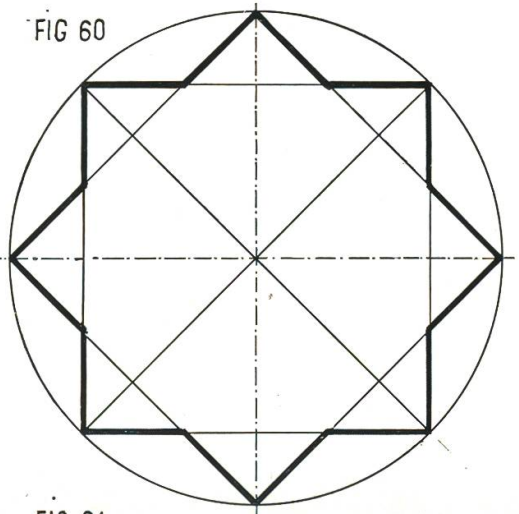


FIG. 62.

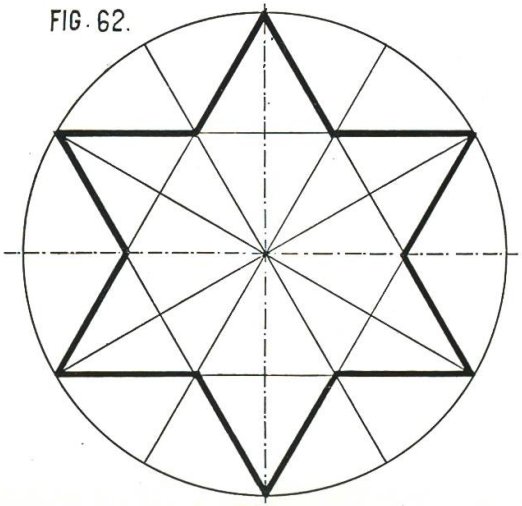


FIG. 64

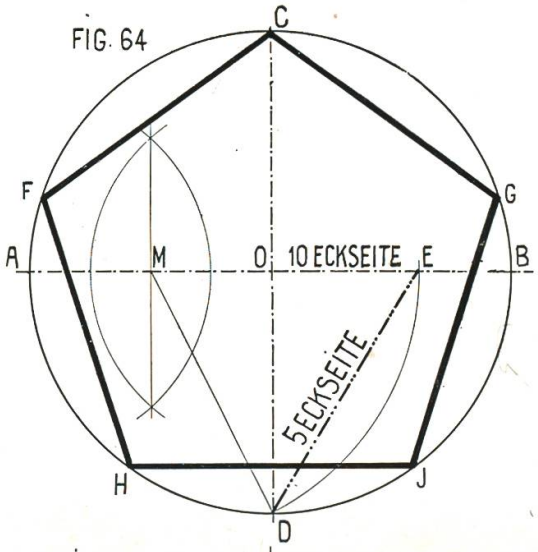


FIG. 61

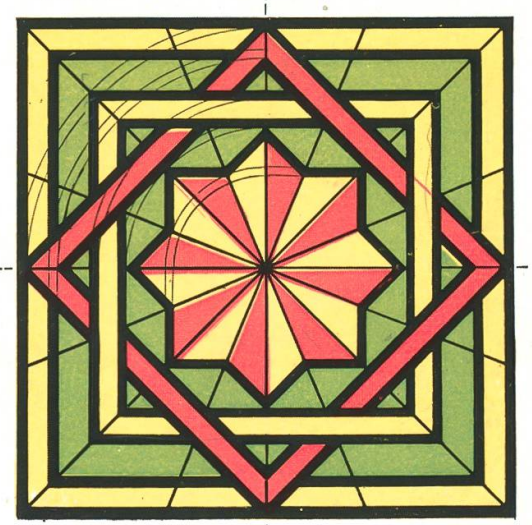


FIG 63

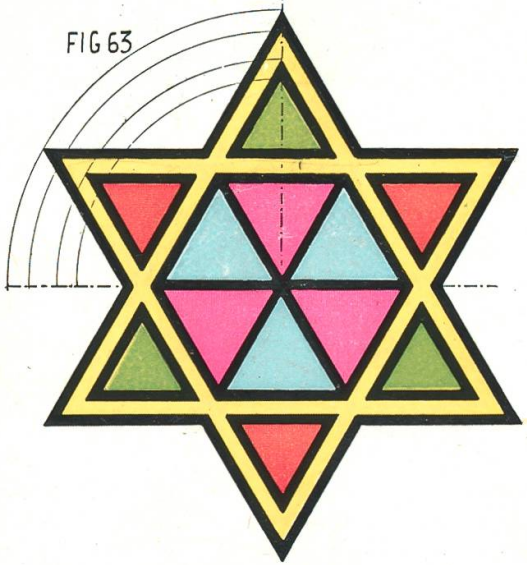
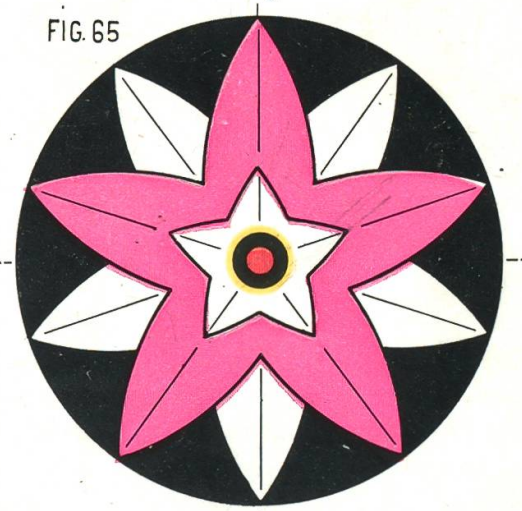


FIG. 65



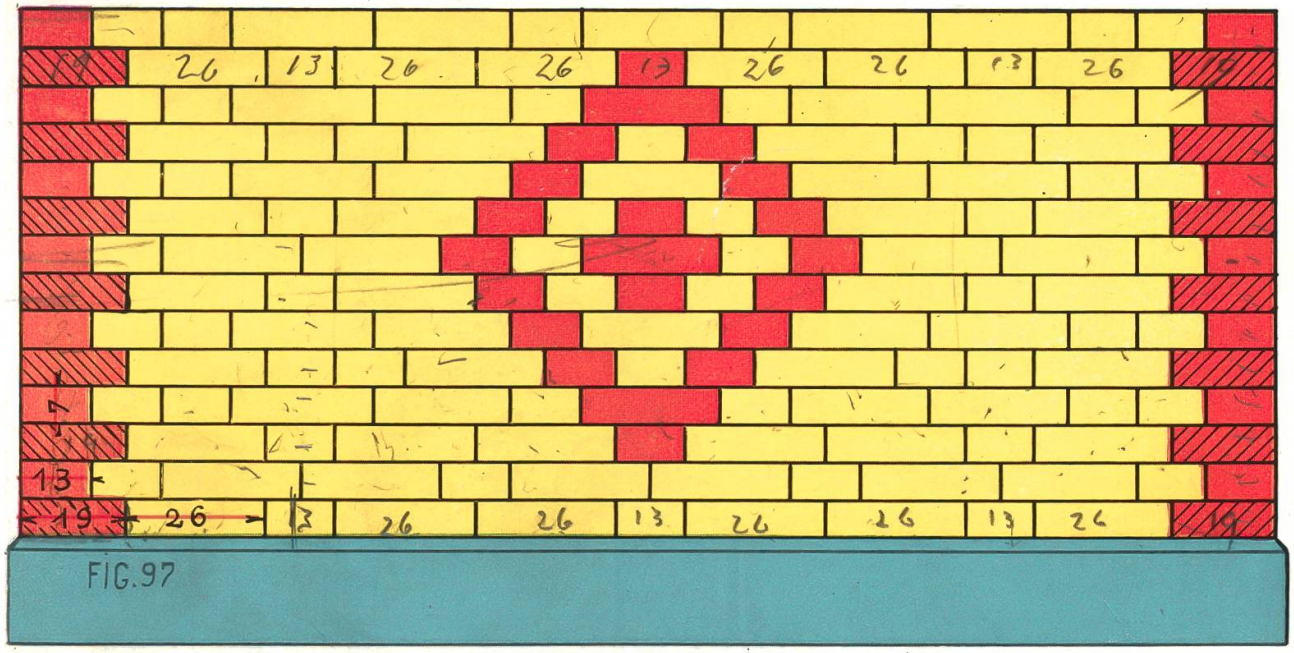


FIG.97

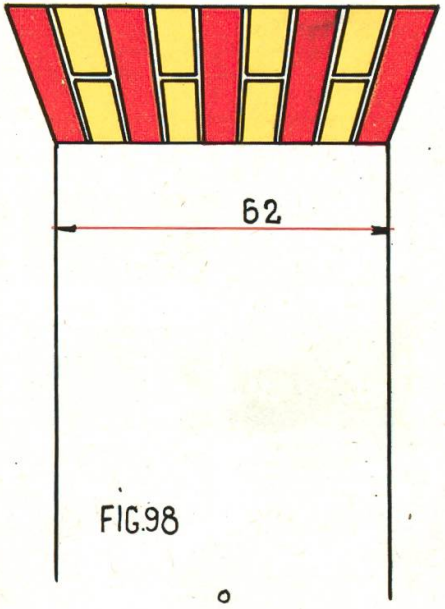


FIG.98

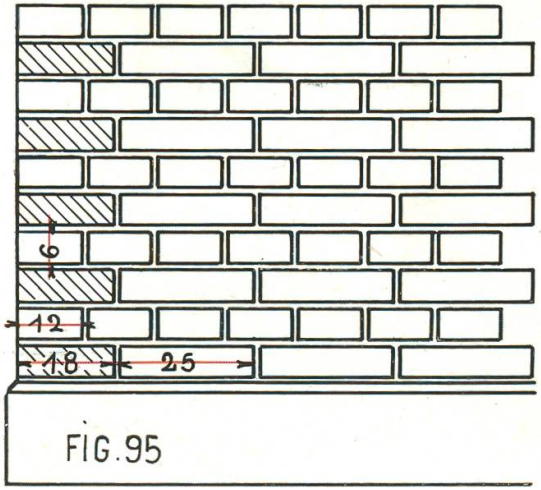
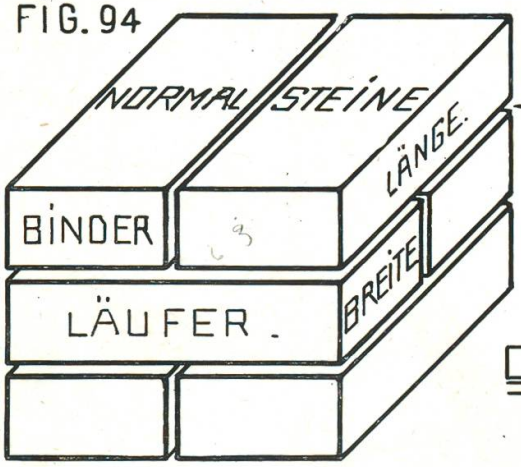


FIG.95

FIG. 94



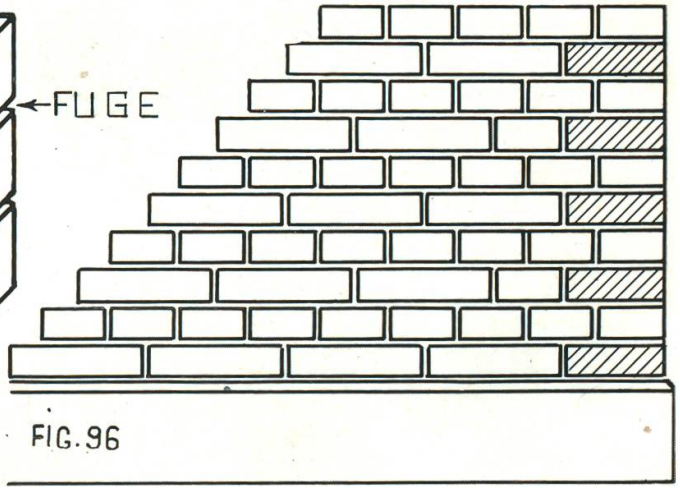


FIG.96

NIETEN. I.

M = 1:1

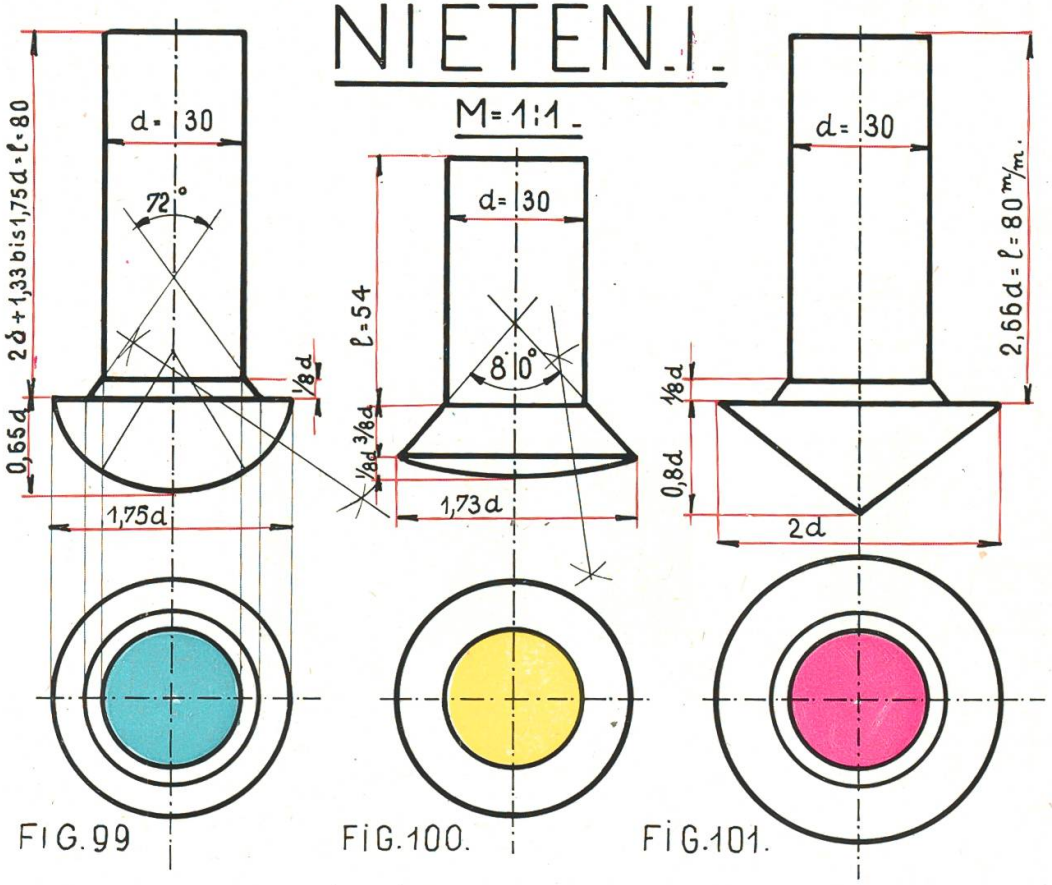


FIG. 99 FIG. 100. FIG. 101.

C. MASCHINENZEICHNEN.

NEUTRALTON	Pr. BLAU mit TUSCH	VIOLETT	ZINNOBER	GELBROT	ROTGELB
GUSSEIS.	SCHMIEDEIS.	STAHL	KUPFER	BRONZE	MESSING

TECHN. FARBEN.

A. PLANZEICHNEN.

GRAUGRÜN	GRÜN	SEPIA
WALD.	WIESEN	ÄCKER.
HELLVIOLETT.	DKL. VIOLETT	Pr. BLAU
REBEN	GEMÜSELAND	WASSER
CARMIN	SIENA	OCKER
GEBÄUDE		WEGE

B. BAUZEICHNEN.

BLAUGRAU	CARMIN	CARMIN mit SIENA
BÉTON	HAUSTEIN	BACKSTEIN
GEBR. SIENA	OCKER u. GUMMIGT.	SEPIA
HARTHOLZ	WEICHHOLZ	ERDE
HELLGRAU	BRAUN	DKL. GRÜN
WEISSMETALL	LEDER. KAUT.	GLAS

HÜLSEN.

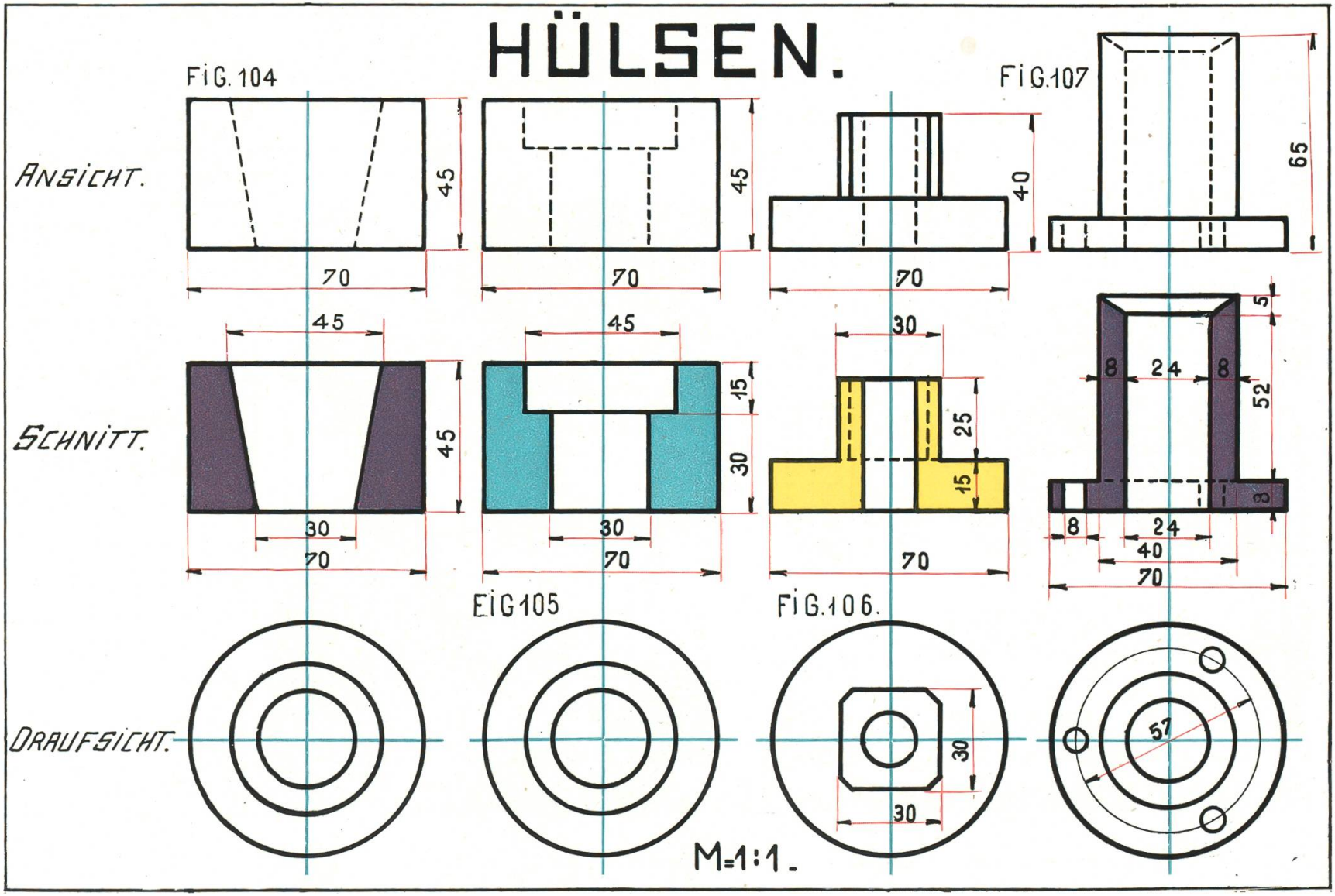
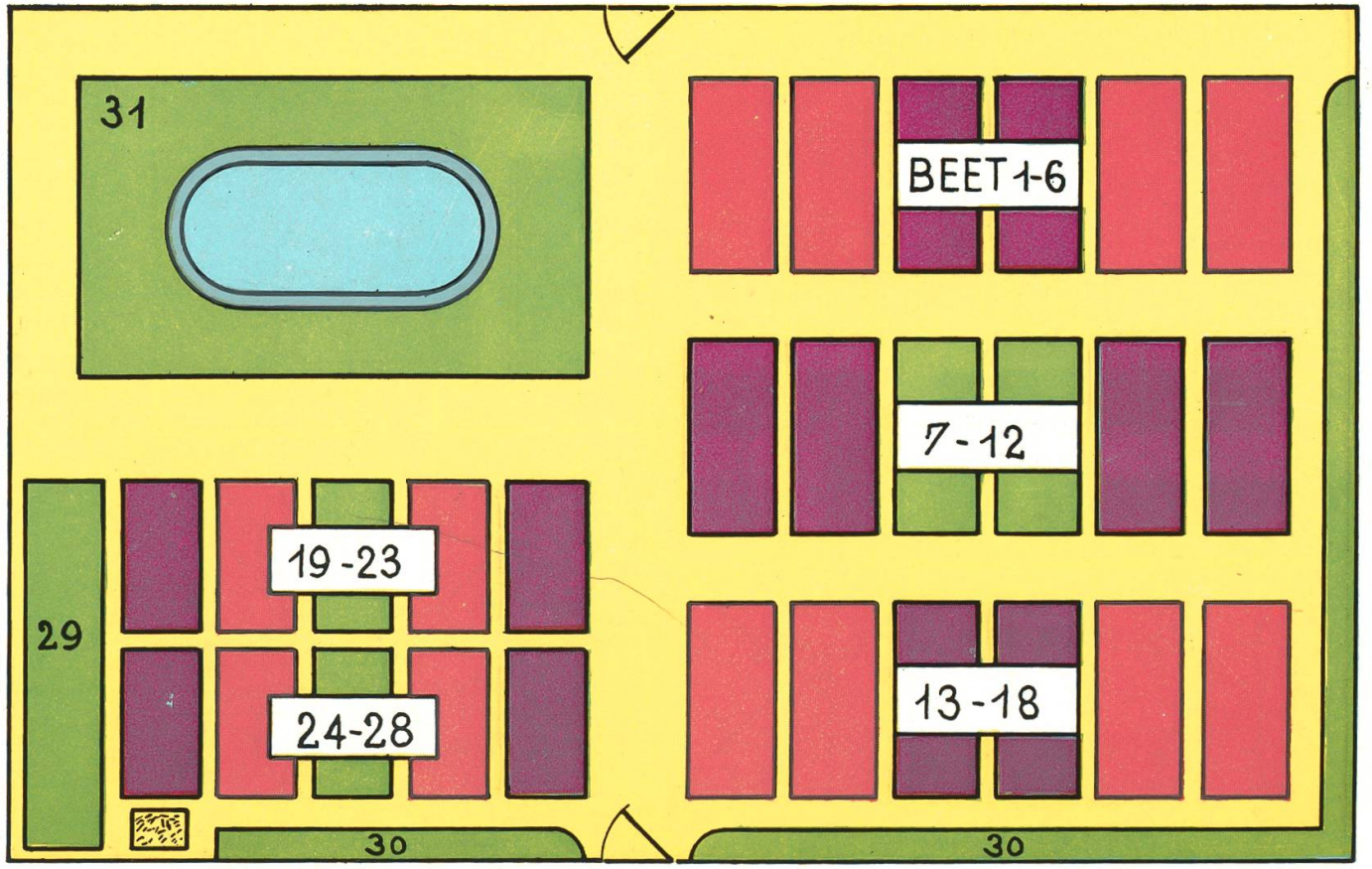


FIG. 104
FIG. 107
ANSICHT.
SCHNITT.
DRAUFSICHT.
45
70
40
65
30
25
15
8
24
52
5
3
40
57
FIG 105
FIG. 106.
M=1:1.

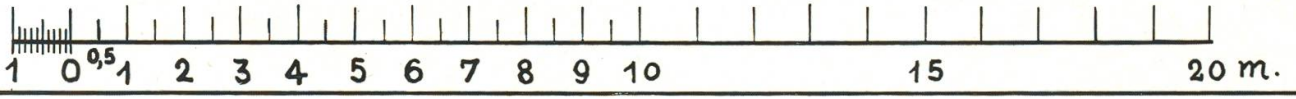
FIG. 130.

PLAN DES SCHULGARTENS.

Inhalte. m²	
18 BEETE À 1,5.3,4	91,8
10 BEETE À 1,4.2,65	37,1
1 BEET 1,4.6,5	9,1
RANDBEETE 31,2.0,5	15,6
WIESE & TEICH 9.5,3	46,8
TOTAL	200,4
WEGE	156,6
GESAMT-INHALT	357.

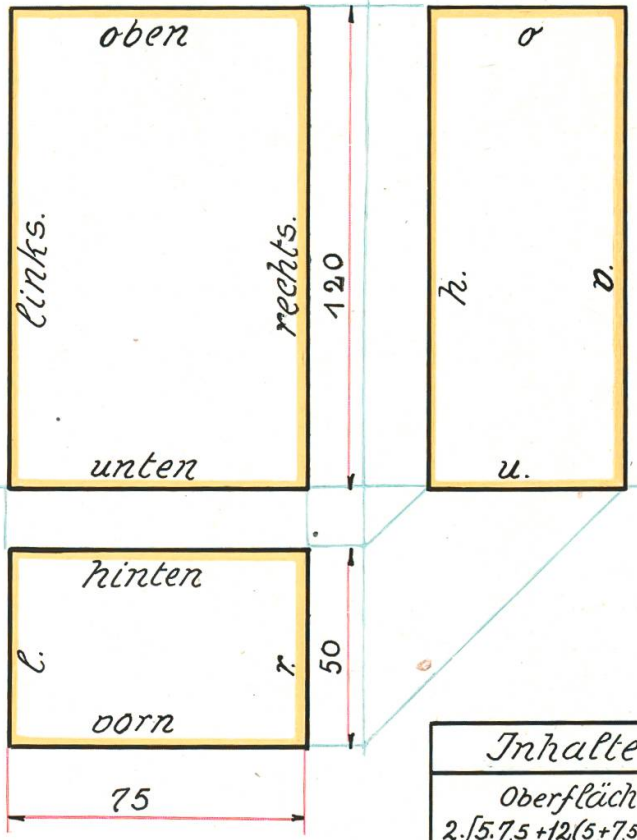


M = 1:100.



PROJEKTIONEN.1.

FIG. 132



M=1:1.

Inhalte.

Oberfläche:
$2.[5.7{,}5+12(5+7{,}5)]=$
$375\,cm^2$
Volumen:
$5.7{,}5.12=$
$450\,cm^3$

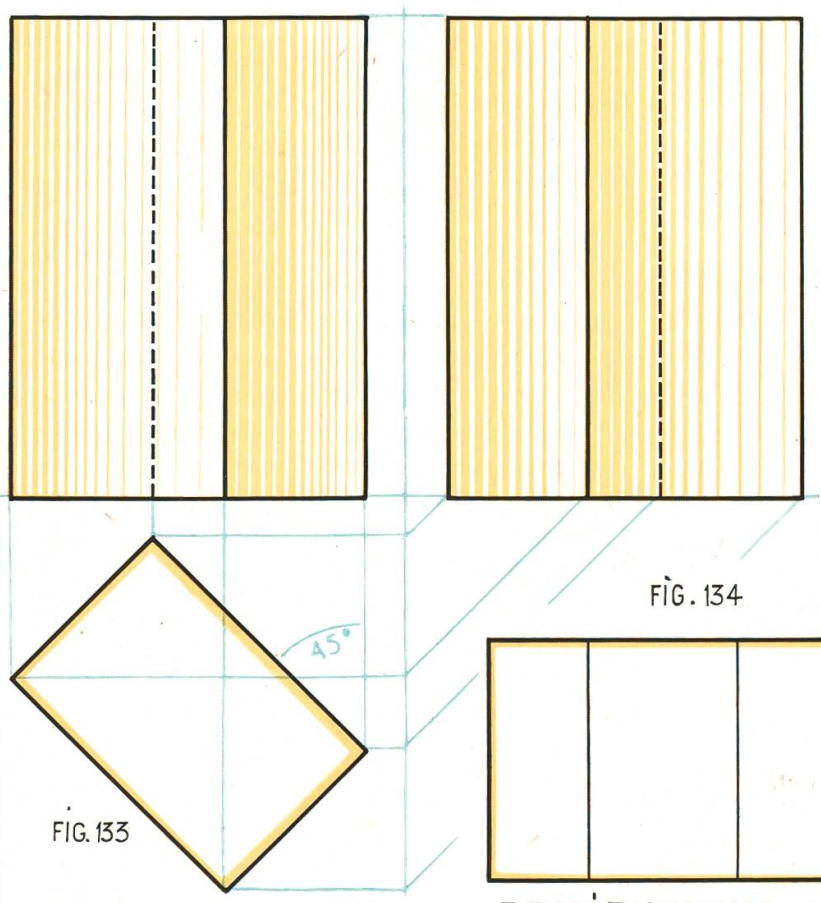
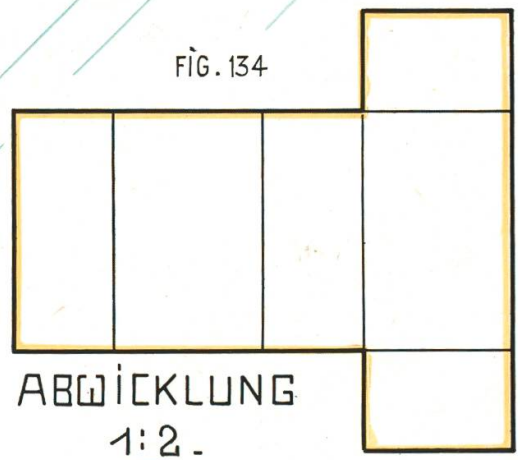


FIG. 133

FIG. 134



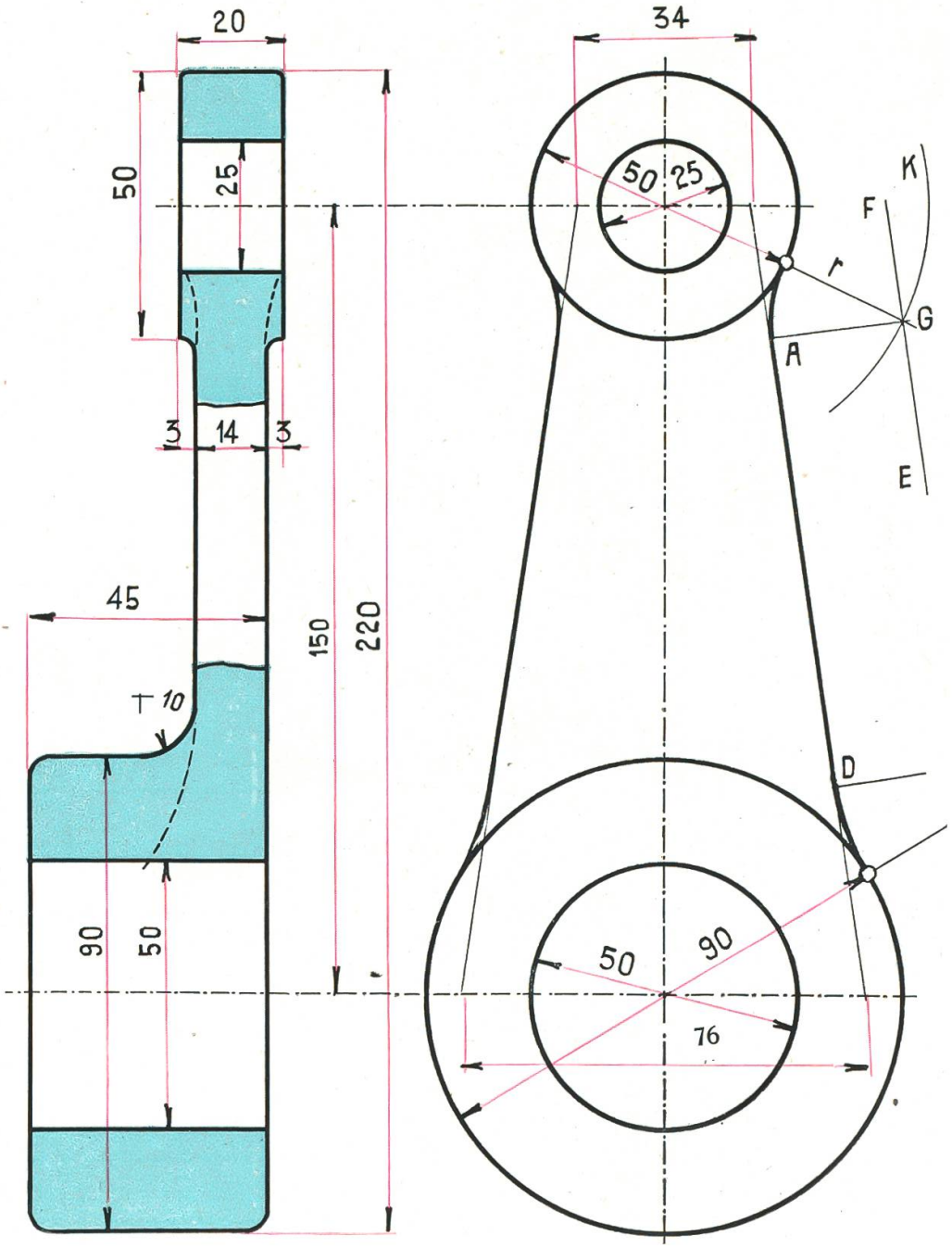
ABWICKLUNG
1:2.

Tafel 52.

HEBEL.

M=1:1.

FIG. 162.

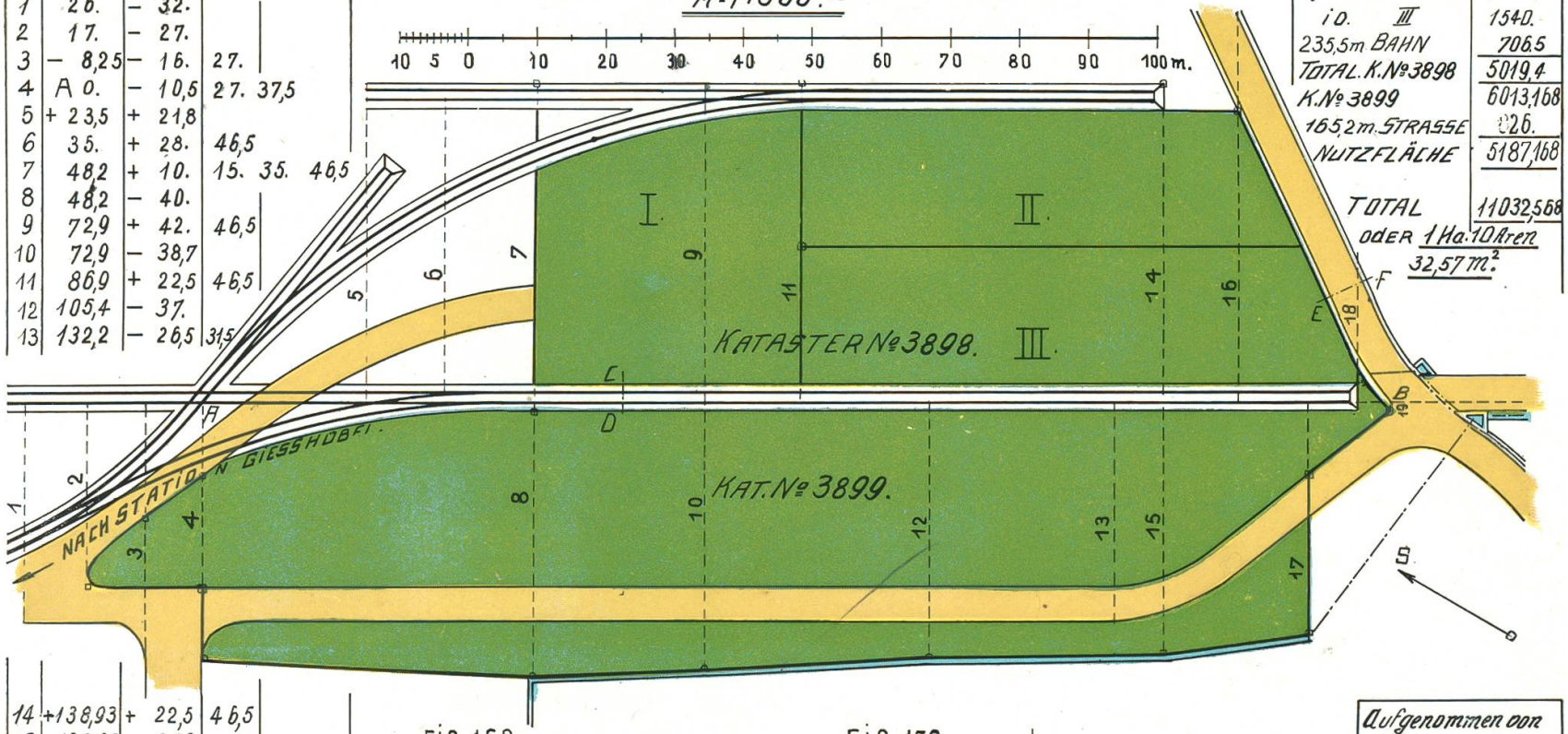


Tafel 56.

Industrieland in Zürich 3.

M=1:500.–

FIG. 168.



COORDINATENTAFEL.

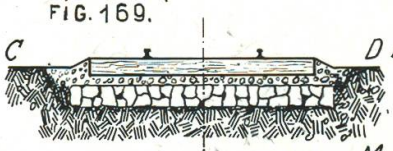
No	Abscissen	Ordinaten	
1	26.	– 32.	
2	17.	– 27.	
3	– 8,25	– 16.	27.
4	A 0.	– 10,5	27. 37,5
5	+ 23,5	+ 21,8	
6	35.	+ 28.	46,5
7	48,2	+ 10.	15. 35. 46,5
8	48,2	– 40.	
9	72,9	+ 42.	46,5
10	72,9	– 38,7	
11	86,9	+ 22,5	46,5
12	105,4	– 37.	
13	132,2	– 26,5	31,5
14	+138,93	+ 22,5	46,5
15	138,93	– 35,2	
16	150	+ 42,5	56.
17	161,1	– 10.	33,5
18	167,4	+ 4,5	20,05
B	172	– 0,12	

INHALTE. m²

PARZELLE I	1417,9
. id. II	1355.
id. III	1540.
235,5m BAHN	706,5
TOTAL. K. No 3898	5019,4
K. No 3899	6013,168
165,2m. STRASSE	026.
NUTZFLÄCHE	5187,168
TOTAL	11032,568

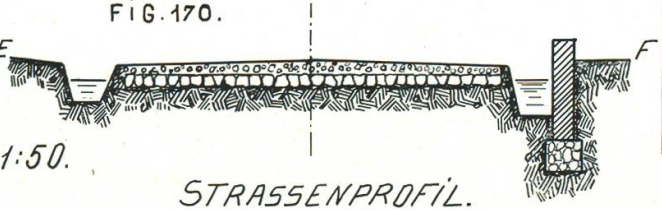
oder 1 Ha. 10 Aren 32,57 m².

FIG. 169.



BAHNPROFIL.

FIG. 170.



STRASSENPROFIL.

M=1:50.

Aufgenommen von einer III. Sekklasse des Schulhauses Bühl B, Zürich 3. Sommer 1913.

FIG.171.

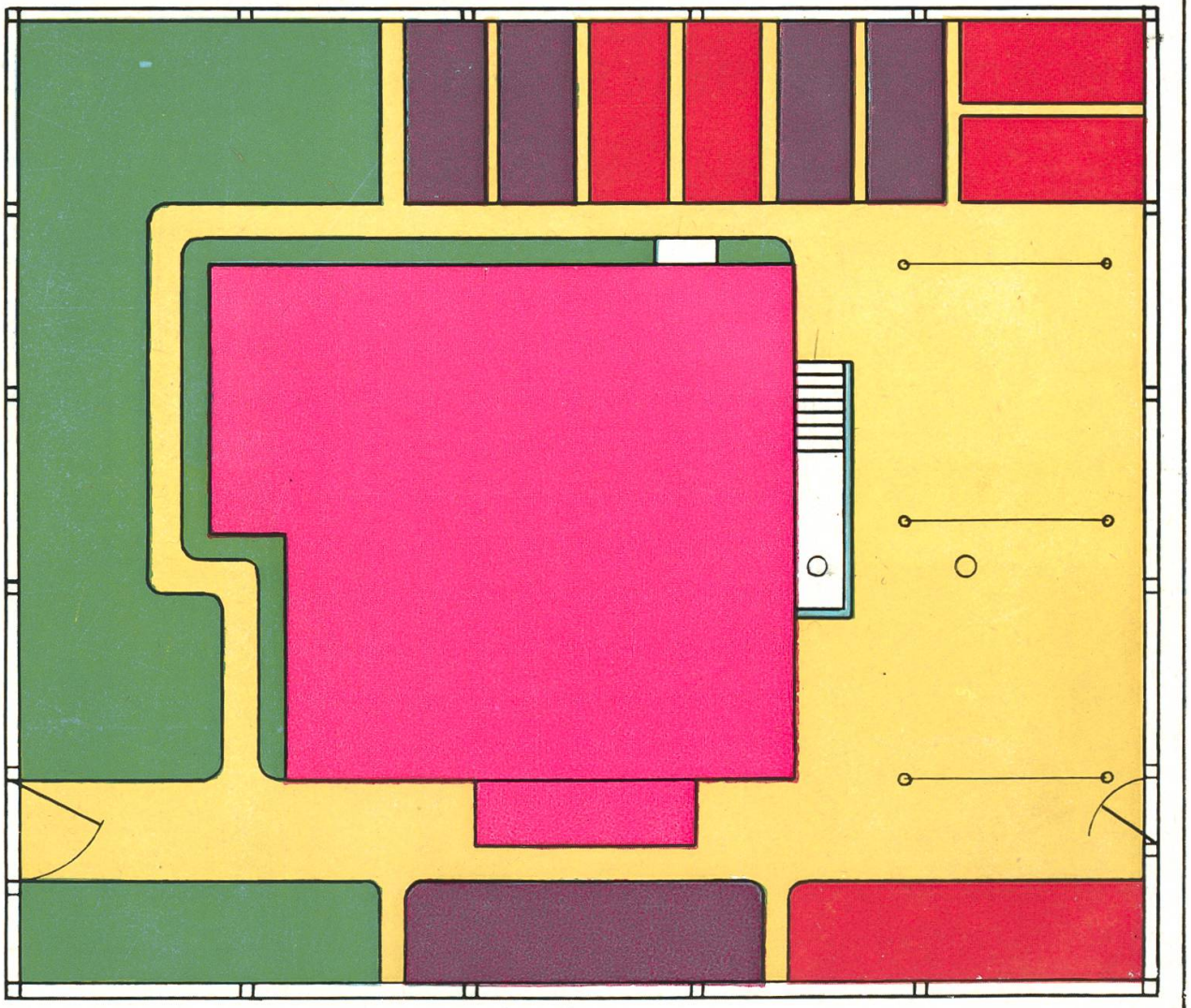
PLAN ZUM EINFAMILIEN HAUS.

M=1:100.

FLÄCHEN-INHALTE.

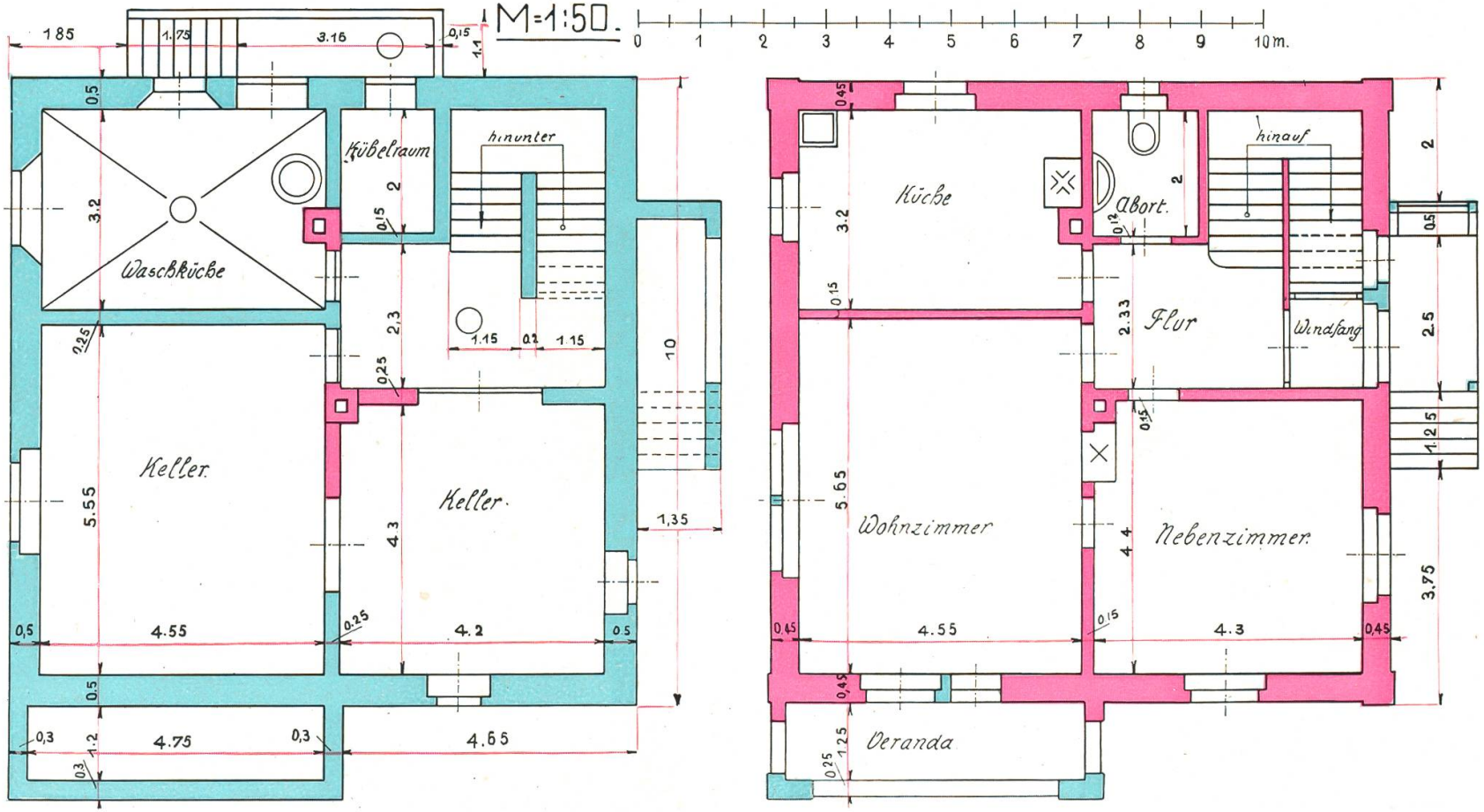
GEBÄUDE	119,17
HOF	153,25
GARTEN	161,85
TOTAL, m².	424,27

1 0 1 2 3 4 5M.



EINFAMILIENHAUS.

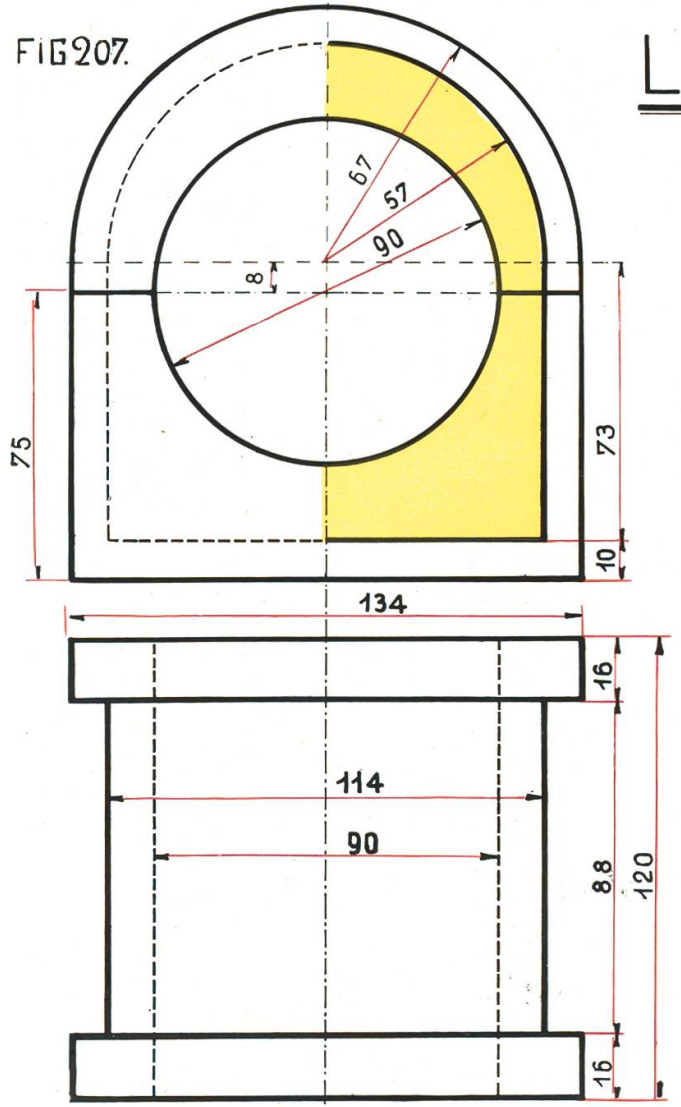
FIG.172. KELLERGRUNDRISS. FIG.173. ERDGESCHOSSGRUNDRISS.



LAGERBÜCHSE.

M=1:1.

FIG207.



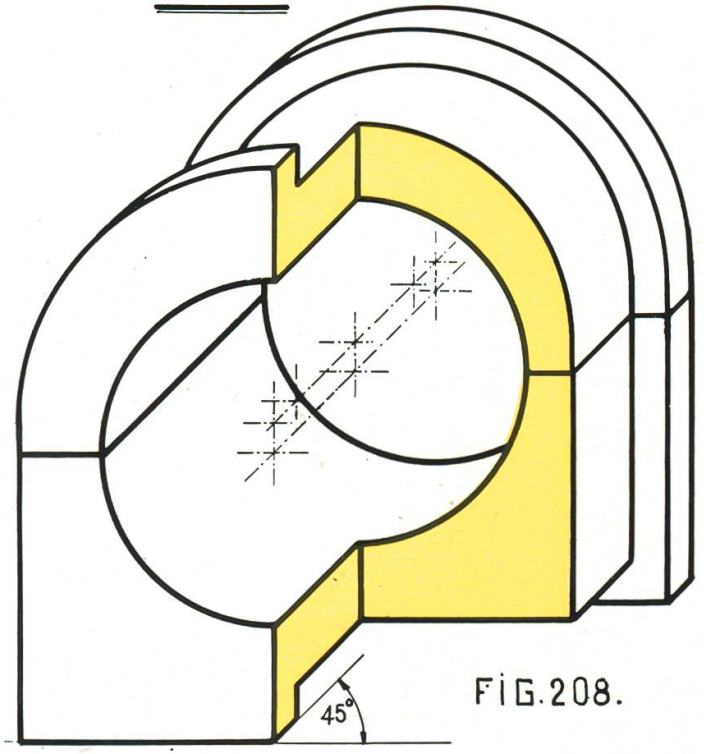
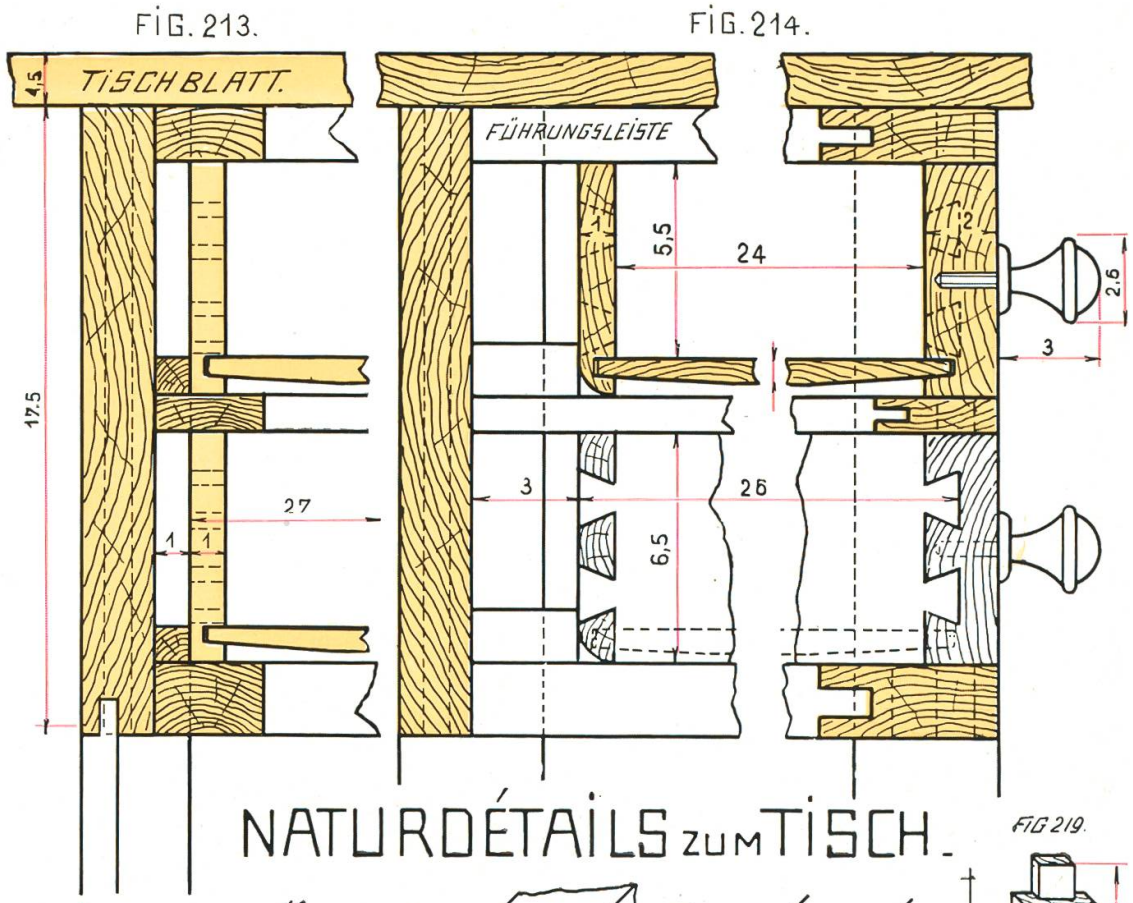


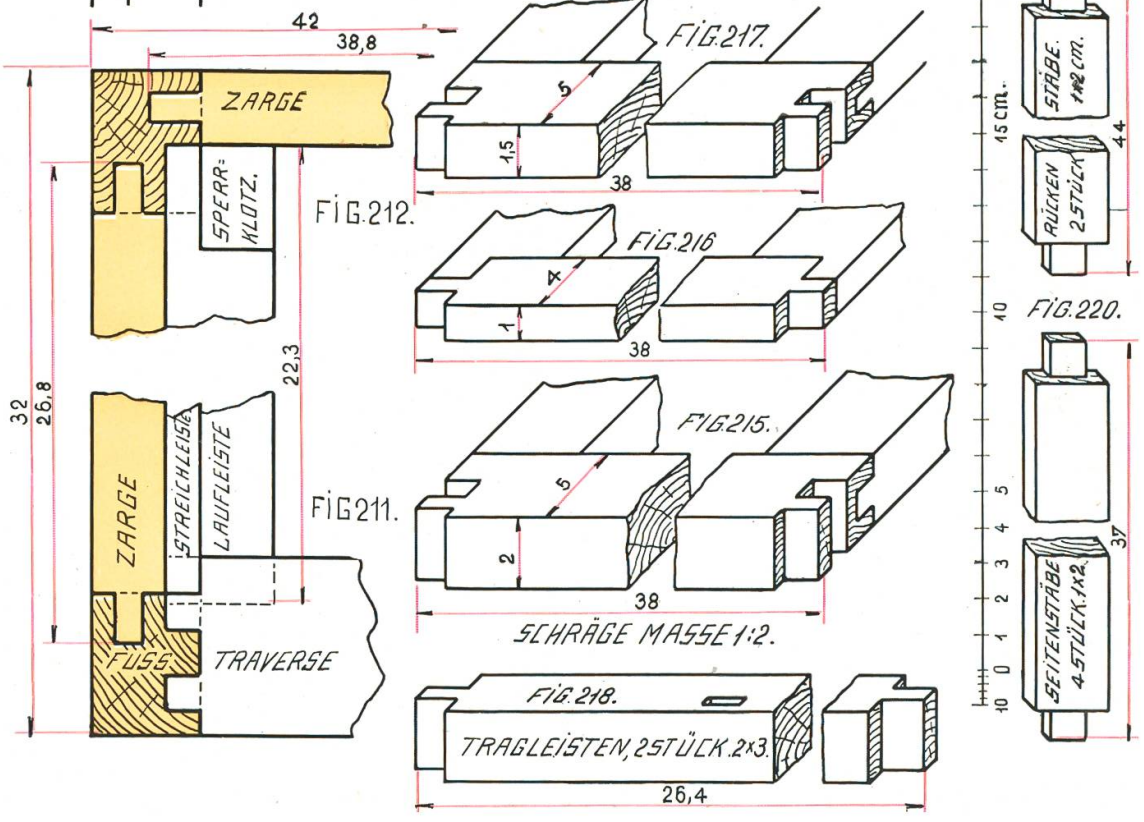
FIG.208.

HORIZONTALE u. VERTIKALE MASSE 1:1, SCHRÄGE 1:2.

Tafel 77.



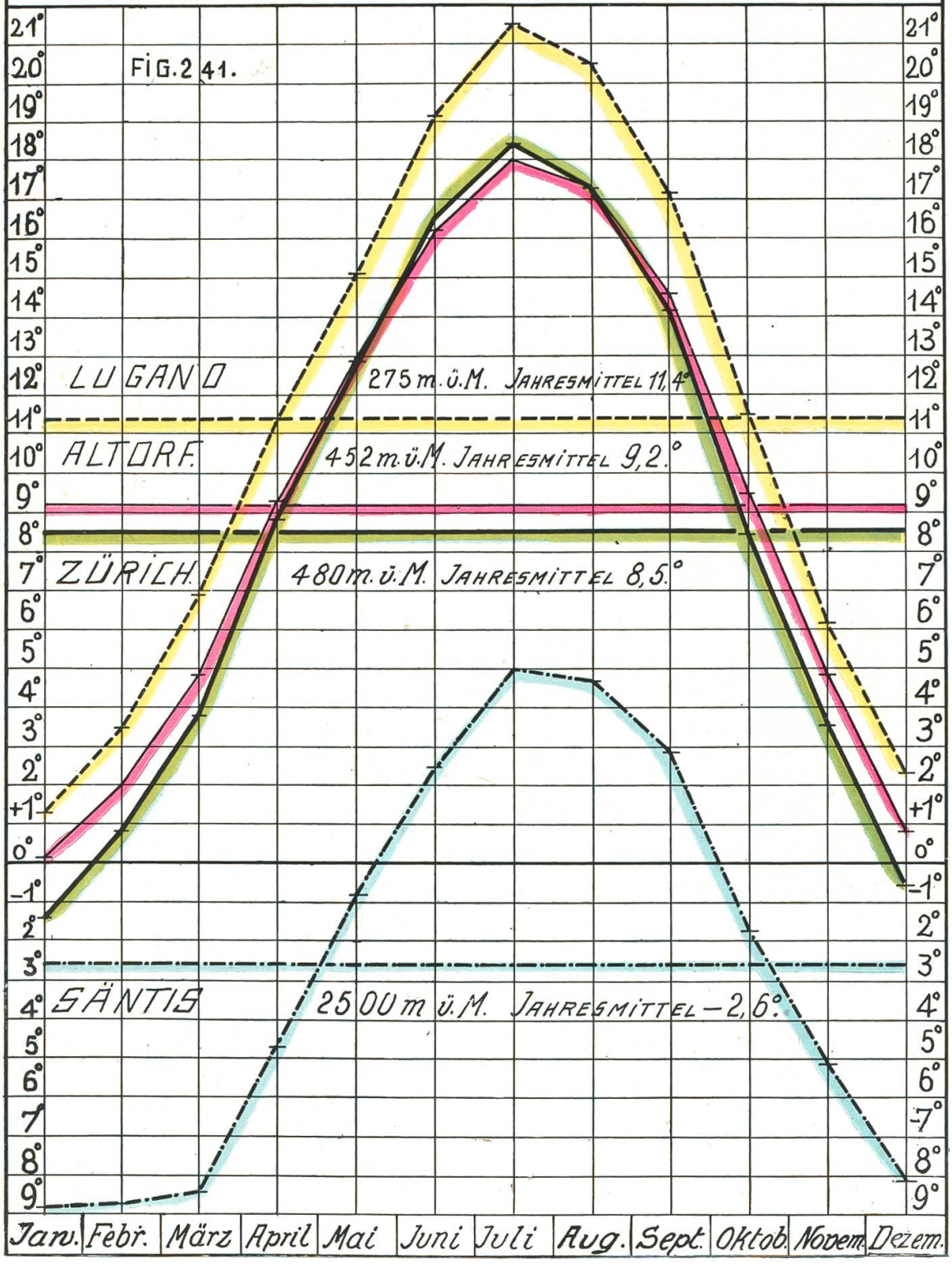
NATURDÉTAILS zum TISCH.



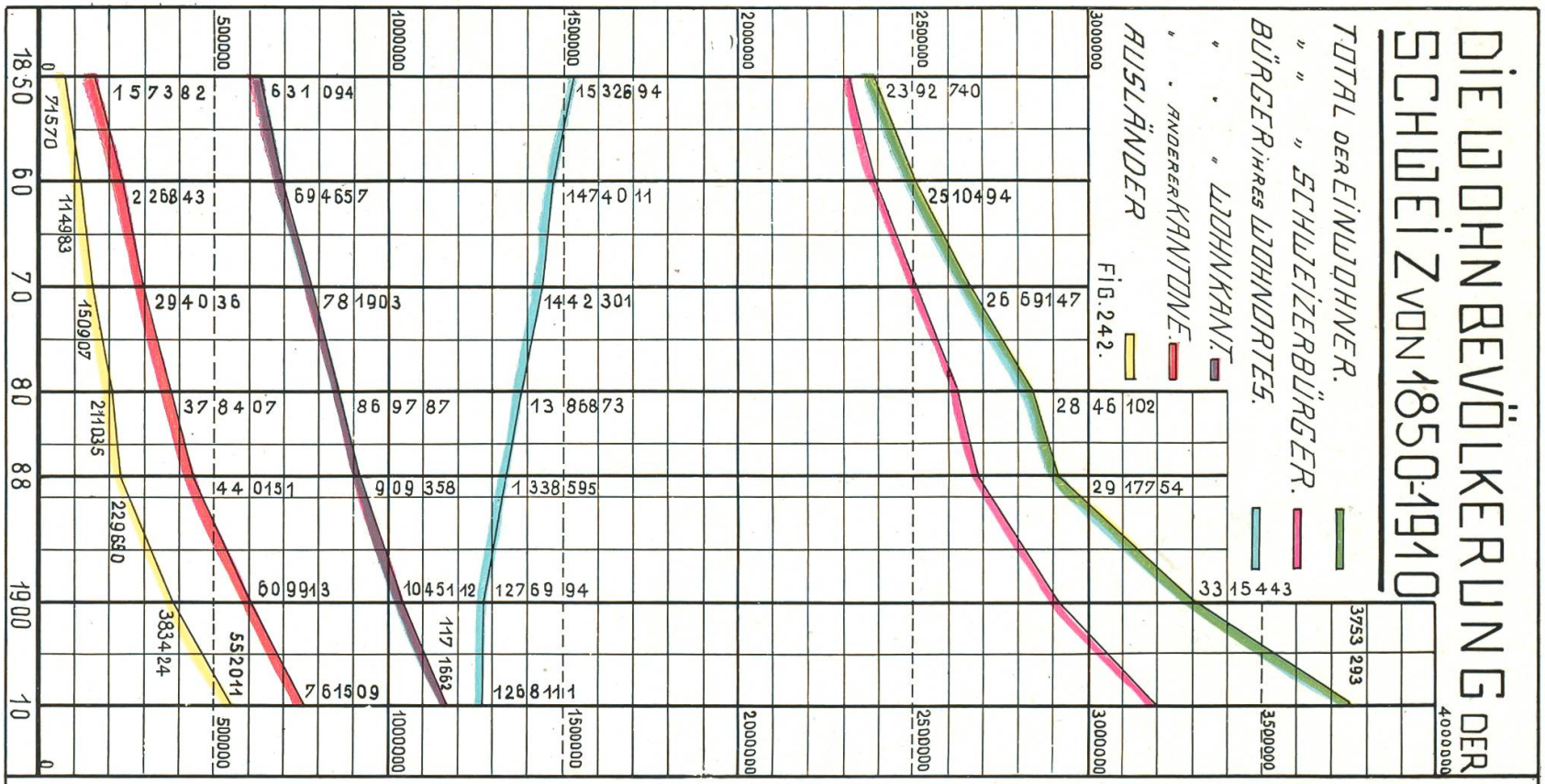
Tafel 83.

TEMPERATURKURVEN

FÜR LUGANO, ALTORF, ZÜRICH u. SÄNTIS.



DIE WOHNBEVÖLKERUNG DER SCHWEIZ VON 1850-1910



Illustrations- und Farbendruck
von J. Gremminger & Co.
Buchdruckerei Töss