Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein
Band: 48 (1903)
Heft: 40

Anhang: Zur Praxis der Volksschule : Beilage zu Nr. 40 der „Schweizerischen Lehrerzeitung“, Oktober 1903, Nr.10
Autor: Ramseyer, E.

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 06.05.2025

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

Zur Praxis der Volksschule.

Beilage zu Nr. 40 der „Schweizerischen Lehrerzeitung“.

1903. **Oktober.** **№ 10.**

Das Telephon.

(Meth. Skizze.)

Allgemeines: Vorausgesetzt wird die Behandlung folgender Gebiete und Gegenstände: *Magnetismus, Reibungselektrizität, Galvanismus:* Wärme- und Lichtwirkung des galvanischen Stromes, Elektromagnet, Klingel, Telegraph, Galvanoskop, Induktion, Spannung, Dynamo.

Die Behandlung des Bellschen Telephons, wie es in vielen Lehrbüchern geschieht, halten wir nicht für zweckmässig. Diese Einrichtung (Absendapparat ein Hörrohr, Empfangsapparat ebenfalls, *keine* Batterie) wird noch hie und da in Schiessständen gebraucht, hat beinahe keinen praktischen Wert mehr; sie ist ein *Entwicklungsstadium des Mikro-Telephons.* Beim offiziellen Telephon kommen die Induktionsströme, wie sie beim Bellschen Telephon entstehen, gar nicht in Betracht, da eine Telephonbatterie den notwendigen Strom liefert.

Es wird genügen, wenn die Kinder verstehen, wie man von *A* nach *B* telephonirt. Die Stromführung einer richtigen Telephonstation zu verstehen, überlassen wir den Lehrern und Elektrotechnikern. Aus diesen Gründen wird es vorteilhafter sein, nicht komplizirte Telephonstationen zu brauchen, sondern die Einzelapparate zu kaufen und selbst zusammenzustellen. Einen einfachen, leicht verständlichen Kontakthebel (s. u.) kann man selbst erstellen.

Die Leitung muss unbedingt aus dem Zimmer in einen Raum, wo man den Sprechenden nicht hört, geführt werden. Das anstossende Zimmer taugt in den meisten Fällen nicht. Beim Horchen hören die Kinder sonst die Stimme des Sprechenden durch die Wand und glauben Töne im Hörrohre zu vernehmen. Einige Meter mehr Leitungsdraht sind ja billig. Durchbohrungen werden nicht notwendig sein; man führe die Leitung zwischen Tür und Pfosten durch und befestige sie mit kleinen Stiften. Die Stromführung sei einfach, übersichtlich. Primär- und Sekundärleitung könnten von ungleicher Färbung sein.

Ohne Apparate (auch Skizzen genügen nicht) ist das Telephon nicht zu besprechen. Hörrohrdurchschnitt, Telephonanlage etc. zeichnet man am besten mit einem Lederwischer auf Javapackpapier. Mit Tinte oder Tusch und Wischer lassen sich sehr rasch, schneller als mit Pinsel, gute Skizzen entwerfen.

Den Preis solcher Telephone (Hörrohre), deren Gehäuse aus Glas besteht, finden wir, trotz aller Vorzüglichkeit, für Primarschulen noch zu hoch. Vielleicht wäre es einer Firma möglich, billigere, wenn auch in weniger eleganter Ausführung, zu erstellen.

Der Stoff dieser Skizze wurde in seinem ganzen Umfange auf der Oberstufe (5.—9. Schuljahr) einer zweiteiligen Landschule im bern. Seelande durchgenommen.

Werke: *Grätz:* Kurzer Abriss der Elektr. 4 Fr. *Conrad:* Präparationen für den Physikunterricht. *Schurig:* Elektrizität, u. a. m.

Ziel: Wir wollen Apparate kennen lernen, die uns ermöglichen, mit Personen an andern Orten zu sprechen.

I. Die Kinder sprechen ihre Erfahrungen aus über Briefverkehr in alter und neuer Zeit, Eisenbahn, Dampfschiff, Telegraph, Sprachrohr, Telephon. Ordnung und Richtigstellung durch den Lehrer! Erklärung des Namens Telephon: Fernsprecher.

Da in einfachen Landschulen die Lehre vom Schall nicht besonders behandelt wird, höchstens etwa in der Anthropologie, man immer einige Klassen hat, denen sie gänzlich unbekannt ist, so wird es angezeigt sein, einige Hauptpunkte aus diesem Gebiete zu besprechen.

Aus gewissen Gründen nahmen wir dieses Kapitel hier in die Besprechung, obschon es methodisch wäre, es vorher zu besprechen, es vorauszusetzen. Die Hauptsache wird sein, dass die Kinder mit dem Stoffe gut vertraut sind, sonst ist es sehr fraglich, ob das folgende verstanden wird. 1. *Die Entstehung des Schalls:* Schwingungen! *Versuche:* mit Heugabel, Stricknadel, Stimmgabel, Federspitze, Stimmflötchen, Weidenpfeife usw. 2. *Der Kehlkopf:* Stimmbänder, Schwingungen! *Versuche:* Geige; Grasblatt zwischen den Daumen, Trommel, Pauke, Trommelfell des Ohres; der Ton von Telephon- und Telegraphendrähten.

II. Der Lehrer richtet das Telephon zum fertigen Gebrauch ein. In einem Zimmer finden wir Mikrophon- und Glockenbatterie, Druckknopf zum Läutwerk, Mikrophon und Induktionsspule. In der andern Räumlichkeit, von ersterer durch einen Gang oder ein Zimmer getrennt, haben wir auf einem Brette montirt: Glocke, Kontakthebel und an der Leitung 1 oder 2 Hörrohre (Telephone). Siehe Fig. 3.

Hängt das Rohr am Haken, so ist die Klingel eingeschaltet. Hängt man es aus, so liegen die Hörrohre im Stromkreise.

Um Interesse zu erwecken, telephonirt man von A nach B. In den Pausen werden die Schüler dafür sorgen, dass jeder sprechen und horchen kann.

III. *Eigentliche Besprechung.* Zur Besprechung wird das Telephon in die Einzelbestandteile zerlegt; deshalb ist es ratsam, an vielen Stellen Klemmschrauben zu benützen, die Drähte nicht zusammenzudrehen.

1. *Das Hörrohr* (Telephon). *Teile: a)* Gehäuse (Holz, Hartgummi, schlecht leitend). *b)* Elektromagnet: Magnetstab mit einer Spule (einpolig; meistens bei Schultelephonen) oder auch Hufeisenmagnet mit 2 Spulen (zweipolig; beim offiziellen Telephon). *c)* Dünne Eisenplatte vor den Spulen. Sie ist meistens gefirnisst. *d)* Leitung mit 2 Klemmschrauben.

Wirkung: Jede Stromschwankung ändert die Stärke des Elektromagneten; das Plättchen wird angezogen und losgelassen: *es schwingt.* Also: *Jede Stromschwankung erzeugt Schwingungen — Töne.*

Das *Bellsche* Telephon (Induktionsströme!) vielfach in Geschäftshäusern und in Schiessstandsanlagen im Gebrauch, besprechen wir, wie schon oben erwähnt, *nicht.*

2. *Das Mikrophon. Versuche:* Material: Element, Telephon (Hörrohr). Zwei Kohlenstäbchen (von einer elektrischen Bogenlampe, sehr brauchbar sind die Kohlenstiftreste), Leitung

a) Zuerst nur Hörrohr in den Stromkreis einschalten; man hört ein ganz unwesentliches Geräusch.

b) Wir schalten noch zwei Kohlenstäbchen ein, drücken sie aufeinander, ziehen sie hin und her. Wir hören im Telephon ein *sehr starkes Geräusch.*

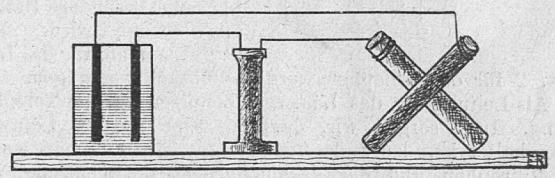


Fig. 1.

Erklärung: Je inniger 2 Leiter miteinander verbunden sind, desto besser kann der Strom zirkuliren. Beobachte bei schlecht angezogenen Klemmschrauben! Die Kohle bietet dem Strome ziemlichen Leitungswiderstand. Namentlich wenn sich die zwei Stücke nur lose berühren, kann die E nicht gut überfliessen. Bei schon ganz geringem Drucke wird aber der Widerstand bedeutend kleiner, weil die Verbindung inniger ist: die Stromstärke nimmt zu. Jede Bewegung erzeugt Stromschwankungen; diese rufen im Hörrohre Schwingungen, Töne hervor.

Diesen Apparat, einige lose sich berührende Kohlen auf einer Schallmembran befestigt, nennt man *Mikrophon,* oder,

weil er uns befähigt, die kleinsten Geräusche zu vernehmen, Kleintöner.

3. *Das Telephon ohne Läutwerk mit Primärstrom.*

a) Besprechung des gewöhnlichen Mikrophons.

b) Telephoniren. (Siehe Fig. 1, statt die 2 Kohlenstäbchen nun Mikrophon; die Leitung führe in einen andern Raum.)

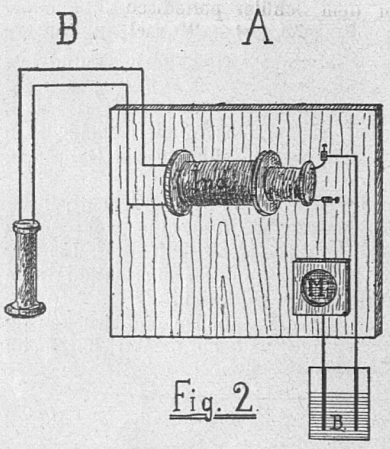
Erklärung: Ich spreche gegen den trichterförmigen Schallbecher des Mikrophons. Die Schallwellen bringen die Membran (Schindel, Plättchen) in Schwingungen. Die daran befestigten Kohlenstäbchen berühren sich bald inniger, bald lockerer (loser).

Aus dem Elemente kommt ein galvanischer Strom, geht durch das Mikrophon, durch die lange Leitung zum Hörrohr und wieder zurück in das Element. Bei inniger Berührung der Kohlen wird ein starker, im umgekehrten Falle ein schwacher Strom durchgelassen und fortgeleitet. Diese Stromschwankungen erzeugen im Hörrohr, wie schon besprochen, Schwingungen. Diese teilen sich der Luft mit: unser Trommelfell schwingt. Es schwingt gleich wie die Membran im Hörrohr, wie die Schindel im Mikrophon, wie die Stimmbänder des Sprechenden, kurz und gut: Wir hören die gesprochenen Worte.

4. *Das Telephon mit Induktionsstrom ohne Läutwerk.* Wir merken, dass unsere bisherige Einrichtung noch unvollkommen ist; denn wir hören die Worte undeutlich. Der Strom hat zu wenig Spannung. *Wiederholung* des Kapitels: *Spannung!* Da wir ja wissen, dass von einem Strome um so weniger Kraft verloren geht, je grösser die Spannung ist, so brauchen wir auch hier einen hochgespannten, einen *Induktionsstrom.*

Beim gewöhnlichen Induktionsapparat wird der Unterbrecher gehemmt und der Apparat eingeschaltet nach Anleitung der Fig. 2.

Die Telephonbatterie dient jetzt nur zur Erzeugung eines Induktionsstromes, den wir von A nach B leiten. Die Anordnung wäre folgende:

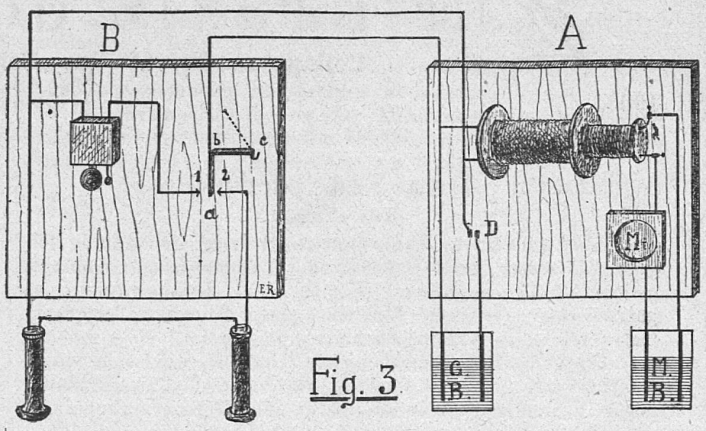


Die Primärspule wird mit Mikrophon und Batterie verbunden, die Sekundärspule mit dem Telephon in B.

5. *Telephon mit Läutwerk.* Es ist notwendig, zunächst vor jedem Gespräch ein lautes Zeichen zu geben, um anzuzeigen, dass telephonirt werden will. Dazu benutzt man heutzutage meistens eine elektrische Klingel, die in *unserer* Anlage durch eine besondere Batterie bewegt wird. 1—2 Elemente für das Läutwerk, 2 für das Telephon werden vollständig genügen.

Als Leitung für das Läutwerk benützen wir die Telephonleitung. In B sorgen wir, dass das eine Mal das Läutwerk eingeschaltet ist, das andere Mal, wenn wir sprechen wollen, das Mikrophon und die Telephone. Diese Schaltung wird durch das Ab- und Anhängen eines Hörrohres automatisch besorgt durch einen einfachen Kontakthebel.

Untenstehende Skizze veranschaulicht die Montirung der ganzen Telephonanlage.



Erklärung: *a b c* = Kontakthebel mit Haken. An ihm wird ein Hörrohr angehängt. Drehung um *b*. Nun bildet *a* Stromschluss mit *1:* Die *Klingel* liegt im Stromkreis. In A wird der Knopf *D* gedrückt. In B ertönt die Klingel. Wir hängen das Hörrohr ab, halten es an das Ohr.

Der Kontakthebel wird durch eine Feder oder durch ein Gummiband (1. punktirte Linie) aufwärts gezogen. *a* bildet Kontakt mit *2*. Die Glocke liegt nicht mehr im Stromkreis, wohl aber sind die Hörrohre eingeschaltet: wir hören das Gespräch.

Eine solche Einrichtung arbeitet sehr gut, ist leicht herzustellen und hat auch noch den Vorteil, dass sie billig ist. Zu den übrigen Apparaten (Induktionsrolle, Glocke, Batterie) sind bloss ein Mikrophon und ein Hörrohr nötig. Ersteres kann man eventuell selbst erstellen. Wo elektrische Bogenlampen sind, findet man Kohlenstäbchen zur Genüge.

6. *Unterschiede zwischen Schul- und offiziellem Telephon.*

a) Man will nicht nur von A nach B telephoniren, sondern auch von B nach A. Die Apparate in A müssen also auch in B, die von B auch in A vorhanden sein. Welche Apparate finden wir also in A? in B?

Die Stromführung wird etwas schwieriger; es ist aber nicht nötig, sie zu erklären.

b) Am Schultelephon sind 2 Leitungsdrähte: Hin- und Rückleitung. Das offizielle besitzt meistens nur Hinleitung. Wie schon beim Telegraphen besprochen, dient die Ableitung in die Erde als Rückleitung. Dass der Strom von einer Erdplatte zur andern zurückkehre, wie man noch hie und da liest, ist nicht anzunehmen.

In neuerer Zeit geschieht die Rückleitung statt durch die Erde auch durch einen Draht, wie beim Schultelephon. Da eine solche zweite Leitung (aus Kupfer oder Aluminiumbronze) viel Geld kostet, so wird man sie erst erstellen, wenn man dazu gezwungen ist.

Ein Beispiel: An einer 3 *km* langen Strasse finden wir auf der einen Seite eine Telephonleitung, auf der andern Seite eine Hochspannung (8000 Volt) aus einem Elektrizitätswerk. Obschon der Abstand etwa 6 *m* beträgt, erzeugte der hochgespannte Dreiphasen-Wechselstrom (Drehstrom) in der Telephonleitung mächtige Induktionsströme. Das Geräusch, das durch die Stromschwankungen im Hörrohre entstand, war so stark, dass man kein Gespräch verstehen konnte. Durch Anlegung eines zweiten Leitungsdrahtes wurde diesem Übelstande voll und ganz abgeholfen.

c) Beim offiziellen Telephone fehlt die Glockenbatterie. Statt dieser finden wir eine kleine Dynamomaschine. Durch einige Umdrehungen an der Kurbel *rechts* oben (links ist der Kontakthebel mit angehängtem Hörrohr) wird ein Induktionsstrom erzeugt, der wegen seiner hohen Spannung besser geeignet ist, grosse Strecken (einige Stationen 1500 *km*) zu durcheilen, als der Primärstrom eines Elementes.

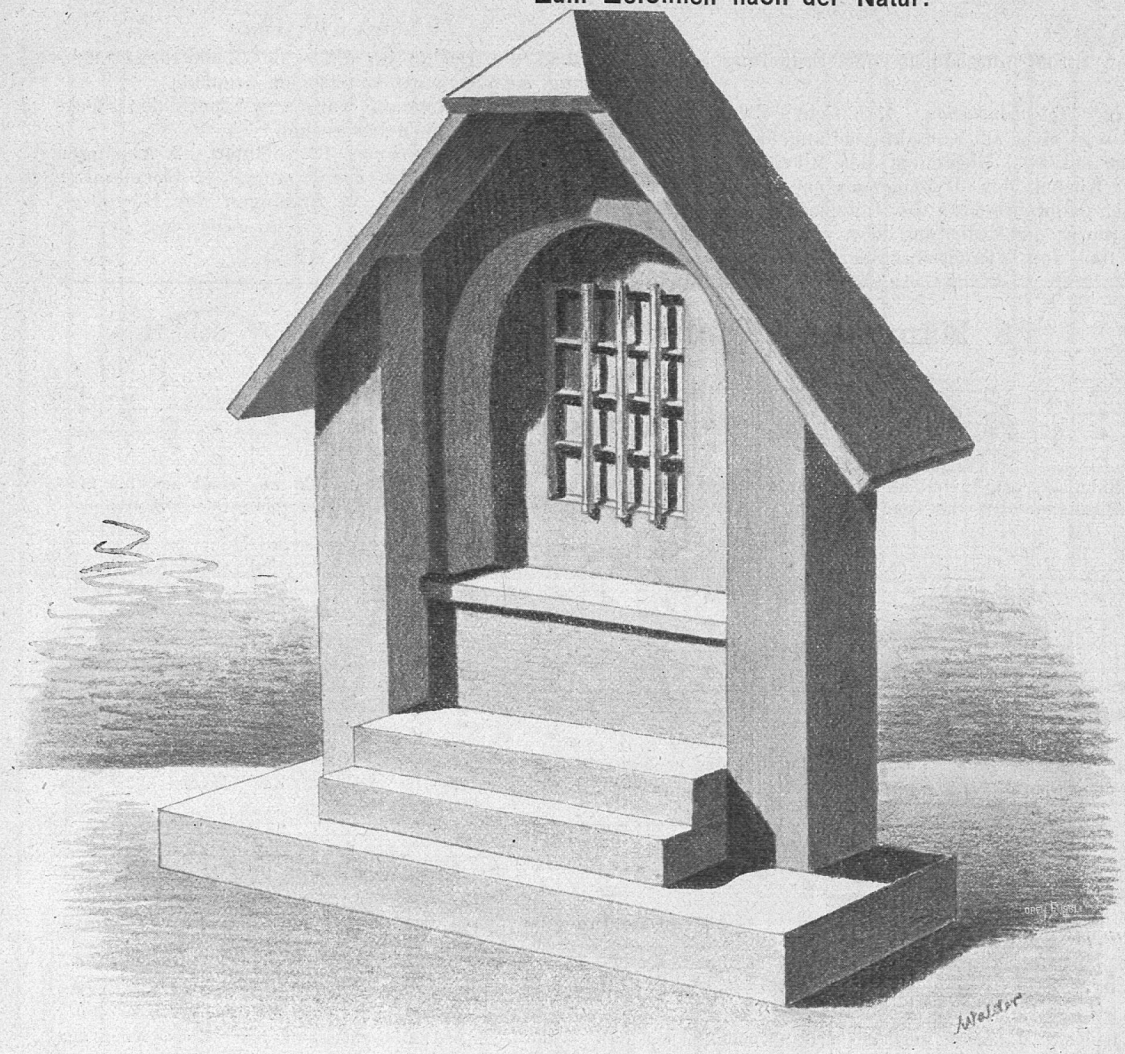
d) Eine Telephonstation hat Schutzvorrichtungen gegen hochgespannte Ströme. Diese würden die Station demoliren oder sogar in Brand setzen. Blitzgefahr! Ströme von Kraftanlagen! (Brand der Telephonzentrale in Zürich.)

Die Vorrichtungen sind die gleichen, wie bei Telegraphen- und Lichtanlagen.

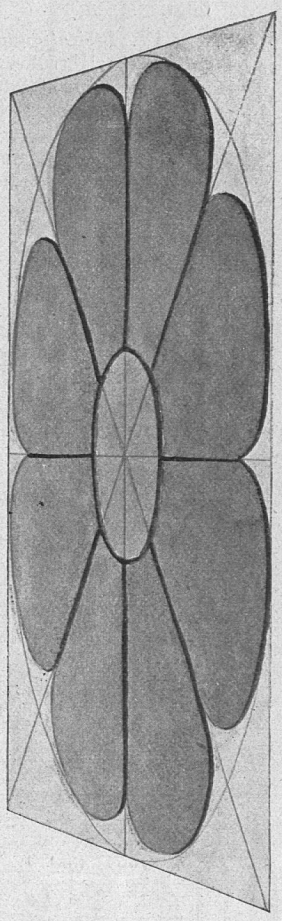
Blitzplatte: 2 Platten häufig durch Papier isolirt. Ein starker Strom durchschlägt letzteres und findet die Leitung zur Erde.

Bleisicherung (Protektor). In den Stromkreis wird ein Bleistück von ganz bestimmtem Querschnitt, der maximalen Stromstärke des Telephon angepasst, eingeschaltet. Ein Blitz oder ein Strom von einer elektrischen Anlage, beide hochgespannt, schmelzen das Blei, wodurch die Anlage ausgeschaltet

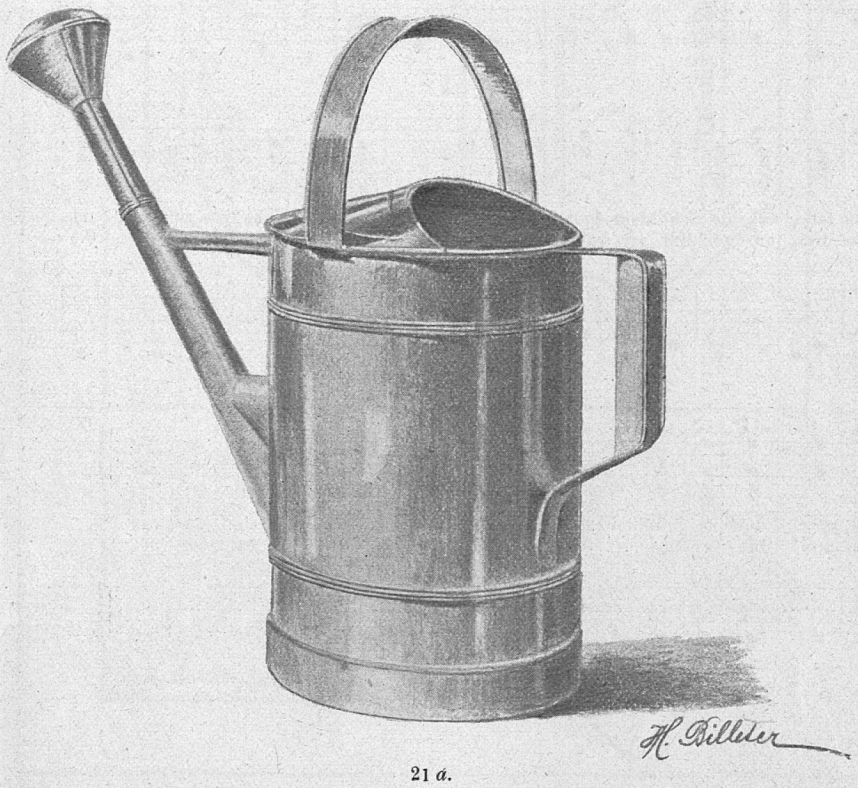
Zum Zeichnen nach der Natur.



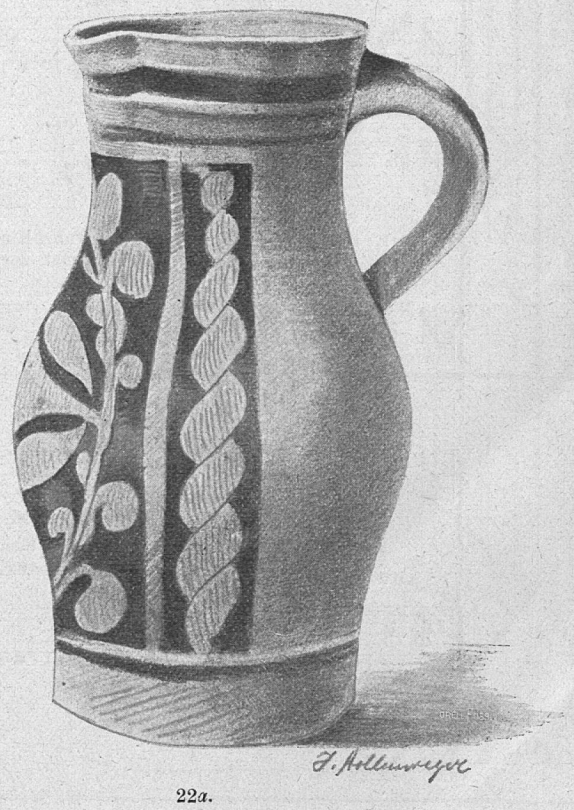
13.



16.



21 *a*.



22*a*.

wird und der „starke“ Strom unschädlich der Erdleitung folgt.

IV. *Besichtigung einer Telephonstation.* Man sieht: Zwei zweipolige Hörrohre, wovon eines am Kontakthebel angehängt ist; das Batteriekästchen mit zwei Elementen, das Mikrophon mit Schallbecher; die Kurbel der Dynamomaschine, eine Wechselstromglocke; den Kontakthebel; die Blitzplatte; den Protektor; die Linienleitung; die Erdleitung usw.

Die Drahtspiralen bei den Klemmschrauben bezwecken nur, dass man die Drähte im Falle des Abbrechens nachstrecken kann, sie also nicht zu ersetzen braucht.

Bei einer Umschaltstation würden wir noch den Steckkontakt und die Fallklappen besprechen.

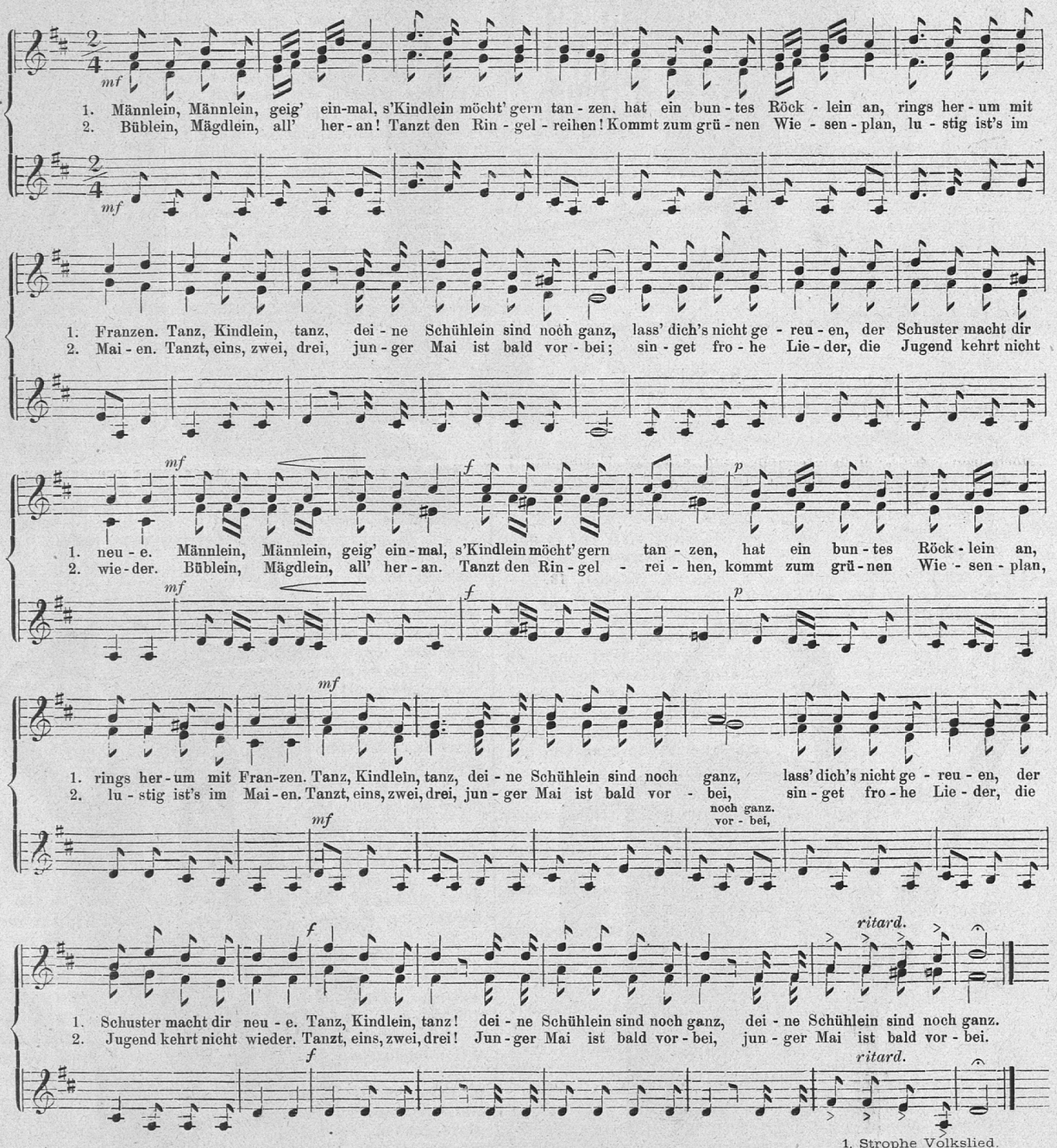
Anleitung zum Telephoniren. 1. Anläuten. 2. Abhängen des Hörrohrs. 3. Verlangen der Station. 4. Gegenseitige Namenangabe. 5. Gespräch. 6. Anhängen des Hörrohres. 7. Abläuten.

E. Ramseyer, Bern.

Allegretto.

8. Männlein, Männlein, geig' einmal!

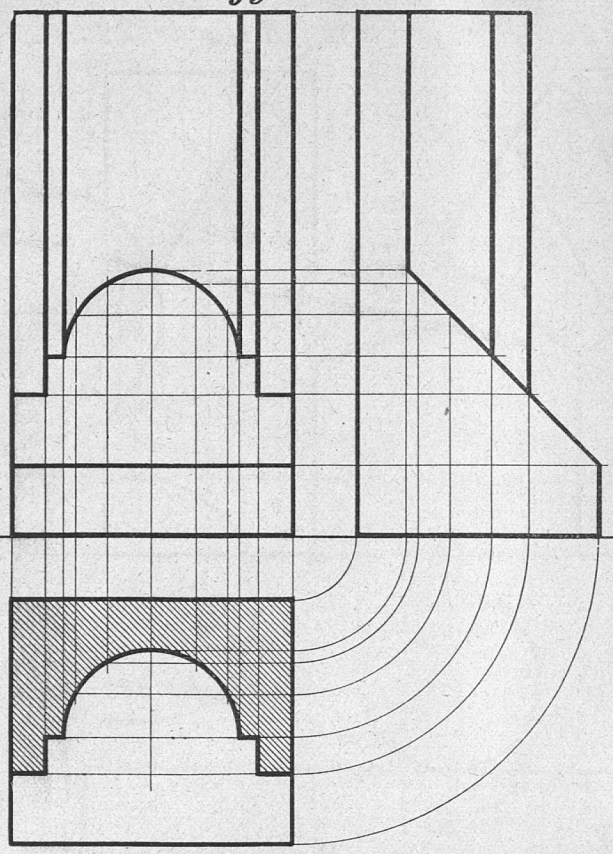
Seb. Rüst.



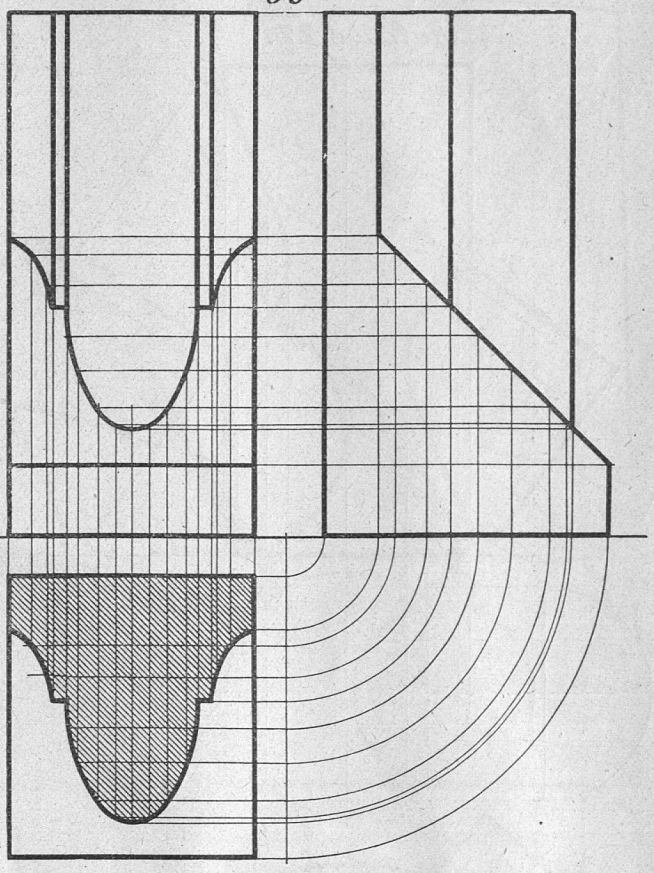
1. Strophe Volkslied.
2. Strophe von S. Rüst.

Taf. 9.

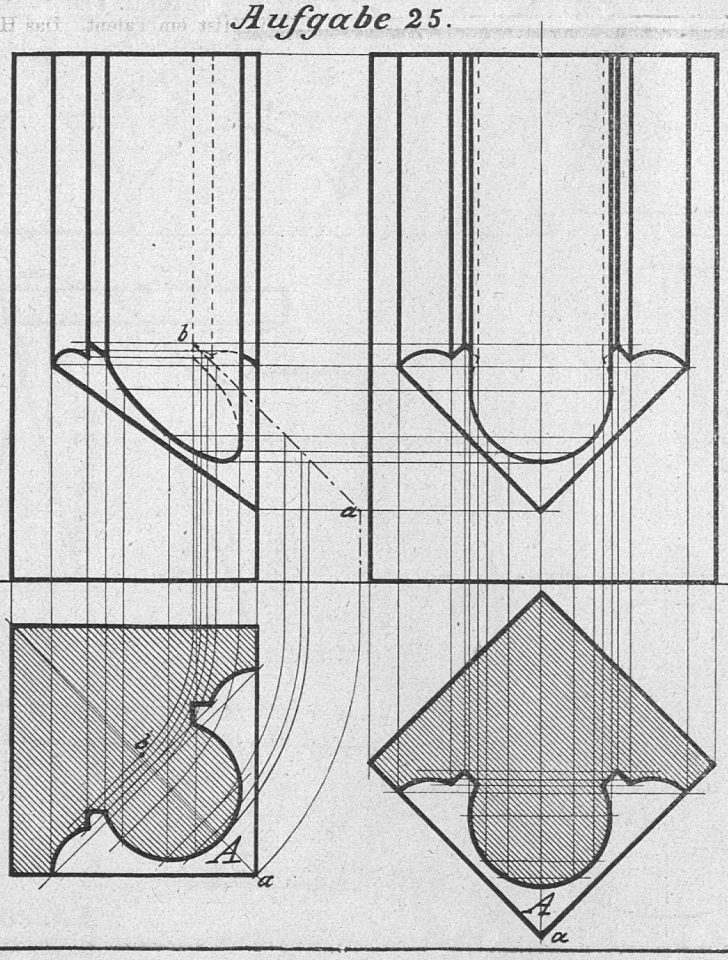
Aufgabe 23.



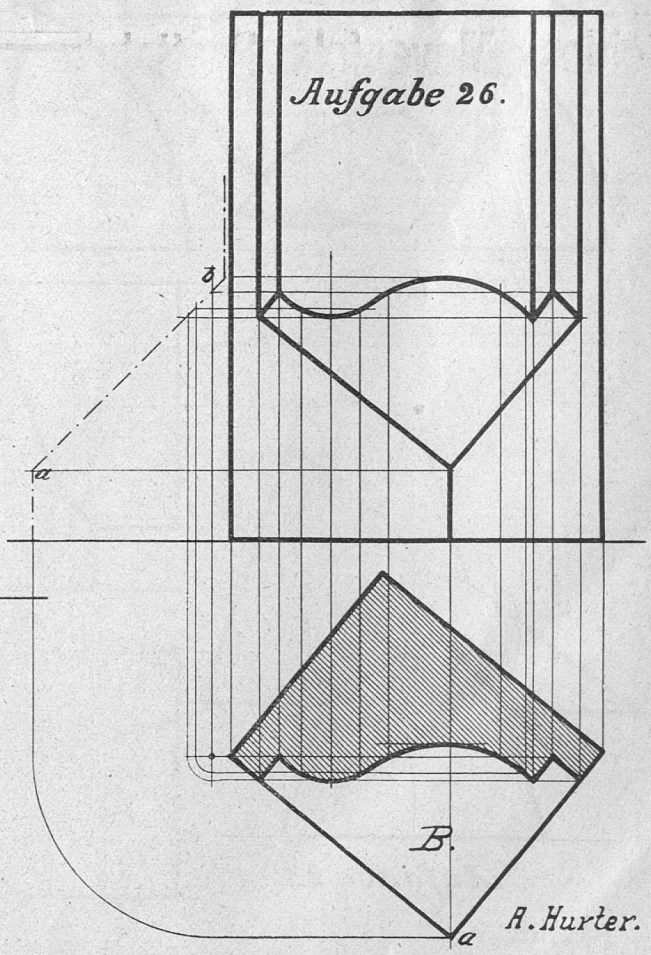
Aufgabe 24.



Aufgabe 25.



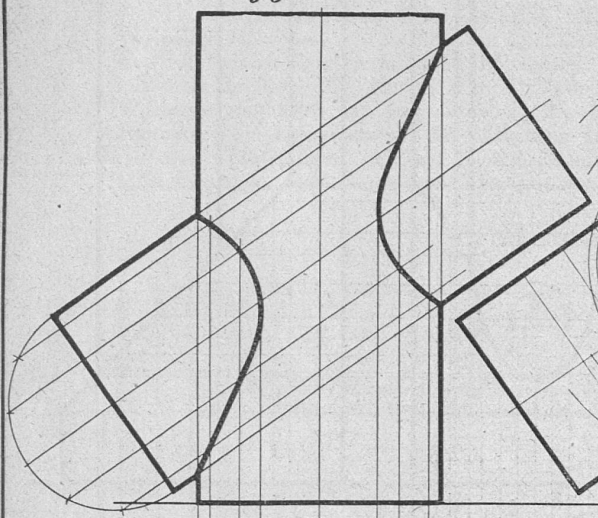
Aufgabe 26.



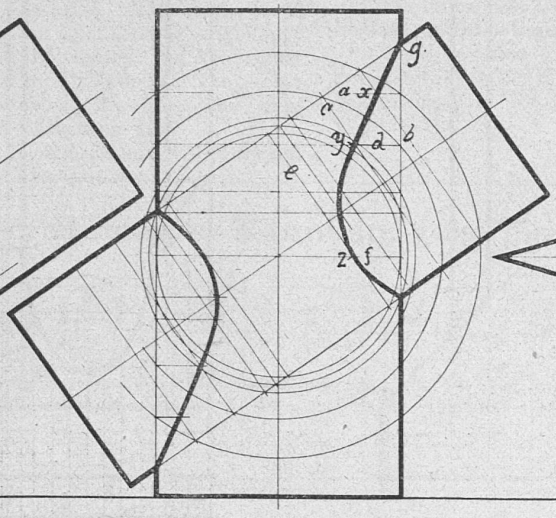
A. Hurter.

Taf. 10.

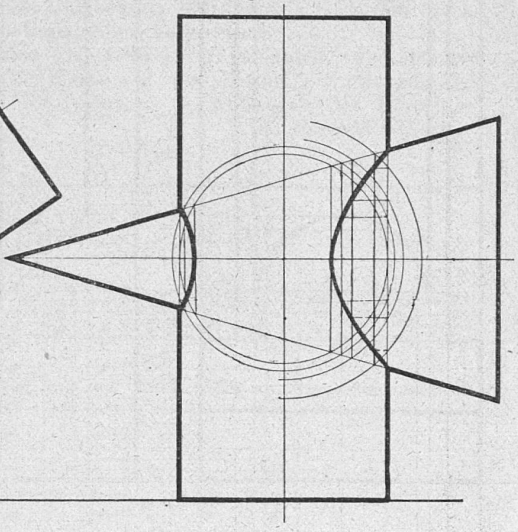
Aufgabe 27.

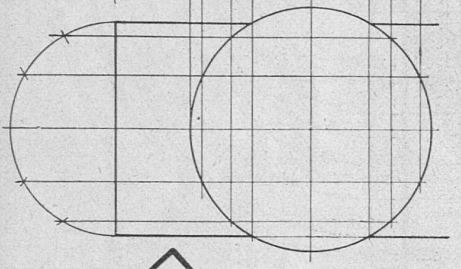


Aufgabe 28.

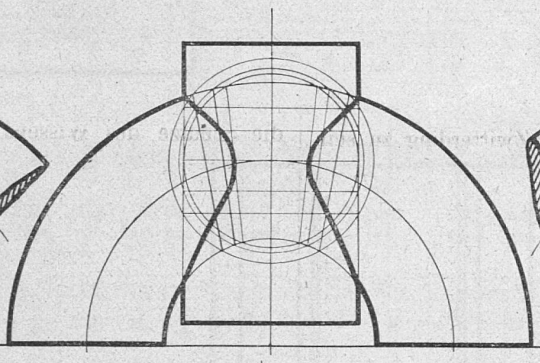


Aufgabe 29.

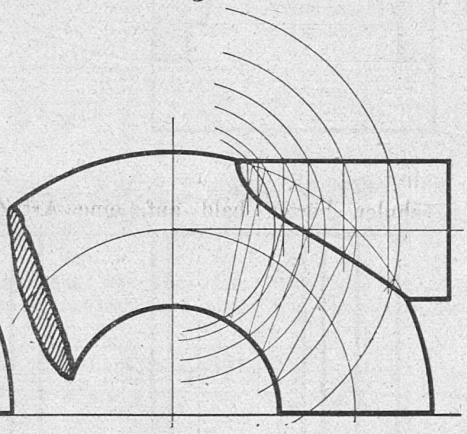


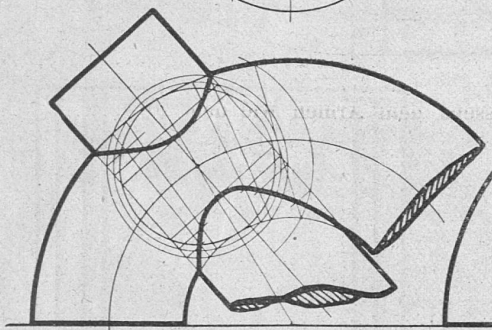


Aufgabe 31.

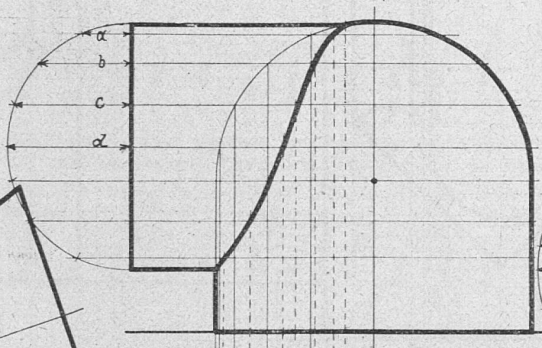


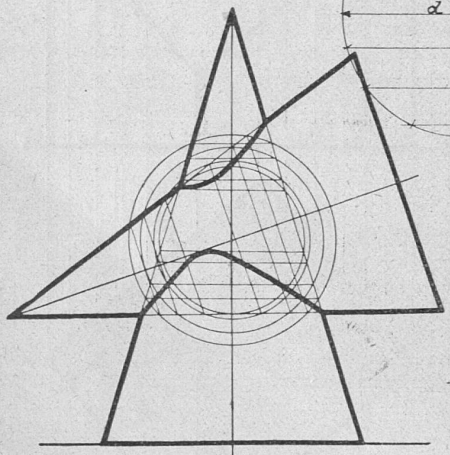
Aufgabe 32.



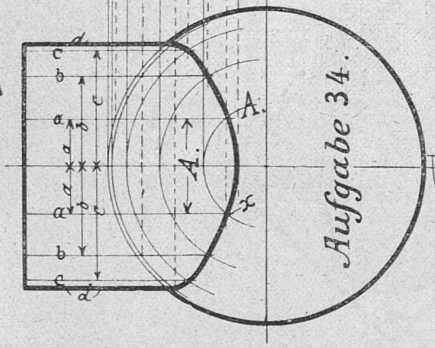


Aufgabe 30.

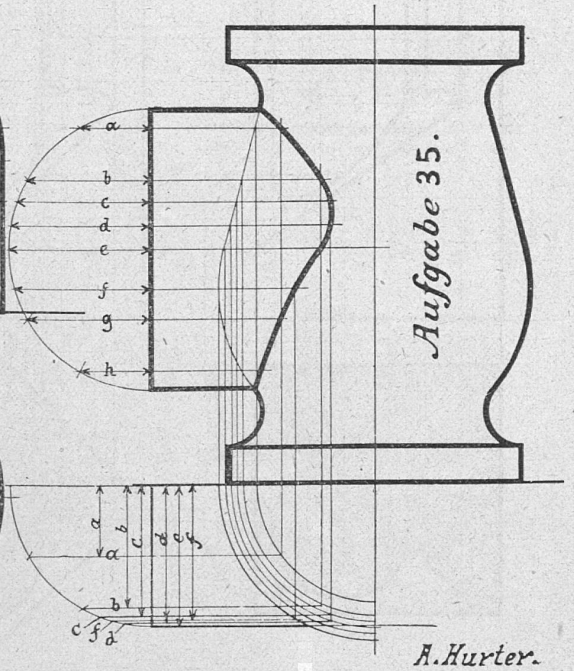




Aufgabe 33.



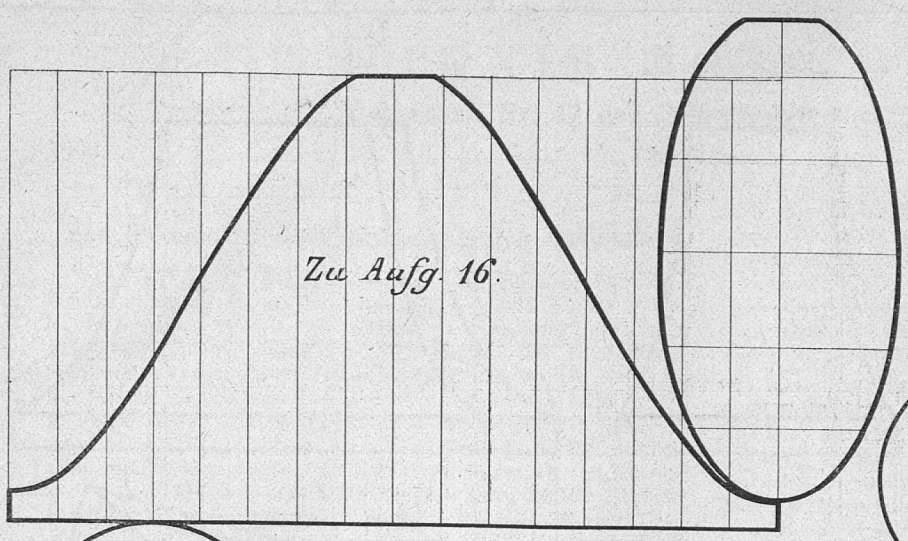
Aufgabe 34.



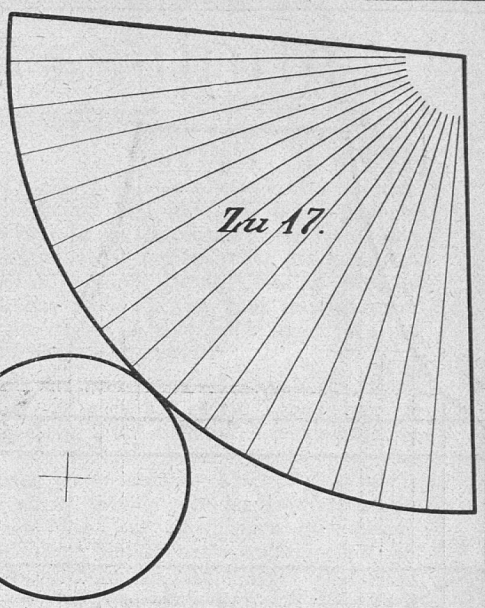
Aufgabe 35.

A. Kurter.

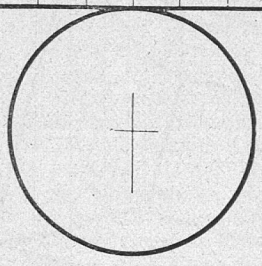
Taf. 11.

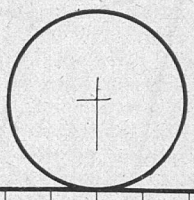


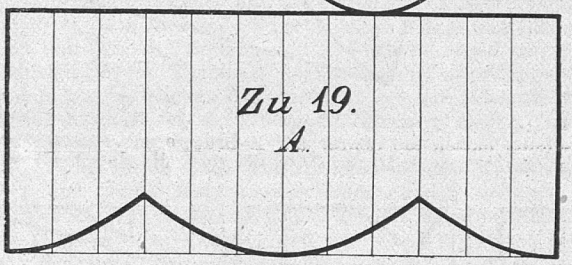
Zu Aufg. 16.



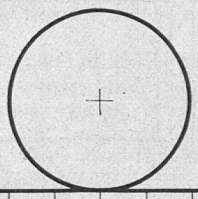
Zu 17.

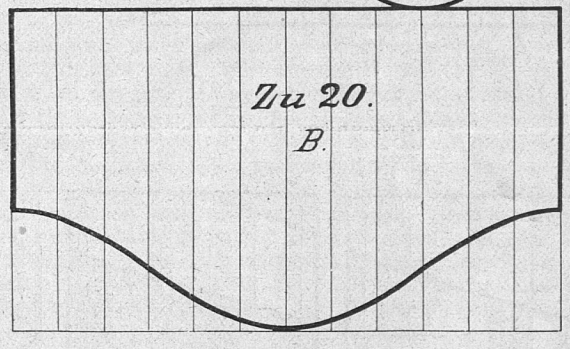




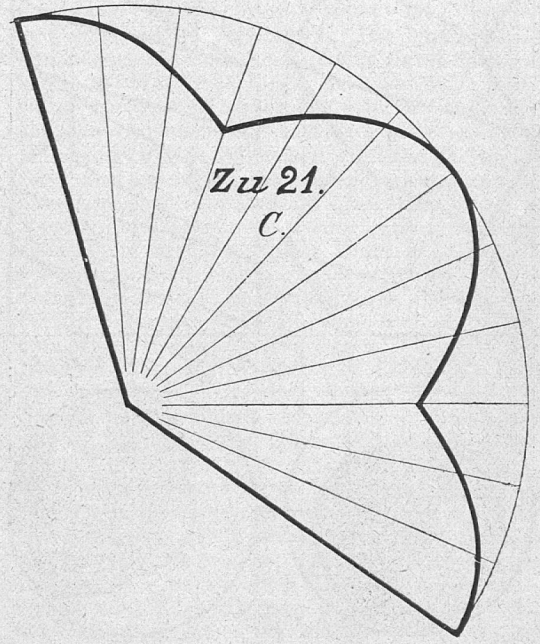


Zu 19.
A.

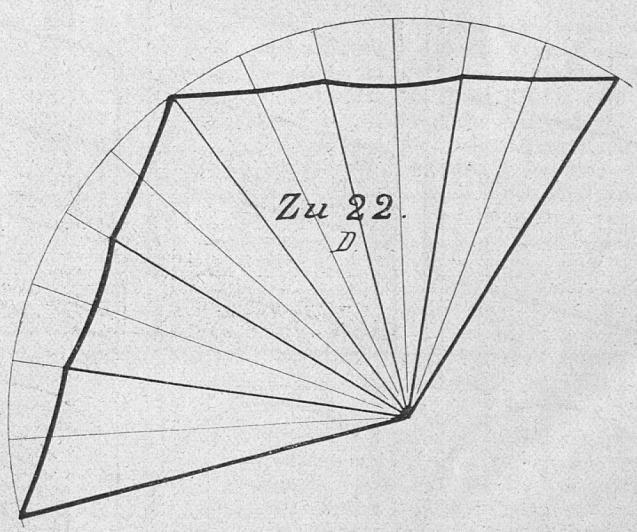




Zu 20.
B.



Zu 21.
C.

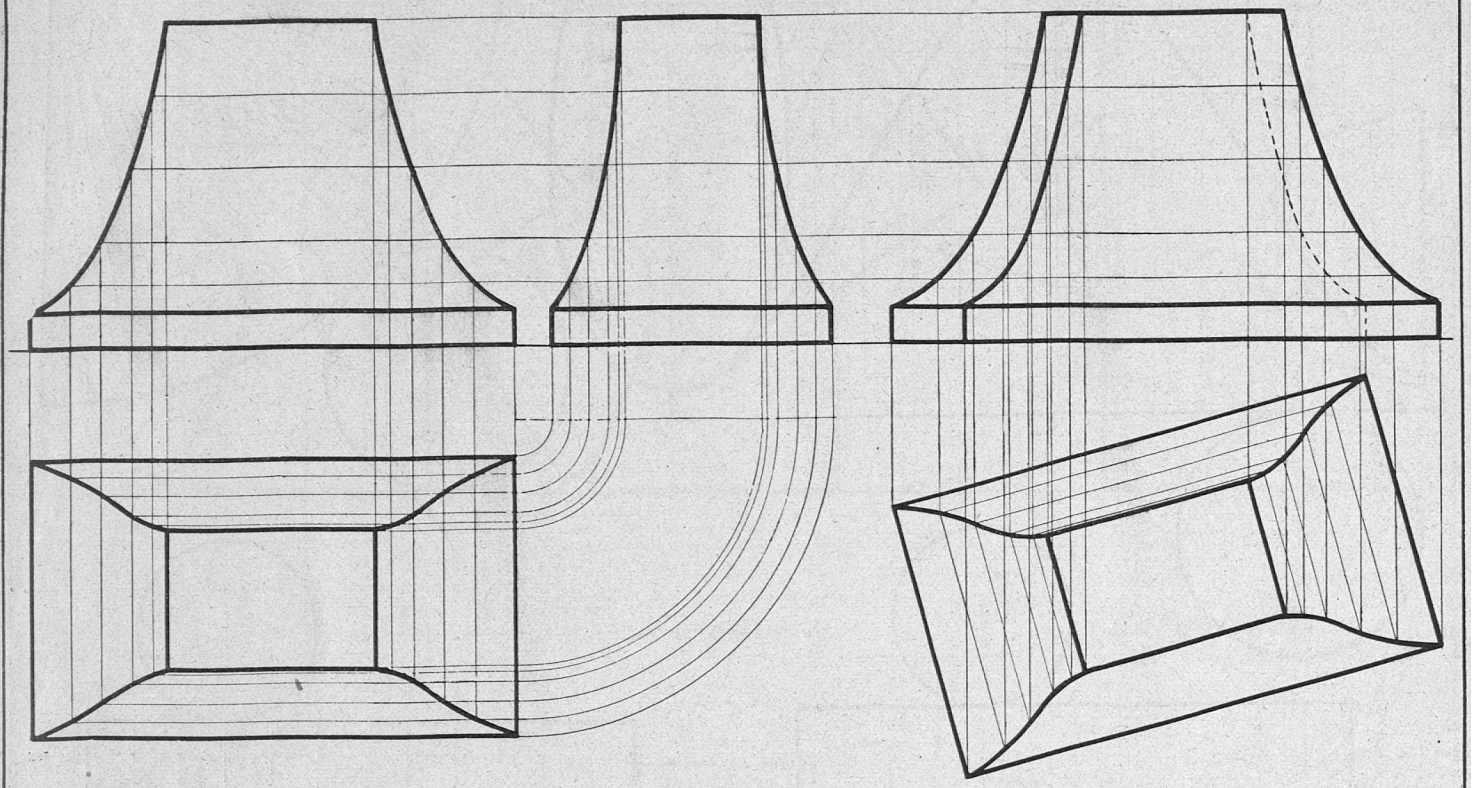


Zu 22.
D.

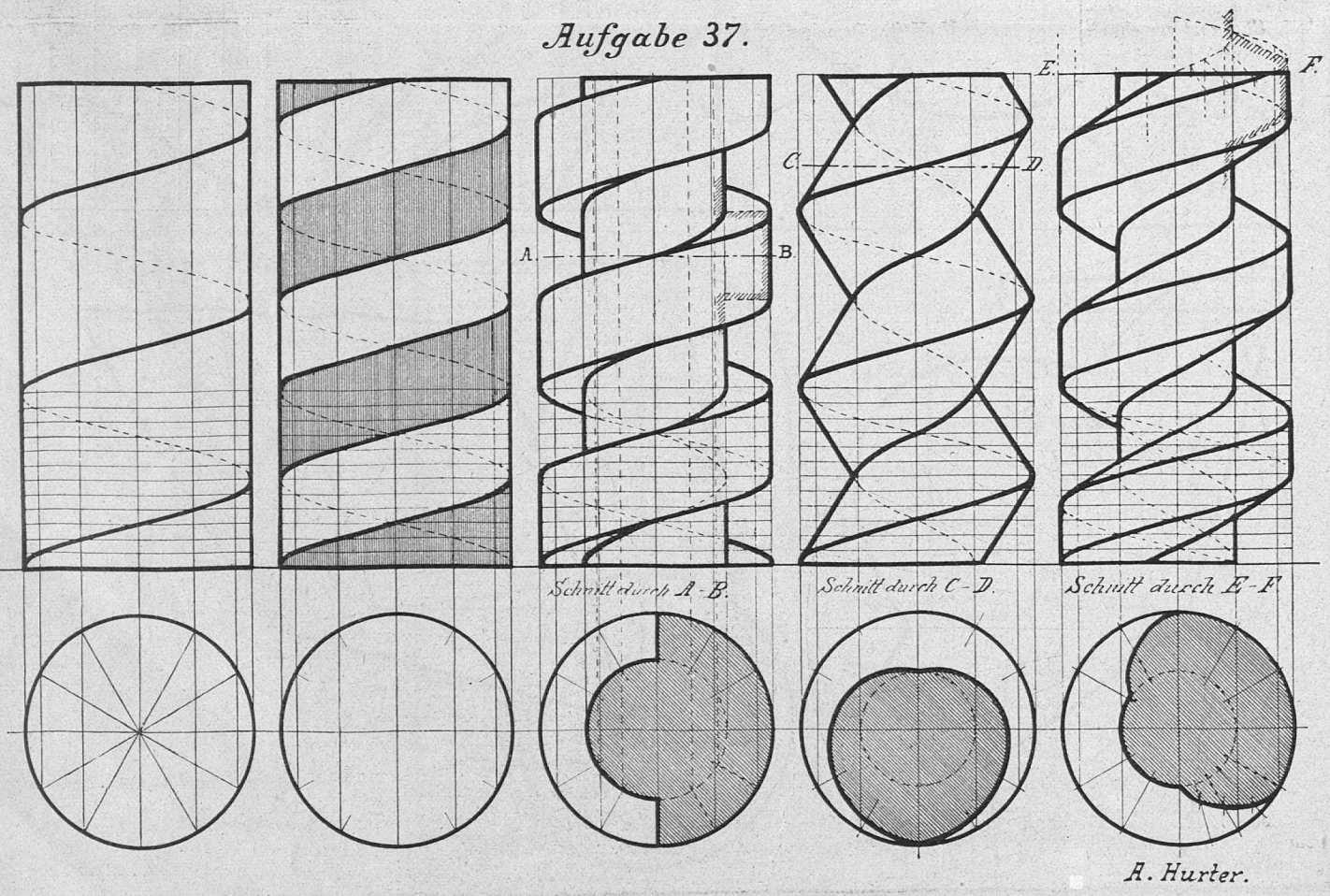
A. Hurter.

Taf. 12.

Aufgabe 36.



Aufgabe 37.



A. Hurter.