Netto.

Zuschneidekunst.

Handbuch
der
Zuschneidekunst
für
Gewerbtreibende und Gewerbschulen,

insbesondere für

Klempner, Schlosser, Pfannenschmiede, Kupferschmiede, Gürtler, Gold- und Silberarbeiter, Buchbinder, Futteralmacher, Tapezirer, Täschner, Sattler, Tischler und Glaser;

oder

Anweisung zum Zuschneiden

aller Arten von Mustern und Modellen,

namentlich

der Kasten, Büchsen, Schachteln, Kegel, Lampenschirme, Kugeln, Thurmknöpfe, Thurmkuppeln, Trichter, Postamente, Teller, Näpfe, Schalen, Becher, Vasen, Bilderrahmen, Körbe, ovalen Geuven, Gesimse, Pokale, Blumengefäße, Rohre, Kniestücke, Schneckenröhre, Luftbälle, Sphäroiden, mathematischen Modelle und der Modelle zur Krystallographie, nebst vielen andern mehr.

Erläutert

durch 50 sauber gezeichnete Mustertafeln.

Von

Friedrich August Wilhelm Netto,

Doctor der Philosophie, Lieuten. a. D., Königlicher Lehrer der Mathematik, Naturwissenschaften und der Gewerbskunde, Regierungsconducteur, Ehrenmitglied der Leipziger polytechnischen Gesellschaft und Mitglied mehrerer andern gemeinnützlichen Gesellschaften.

Quedlinburg.

Druck und Verlag von Gottfr. Basse.

Vorrede.

Im Jahre 1836 errichtete ich hier in Halle auf eigene Kosten eine Sonntagsschule für Handwerker, welche rücksichtlich der Fortschritte der Schüler über Erwartung die erfreulichsten Resultate gewährte, obrigkeitlich belobt wurde — aber von mir mit äußerster Anstrengung an Kräften und Geld nicht länger als bis Ende 1838 fortgeführt werden konnte; zur Benutzung in dieser Sonntagsschule wurden anfänglich von mir Vorlegeblätter der Zuschneidekunst entworfen, welche die Grundlage dieses Werkes abgaben.

Da ich früher in der Artillerie diente und damals und später mich in verschiedenen Werkstätten dienstlich beschäftigen mußte, so lernte ich nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch, d. h. durch eigenes Handanlegen, die Eigenthümlichkeiten und Bedürfnisse der meisten Handwerke kennen und zugleich mit die Art und Weise, wie in den schwierigsten Fällen bei dem Zuschneiden verfahren wurde.

Deshalb unternahm ich schon 1836 theilweise die Ausarbeitung von Vorlegeblättern über die richtigere und kürzere Zuschneidekunst der auf dem Titel genannten Handwerke und Professionen; aus ihnen ist nun, durch mehrmalige Umarbeitung, durch eine mühsame, zweijährige Arbeit, das vorliegende Werk entstanden, über dessen Gegenstand — obgleich er zu den gemeinnützlichsten und nothwendigsten gehört — die Gesammtliteratur Deutschlands, Frankreichs und Englands Nichts aufzuzeigen hat, weil viele der darin erläuterten Lehren von geschickten Meistern für sich behalten und als Geheimnisse betrachtet werden. Alles, was ich in diesem Buche an Zeichnungen und Text gebe, stammt aus meinem Wissen allein — ich habe keine Quellen der Literatur, nicht einmal Rückerinnerungen von Gelehrtem oder Gelesenem benutzen können, da die in den Gewerken angewendeten Methoden mehrentheils nicht nur unrichtig, sondern auch viel weitläufiger sind.

So viel zur Abschätzung und Beurtheilung des vorliegenden Werkes für wirkliche Sachverständige.

Halle, im Januar 1839.

Der Verfasser.

Einleitung.

Im Betriebe der Gewerbe werden unter andern auch häufig solche Stoffe oder Materialien verarbeitet, welche in ebener oder plattenähnlicher Form vorkommen oder geliefert werden, und theils mehr oder minder biegsam, theils unbiegsam sind.

Bei der Verarbeitung werden entweder aus ihnen selbst größtentheils hohle Körper gebildet, oder die Oberflächen der aus andern Stoffen oder Materialien gebildeten Körper mit ihnen überzogen.

Zu diesen zu verarbeitenden Stoffen oder Materialien gehören:

1) alle Metall-Platten oder Bleche,
2) Pappe und Papier,
3) gegerbte Thierhäute, Leder,
4) seidene, wollene und leinene Gewebe,
5) Filz,
6) Tafelglas, u. a. d.

Einige dieser Stoffe oder Materialien sind so biegsam, daß sie sich jeder äußern Form eines Körpers leicht anlegen, wie z. B. Papier, Leder, gewebte Zeuge und Filz; andere dagegen müssen erst durch Biegen oder Hämmern aus dem unebenen Zustande, in welchem sie geliefert werden, in den ebenen oder gekrümmten, der Oberfläche des daraus zu bildenden, oder damit zu bekleidenden Körpers passenden Zustand versetzt werden; wie z. B. Pappe und Metall-Platten oder Bleche. Noch andere können theils gar nicht, theils nur mit großen Schwierigkeiten gekrümmt werden, wie z. B. das Tafelglas, Spiegelglas, Holzplatten oder Fourniere, Marmorplatten u. dgl.

Bei allen diesen Stoffen setzt der Gewerbtreibende die zu bildenden Körper aus einzelnen Theilen zusammen und muß daher zur Ersparung an Stoff mit möglichster Genauigkeit vorher von diesen Theilen Schnitte, Schablonen oder Muster von Pappe oder steifem Papier entwerfen, damit er durch das Auflegen derselben auf den zu zerschneidenden Stoff in Stand gesetzt wird, die einzelnen Theile so dicht an einander zu legen, daß, so viel als nur immer möglich aus dem Stoffe gewonnen werden kann und so wenig als möglich Verlust des Stoffs oder Materials entsteht, oder damit, „wie man im technischen Leben zu sagen pflegt", so wenig als möglich in den Abgang oder in die Krätze fällt.

Die Kunst des Zuschneidens nach einer jeden gegebenen Zeichnung ist daher eine der nützlichsten Lehren für den Gewerbtreibenden; denn sie lehrt ihn sein Geschäft mit der größten Ersparung an zu verarbeitenden Stoff betreiben. Diese Kunst beruht auf einer Kenntniß der geometrischen Flächen- und Körper-Konstruktionen *), welche so deutlich als möglich zu lehren und auf die gewöhnlichsten Fälle des Gewerbslebens anzuwenden, der Zweck dieses Lehrbuchs ist.

Die Kenntniß der Zuschneidekunst, in der hier angedeuteten Ausdehnung, ist vor allen Andern, besonders dem Klempner, Schlosser, Kupferschmied, Pfannenschmied, Gürtler, Gold- und Silberarbeiter, Buchbinder, Galanteriearbeiter, Futteralmacher, Täschner, Tischler, Tapezirer, Glaser und Sattler höchst unentbehrlich.

I) Geometrische Erläuterungen und Vorbegriffe der Zuschneidekunst.

Um einen Jeden in den Stand zu setzen, aus diesem Buche die Zuschneidekunst leicht und richtig zu erlernen, müssen folgende nothwendigen Erläuterungen und Vorbegriffe aus der mathematischen Körperlehre (Stereometrie) vorausgeschickt werden.

Es giebt nur zweierlei Arten von Körpern, nämlich unregelmäßige oder irregulaire und regelmäßige oder regulaire.

Unregelmäßige oder irregulaire Körper sind die, deren Außenflächen ungleich an Gestalt und Größe sind.

*) Konstruiren heißt, irgend eine Fläche oder Körper, nach Regeln und Maßen, mittelst des Lineals und Zirkels auf dem Papiere entwerfen. Der Handwerker und Künstler pflegt dies oft „Aufreißen" oder „Austheilen" zu nennen.

Zu ihnen gehören:

1) Die prismatischen Körper oder Prismen, wie z. B. der geradstehende Balken oder das vierseitige Prisma, Taf. I. Fig. 2. und der schiefstehende Balken oder das vierseitige Prisma Fig. 7.

2) Die pyramidalischen Körper oder Pyramiden, wie z. B. die geradstehende vierseitige Spitzsäule oder Pyramide, Fig. 3., und die schiefstehende vierseitige Spitzsäule oder Pyramide, Fig. 8.

Die Prismen und Pyramiden werden, je nachdem sie ein Dreieck, Viereck, Fünfeck oder sonst ein Vieleck zur unteren oder Grundfläche haben, dreiseitig, vierseitig, fünfseitig genannt.

3) Die Walze oder der Zylinder, wie z. B. die geradstehende Walze oder Zylinder, Fig. 5., und die schiefstehende Walze oder Zylinder, Fig. 9.

4) Der Kegel oder Konus, wie z. B. der geradstehende Kegel, Fig. 6., und der schiefstehende Kegel oder Konus, Fig. 10.

Ob Körper zu den geradstehenden zu rechnen sind oder nicht, ergiebt sich aus der Neigung ihrer Mittellinie oder Axe gegen ihre Grundfläche *) oder Basis. Ist nämlich erstere wie AF Fig. 3. und AB Fig. 6. senkrecht oder lothrecht zur Grundfläche, so sind die Körper geradstehende; im Gegentheil aber, wenn die Axe AB Fig. 8. und Fig. 10. nicht lothrecht, sondern schief gegen die Grundfläche geneigt ist, so sind die Körper schiefstehende.

Prismen und Pyramiden nennt man, zusammen genommen, eckige Körper; sie haben lauter ebene Seitenflächen, welche da, wo sie an einander stoßen, Kanten bilden; wo aber die Winkel der Seitenflächen zusammenstoßen, bilden sich Ecken, welche man auch körperliche Winkel nennt. Walze und Kegel haben gerade und krumme Seiten- und Außenflächen, weßhalb sie zum Theil gekrümmte Körper heißen.

*) Grundfläche oder Basis des Körpers ist allemal diejenige ebene Fläche, auf welcher derselbe stehend gedacht wird, man nennt sie gemeinhin im Technischen: den Boden oder die Bodenfläche; Deckel oder Deckfläche heißt dagegen jede obere Fläche, wie ABEF Fig. 1. und 2., A Fig. 5. und 7., ABEF Fig. 11., A Fig. 9. und 12.

Wird von einer Spitzsäule oder Pyramide und von einem Kegel oder Konus die Spitze durch einen Schnitt getrennt, so entstehet:

5) die abgestutzte oder gestümmelte Spitzsäule oder Pyramide, Fig. 11.,

6) der abgestutzte oder gestümmelte Kegel oder Konus, Fig. 12.,

welche nach der Lage ihrer Axe auch gerade oder schiefstehende sein können.

Außer diesen giebt es noch eine Menge unregelmäßiger Körper, deren Oberflächen und Außenflächen weder ebene, noch kreisförmig gekrümmte Flächen sind, und die daher keine besondere Benennung erhalten können.

Die krummen Seitenflächen der Walze und des Kegels nennt man auch die Mantelflächen derselben.

Die Höhe eines jeden Körpers ist das lothrechte Maß der Entfernung seiner Spitze von seiner Grundfläche.

Regelmäßige oder regulaire Körper heißen außer der Kugel, Fig. 4., noch die eckigen Körper, deren Kanten an Größe einander gleich sind und deren Ecken überall einerlei Neigung haben. Die letztern stehen daher von dem Mittelpunkte des Körpers gleichweit ab und fallen sämmtlich in die Oberfläche einer Kugel, welche man aus dem Mittelpunkte des Körpers um denselben beschrieben denken kann.

Zu ihnen gehören:

1) Die gleichseitige, dreiseitige Spitzsäule oder Pyramide, Vierflach oder Tetraeder; sie ist von vier gleichseitigen Dreiecken gebildet.

2) Die gleichseitige, vierseitige Doppelspitzsäule oder Doppelpyramide, Achtflach oder Octaeder; sie ist aus acht gleichseitigen Dreiecken gebildet.

3) Das Zwanzigflach oder Ikosaeder, welches aus zwanzig gleichseitigen Dreiecken gebildet ist.

4) Der Würfel oder Kubus, auch Sechsflach oder Hexaeder genannt, Fig. 1.; er wird von sechs gleichen Quadraten gebildet.

5) Das Zwölfflach oder Dodekaeder, welches von zwölf gleichen regelmäßigen Fünfecken gebildet wird.

Von diesen regelmäßigen Körpern werden das Tetraeder,

Octaeder, Icosaeder und das Dodekaeder zuletzt besonders untersucht *), und jetzt einzig und allein, außer der Kugel, bloß nur noch von den regelmäßigen Körpern der Würfel, als zu vielseitiger Anwendung im Gewerbsleben passend vorher betrachtet und konstruirt.

Hiernach ergeben sich als zu betrachtende Hauptformen der Körper, überhaupt die auf Tafel I. abgebildeten zwölf Körper, nämlich:

1) Der Würfel oder Kubus, Fig. 1.

2) Der Balken oder das Prisma, Fig. 2. und 7.

3) Die Spitzsäule oder Pyramide, Fig. 3. und 8.

4) Die Kugel, Fig. 4. Sie gehört zu den runden Körpern.

5) Die Walze oder Zylinder, Fig. 5. und 9.

6) Der Kegel oder Konus, Fig. 6. und 10.

7) Die abgestutzte Spitzsäule oder Pyramide, Fig. 11. und

8) Der abgestutzte Kegel oder Konus, Fig. 12.,

aus welchen alle im Gewerbsleben vorkommenden Formen oder Gestalten der hervorzubringenden Körper völlig genommen werden, wie wir aus dem Folgenden in diesem Buche zu ersehen Gelegenheit geben werden.

Hier wird noch schließlich bemerkt, daß alle auf Tafel I. abgebildeten Körper perspectivisch dargestellt sind.

II) Von der Entwerfung oder Konstruktion der Netze, des Würfels, des Balkens, der Spitzsäule, der Kugel, der Walze und des Kegels.

Verzeichnet man nach den Regeln und den Maßen die Grundfläche, Seitenflächen und Deckelfläche irgend eines im geometrischen Grundrisse, Aufrisse, und wenn es nöthig ist, auch im Seitenrisse, gezeichneten Körpers, so auf einer Ebene, z. B. auf Papier oder Pappe, daß man daraus den Körper selbst zusammensetzen kann, so nennt man dies, das Netz des Körpers entwerfen.

Schneidet man dieses Netz nach seinen Umrißlinien aus, so entsteht dadurch ein Muster, ein Schnitt oder eine Schablone des zu bildenden Körpers, welches man dann nur auf das Material oder den Stoff zu legen braucht, aus dem der Körper angefertigt werden soll, um nach der Form, welche dieses Muster, Schnitt oder Schablone, darstellt, den Zuschnitt des Körpers verrichten zu können.

1) Das Netz des Würfels Fig. 1. Taf. I. zu entwerfen.

In Tafel II. Fig. 13. stellt A den Aufriß und B den Grundriß des Würfels dar, welche beide bei dem Würfel gleich, nämlich gleich große Quadrate sind.

Das Netz des Würfels ist in Fig. 14. dargestellt und wird auf folgende Weise entworfen *).

1) Ziehe am Lineale eine gerade Linie, ab, Fig. 14.

2) Theile mit dem Zirkel, auf ab, dreimal die Seitenlänge des Würfels A Fig. 13. ab, wodurch die Punkte a, c, d, b Fig. 14. entstehen.

3) Setze den Zirkel im Punkt c ein, öffne ihn bis a und ziehe aus c den durch a und d gehenden Kreis.

4) Ohne die Weite des Zirkels zu verrücken, ziehe aus d den durch b und c gehenden Kreis.

5) Ziehe mit dem Winkel **) aus a und aus b zu ab die die lothrechten Linien ae und bf.

6) Lege an die höchsten Punkte g und h der aus c und d gezogenen Kreise das Lineal genau an, und ziehe zwischen den lothrechten Linien ae und bf die Linie ef.

7) Mache eg und fh so lang wie ac, wodurch die Punkte g und h auf der Linie ef bestimmt werden.

8) Aus g und aus h ziehe mit der ersten Weite des Zirkels die durch e und h, g und f gehenden Kreise.

9) Durch c und g ziehe mit dem Lineale die Linie ln.

*) Nämlich in der Beziehung, um sie nicht nur richtig zeichnen zu lernen, sondern auch, um sie Behufs des mathematischen Unterrichts und des Unterrichts in der zur Naturlehre gehörigen, Krystallographie modelliren zu können, welche Arbeit oft von geschickten Buchbindern und Klempnern für Lehrer und Unterrichtsanstalten verlangt wird.

*) Zur Verständigung für die Mathematiker, welche andere Entwerfungsarten kennen, bemerke ich, daß hier nur die Entwerfungsarten gelehrt werden, welche die bequemsten für den Gewerbtreibenden sind.

**) Der Winkelhaken oder das Winkelmaß des Gewerbtreibenden, von welchem stets vorausgesetzt wird, daß es richtig sei.

10) Durch d und h ziehe die Linie mo.

11) in und ko mache so lang als ac.

12) ziehe ik, no und lm; so ist a c l m d b f h o n g e a das verlangte Netz des in Fig. 13. A und B abgebildeten Würfels.

2) Das Netz eines geradstehenden Balkens *), dessen Grundfläche ein Quadrat ist Fig. 2. Taf I. zu entwerfen.

Es sei Taf. II. Fig. 15. A der Aufriß und B der Grundriß des Balkens, von welchen das Netz Fig. 16. entworfen werden soll.

1) Ziehe die gerade Linie d f Fig. 16. und mache sie viermal so lang als die Breite c b des Balkens Fig. 15. A ist, wodurch die Punkte b, c, e und f Fig. 16. entstehen.

2) Ziehe aus den Punkten d und f mit dem Winkel zu df die lothrechten Linien dg und fh.

3) Miß mit dem Zirkel auf dg und fh die Höhe des Balkens ab Fig. 15. ab, wodurch die Punkte g und h Fig. 16. entstehen.

4) Ziehe die Linie gh.

5) Mache ga, ai und ik gleich bd.

6) Setze den Zirkel in a, eröffne ihn bis zum Punkte g und ziehe aus a den durch die Punkte g und i gehenden Kreis.

7) Ohne die Öffnung des Zirkels zu verrücken, ziehe aus i den durch den Punkt k gehenden Viertelkreis.

8) Eben so ziehe mit derselben Zirkelweite aus b und aus c die Viertelkreisbogen dn und eo.

9) Ziehe durch a und b, ferner durch i und c und endlich durch e und k die Linien ln, mo und ke.

10) Ziehe durch l und m, ferner durch n und o die Linien lm und no; so ist d b n o e f h i m l a g d das Netz des in Fig. 15. A und B abgebildeten geradstehenden Balkens.

3) Das Netz eines geradstehenden Balkens Fig. 17. A und C Taf. II., dessen Grundfläche B ein länglich rechtwinkliches Viereck ist, zu entwerfen.

Es sei A Fig. 17. der Aufriß der breiten und C der Aufriß der schmalen Seite des Balkens, oder dessen Seitenriß und B der Grundriß.

1) Ziehe eine gerade Linie af Fig. 18.

2) Miß auf der Linie af folgende Maße ab:
erstens ac so lang wie cd Fig. 17.,
zweitens cd so lang wie de Fig. 17.,
drittens de eben so lang wie ac Fig. 18.,
endlich viertens ef eben so lang wie cd Fig. 18.,
wodurch die Punkte c, d und e entstehen.

3) Ziehe aus a und f mit dem Winkel lothrecht zu af die Linien ab und fk.

4) Mache ab und fk Fig. 18. so lang wie ab Fig. 17., wodurch die Punkte b und k Fig. 18. entstehen.

5) Ziehe die Linie bk.

6) Mache auf bk.:
erstens bg gleich ac,
zweitens bh gleich ad,
und drittens bi gleich ae.;
wodurch die Punkte g, h und i entstehen.

7) Ziehe aus d die durch c und durch a und f gehenden Kreisbogen.

8) Ziehe aus h die durch g und durch b und k gehenden Kreisbogen.

9) Ziehe aus e und aus i die durch f und durch k gehenden Viertelkreisbogen.

10) Ziehe durch c und g, d und h, ferner durch e und i die Linien cg, nl und om.

11) Ziehe endlich die Linien no und lm; so ist a d n o e f k i m l h b a das Netz des in Fig. 17. A, B und C abgebildeten geradstehenden Balkens.

Die Beispiele Nr. 1, 2 und 3 zeigen unter Fig. 14., 16. u. 18. die Netze zum Zuschnitte von allen Arten der Kasten.

4) Das Netz eines geradstehenden Balkens Fig. 19. Taf. II., dessen Grundfläche B ein regelmäßiges Fünfeck ist, zu entwerfen.

1) Ziehe eine gerade Linie ab Fig. 20. und miß auf ihr von a aus die Seitenlänge ab Fig. 19. des regelmäßigen Fünfecks ab, wodurch die Punkte f, e, d, c und b Fig. 20. entstehen.

*) Die Netzentwerfungen der Balken lehren, von **2** bis **6**, dann unter **10**, **11** und **12** zugleich mit die aller Arten der Kasten.

2) Ziehe mit dem Winkel aus a und aus b zu ab die lothrechten Linien ag und bh.

3) Miß auf ag und auf bh die Höhe cd Fig. 19. ab, wodurch in Fig. 20. die Punkte g und h entstehen.

4) Ziehe die Linie g h.

5) Theile auf gh das Maß von bc fünfmal ab, wodurch die Punkte i, k, l, m entstehen.

6) Aus d und aus e ziehe die durch die Punkte c und e, d und f gehenden Halbkreise, welche den Punkt v bestimmen.

7) Aus k und aus l ziehe die durch die Punkte i und l, k und m gehenden Halbkreise, welche den Punkt w bestimmen.

8) Durch v und w ziehe die gerade Linie r u.

9) Mit dem Halbmesser ac aus B Fig. 19. bestimme aus den Punkten d und e, k und l auf der Linie r u Fig. 20. die Mittelpunkte n und o.

10) Aus n und aus o ziehe Kreise durch die Punkte d und e, k und l, so bestimmen sich die Punkte p, q, r, s, t und u.

11) Ziehe die Linien ci, dk, el, fm, ferner dq, pe, pr, qr, kt, ls, su und tu; so ist a e p r q d b h k t u s l g a das Netz des fünfseitigen stehenden Balkens A Fig. 19.

Solche gleichseitige Balken werden auch regelmäßige oder regulaire Prismen genannt.

5) Das Netz eines geradstehenden Balkens A Fig. 21. Taf. II. zu entwerfen, dessen Grundfläche B ein unregelmäßiges Viereck von ungleichen Seitenlängen ist.

1) Ziehe eine gerade Linie, a e Fig. 22., und trage auf diese Linie die Maße ab, bc, cd und da Fig. 21. B, wodurch auf ae Fig. 22. die Punkte b, c, d und e entstehen.

2) Ziehe mit dem Winkel, aus den so eben bestimmten Punkten a, b, c, d und e, Fig. 22. zu ae die lothrechten Linien ag, bh, ci, dk und ef.

3) Mache mit dem Zirkel diese Linien ag, bh, ci, dk und ef eben so lang wie die Höhe ef des Balkens A in Fig. 21.

4) Ziehe aus den Punkten c und i Fig. 22. mit dem Zirkel die durch die Punkte b und h gehenden Kreisbogen bl und hn.

5) Ziehe aus den Punkten d und k die durch die Punkte e und f gehenden Kreisbogen em und fo.

6) Mache cm und io Fig. 22. gleich ac Fig. 21.

7) Mache dl und kn Fig. 22. gleich bd Fig. 21.

8) Verbinde die dadurch bestimmten Punkte c, l, m und d und ferner i, n, o und k durch die geraden Linien cl, im, md, in, no und ok.

6) Das Netz einer geradstehenden Spitzsäule A Fig. 23. Taf. II., deren Grundfläche ein regelmäßiges Fünfeck ist, zu entwerfen.

1) Beschreibe, um die wahre Kantenlänge der Spitzsäule A Fig. 23. zu finden, aus dem Mittelpunkte c des regelmäßigen Fünfecks im Grundrisse B den durch den Winkelpunkt b gehenden Kreisbogen bd, ziehe aus c zu eg die Parallele cd, mache eh gleich cd, und verbinde die Punkte e und f durch die gerade Linie ef; so ist ef die wahre Kantenlänge der Spitzsäule A Fig. 23.

2) Nimm aus Fig. 23. A mit dem Zirkel die wahre Kantenlänge ef ab, und beschreibe damit aus a Fig. 24. den Kreisbogen bg.

3) Nimm aus Fig. 23. B die Seitenlänge ab des regelmäßigen Fünfecks ab, und trage diese Länge aus b Fig. 24. fünfmal auf den gezogenen Kreisbogen bg; so entstehen die Punkte b, c, d, e, f und g.

4) Verbinde die Punkte a, b, a, c, a, d, a, e, a, f und a, g durch die geraden Linien ab, ac, ad, ae, af und ag.

5) Verbinde die Punkte b, c, d, e, f und g durch die geraden Linien bc, cd, de, ef und fg.

6) Halbire de in m.

7) Ziehe durch a und m die gerade Linie ah.

8) Beschreibe mit der Weite bc Fig. 23. A aus d und e in Fig. 24. die auf ah den Punkt h bestimmenden Kreisbogen bei h.

9) Aus h ziehe durch die Punkte d und e den Kreisbogen dle.

10) Trage aus d die Seitenlänge de des regelmäßigen Fünfecks viermal auf den gezogenen Kreisbogen dle, wodurch sich die Punkte i, l und k bestimmen.

11) Verbinde die so bestimmten Punkte d, i, l, k und e durch die geraden Linien di, il, lk und ke zum regelmäßigen Fünfeck der Grundfläche.

7) Das Netz einer Kugel zu *) entwerfen. Taf. III.

In den gewöhnlichen Lehrbüchern der konstruirenden Geometrie wird zwar eine Konstruktion oder Entwerfung des Kugelnetzes aus zwölf Theilen gelehrt, da solche aber unrichtig ist und der Gewerbtreibende oft eine Kugel aus 6, 8, 9 oder 12 Theilen anzufertigen genöthigt ist, so folgt hier eine allgemeinere und richtigere Konstruktion des Kugelnetzes, durch welche man in Stand gesetzt ist, dieses Netz aus jeder beliebigen Zahl von Theilen der Kugel zusammen zu setzen. Da aber die Kugel um so richtiger und genauer ausfällt, aus je mehr Theilen sie zusammengesetzt wird, so ist es immer rathsam, sie aus der möglichst größten Anzahl der Netztheile zusammenzusetzen oder anzufertigen.

Nimmt man aber zur Anfertigung einer Kugel nur eine geringe Zahl der Netztheile an, z. B. 5, 6, 7 oder 8, so müssen diese Netztheile um so mehr zuvor durch Treiben, Biegen oder Pressen gekrümmt werden, als solches bei einer größern Zahl der Netztheile der Fall ist.

Diese Zusammensetzung der Kugel aus Netztheilen findet im Gewerbsleben, besonders bei der Anfertigung der Thurmknöpfe, der Kuppeldächer, der Erd- und Himmelsgloben, Luftbälle und anderer Gegenstände mehr statt.

Bei der Entwerfung aller runden Körper ist es nöthig, das Maßverhältniß des Kreisdurchmessers ab Fig. 25. Taf. III. zu dem halben Kreisumfange acdb zu wissen; dieses ist so, daß wenn der Kreisdurchmesser ab in 7 gleiche Theile getheilt wird, so gehen 11 dieser Theile auf den halben Kreisumfang acdb.

Daher hat der ganze Kreisumfang 22 solcher Theile, und es verhält sich mit der zur linearischen Entwerfung und zu jedem Gewerbsbetriebe hinlänglichen Genauigkeit:

1) der Kreisdurchmesser zum Kreisumfange wie 7 : 22
2) = — = Halbkreis = = 7 : 11
3) = — = Viertelkr. = = 7 : $5\frac{1}{2}$

welche Verhältnisse jeder Gewerbtreibende höchst nöthig zu merken hat.

Die Netzentwerfung einer aus 12 Theilen bestehenden Kugel geschieht folgendermaßen:

*) Hiernach können alle Arten Thurmknöpfe, so wie alle halbkugelförmigen Dachbedeckungen (Kuppeln) und alle dergleichen Gefäße zugeschnitten werden.

1) Verzeichne nach dem Durchmesser ab der Kugel Taf. III. Fig. 25. den Halbkreis acdb.

2) Theile dessen Durchmesser ab in 7 gleiche Theile a — 1 1 — 2, 2 — 3, 3 — 4, 4 — 5, 5 — 6 und 6 — 7 *).

3) Trage von a aus auf den Kreisumfang a c d b die Länge eines solchen Theiles a 1 eilfmal herum, wodurch die mit a, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, b bezeichneten Punkte entstehen.

4) Theile den Halbkreis acdb Fig. 25. aus dem Mittelpunkte e durch die zu ab lothrechte Linie el in zwei Viertelkreise ael und leb.

5) Theile den Halbkreisumfang acldb in zwölf gleiche Theile.

6) Trage aus l nach c und aus l nach d ein solches Zwölftheil des halben Kreisumfanges a c l d b, so ist cd ein Zwölftheil des ganzen Kreisumfanges oder des größten Umfanges der Kugel.

7) Ziehe die geraden Linien ce und de.

8) Ziehe aus dem Mittelpunkte e des Kreises, durch die Punkte f, g, h, i und k, die Kreisbogen fq, gr, hs, it und ku.

9) Verlängere le Fig. 25. bis A Fig. 26ª., mache A B Fig. 26ª. 11 Siebentheilen von ab Fig. 25. oder eilfmal a — 1 gleich.

10) Theile die ganze Länge A B durch c in zwei gleiche Theile.

11) Trage von c aus bis nach A fünfmal die Länge a1 eines Siebentheils von ab Fig. 25.

12) Trage von c nach B eben so viele Male dieselbe Länge a — 1.

13) Durch die so entstandenen Punkte c, 1, 2, 3, 4 und 5 ziehe rechtwinklige Linien ab, g1, h2, i3, mn und op.

14) Aus den Punkten c, f′, g′, h′, i′ und k′, Fig. 25., ziehe mit el parallel in Fig. 26ª. die Linien ca, f′f, g′g, h′h, i′m und k′k, so entstehen die Punkte k, o, h, g, f, a, f, g, h, m, k, welche die Krümmung einer Seite des Zwölftheils vom Kugelnetze angeben.

*) Wenn man überhaupt irgend eine krumme Linie, rücksichtlich ihrer Länge auf irgend eine geringer gekrümmte oder auch selbst auf eine geradlinigte Ausdehnung übertragen will, so muß man die krumme Linie in so viel Theile eintheilen, daß jeder einzelne Theil, rücksichtlich seiner Krümmung, nur wenig von einer geraden Linie abweicht. Gibt man dann der geringer gekrümmten oder der geraden Linie eben so viele Theile, wie früher der krummen, so hat man die Länge oder Ausdehnung der letztern auf eine geringer gekrümmte oder auf eine gerade Linie übergetragen.

15) Um die Krümmung des Zwölftheils vom Kugelnetze zu finden, braucht man bloß bc gleich ac, 1v gleich f1, 2w gleich g2, 3x gleich h3, 4p gleich o4 und so weiter zu machen.

16) Durch die so bestimmten Krümmungspunkte beider Seiten des Zwölftheils vom Kugelnetze legt man mit einem krummlinigten Lineal die Krümmungslinie des Netztheils selbst.

Anmerkung. Anstatt die Netztheile so spitz wie bei A u. B Fig. 26a. auslaufen zu lassen, schneidet man sie gewöhnlich bei mn und op gerade ab und bedeckt die bei der Zusammensetzung der Kugel, dadurch an den Polen entstehenden kreisförmigen Räume mit zwei Polkreisen A′ und B′, deren Halbmesser gleich Am ist, weil es schwer halten würde, die zu Punkten auslaufenden zwölf Spitzen A der Netztheile bei der Zusammensetzung der Kugel an den Polen gut zu vereinigen.

Die auf vorerwähnte Art gefundene krumme Linie AgagB ist eine Kreislinie und gehört einem Halbmesser zu, welcher von a bis C $14\frac{1}{2}$ Siebentheilen des Durchmesser ab Fig. 25. gleich ist. Wenn man daher bloß die Punkte m, a und o, ferner n, b und p bestimmt hat, so kann leicht nach Anleitung von Fig. 26b. der Punkt h gefunden werden, in welchen der Zirkel eingesetzt werden muß, um die durch die gegebenen Punkte a, b und c gehende Kreisbogenlinie zu ziehen.

Stellen nämlich die Punkte a, b und c Fig. 26b. die Punkte m, a und o Fig. 26a. vor, so verfährt man, um den Punkt h Fig. 26b. zu finden, folgendermaßen. Man öffnet den Zirkel beliebig, doch weiter als die Hälfte der Länge von ab, und zwar am besten gleich ab. Mit dieser Zirkelöffnung werden aus a, b und c bei d, e, f und g die Kreuzbogendurchschnittspunkte d, e, f und g bestimmt. Dann ziehet man durch d und e die gerade Linie dh und durch g und f die gerade Linie gh. Wo sich dann die Linien dh und gh schneiden, da ist der Punkt h, aus welchem sich mit dem Zirkel die durch die Punkte a, b und c gehende Kreislinie ziehen läßt.

Wenn weniger als zwölf Theile zum Kugelnetze genommen werden sollen, wie z. B. in Fig. 27. und 28., wo ein aus sechs Theilen bestehendes Kugelnetz entworfen ist, darf man nicht die Linien k′s, i′n, h′h, g′g und f′f mit Al Fig. 28. parallel ziehen, sondern man nimmt wegen zu großer Krümme von cde, vqf′, wrg′, xsh′, yti′ und zuk Fig. 27. die Maße von cd, vq, wr, xs, yt und zu Fig. 27. ab und trägt solche auf ac, vq, wr, xs, mt, ot und zu Fig. 28. Der Krümmungshalbmesser ac ist dann $7\frac{2}{3}$, während er durch Parallelen bestimmt wie in Fig. 28. $8\frac{1}{3}$ Siebentheile des Kugeldurchmesser ab Fig. 27. ist.

8) Das Netz einer geradstehenden Walze *) A Fig. 29. Taf. IV. zu entwerfen.

1) Ziehe im Grundrisse B Fig. 29. den Durchmesser ab, u. theile denselben in 7 gleiche Theile.

2) Ziehe eine gerade Linie df Fig. 30. und theile aus einem in der Mitte derselben gewählten Punkte k nach d und nach f hin 11 solche Siebentheile des Durchmessers ab Fig. 29. ab, so ist dk gleich kf gleich $\frac{11}{7}$ ab.

3) Ziehe aus d und f Fig. 30. lothrecht zu df die Linien de und fg.

4) Nimm aus A Fig. 29. die senkrechte Höhe de der Walze ab.

5) Trage das Maß von de Fig. 29. aus d und f in Fig. 30. auf die Linien de und fg, wodurch die Punkte e und g bestimmt werden.

6) Verbinde e und f durch eine gerade Linie ef, so ist deg fd die Mantelfläche der Walze.

7) Halbire eg Fig. 30. in i.

8) Ziehe durch k und i die Linie hl.

9) Mache hi und kl gleich ac Fig. 29.

10) Ziehe aus i und aus k Fig. 30. die Kreise der Bodenfläche und der Deckfläche der Walze.

9) Das Netz eines geradstehenden Kegels **) A Fig. 31. Taf. IV. zu entwerfen.

1) Ziehe im Grundrisse B Fig. 31. den Durchmesser ab u. theile denselben in 7 gleiche Theile.

2) Ziehe aus einem Punkte d Fig. 32. mit der Seitenlänge ad des Kegels Fig. 31. A den Kreisbogen aef Fig. 32.

3) Aus einem in der Mitte des Kreisbogens af angenom-

*) Hiernach erfolgt der Zuschnitt aller walzenförmigen Röhre, Büchsen und Schachteln.

**) Hiernach können alle Arten runder Trichter oder Lampenschirme zugeschnitten werden.

menen Punkte e, theile nach a und nach f hin 11 Siebentheile des Durchmessers ab Fig. 31. B ab, so daß ae gleich ef Fig. 32. gleich $\frac{11}{7}$ ab Fig. 31. B und folglich aef Fig. 32. gleich $\frac{22}{7}$ ab Fig. 31. B ist.

4) Aus den auf diese Weise bestimmten Punkten a, e und f ziehe nach d die geraden Linien ad, gd und fd, so ist daefd die Mantelfläche des geradstehenden Kegels A Fig. 31.

5) Mache ge gleich ac Fig. 31. B, und ziehe den durch e gehenden Kreis der Bodenfläche des geradstehenden Kegels.

10) Das Netz eines nach einer Richtung hin schief stehenden Balkens A Fig. 33. Taf. IV., dessen Grundfläche ein Quadrat ist, zu entwerfen.

Der Grundriß B Fig. 33. zeigt, was unter dem Ausdrucke, „nach einer Richtung hin schief stehend", verstanden werden soll; es sind nämlich die vordere Fläche abcd und die hintere Fläche ghik des Balkens senkrecht stehend, die Seitenflächen agic und bhkd schief stehend dargestellt.

1) Ziehe die gerade Linie i′c′ Fig. 34. und mache sie gleich ci Fig. 33. B.

2) Ziehe mittelst des Winkels durch die Punkte i′ und c′ Fig. 34. lothrecht zu i′c′ die Linien no und lm.

3) Mache i′g′ und c′a′ Fig. 34. gleich ac Fig. 33. A.

4) Nimm die Länge bc Fig. 33. A mit dem Zirkel ab und beschreibe damit aus a′ Fig. 34. den Kreisbogen bei d′.

5) Nimm die Länge von cd Fig. 33. A mit dem Zirkel ab und beschreibe damit aus c′ Fig. 34. den Kreisbogen d′l und aus a′ den Kreisbogen mb′.

6) Ziehe durch die Punkte c′ und d′ die gerade Linie c′d′.

7) Ziehe aus a′ mit c′d′ parallel die gerade Linie a′b′.

8) Verbinde die Punkte b′ u. d′ durch die gerade Linie b′d′.

9) Ziehe aus b′ parallel mit g′a′ die gerade Linie b′h′.

10) Ziehe aus d parallel mit i′c′ die gerade Linie d′k′.

11) Mache b′h′ gleich g′a′ und d′k′ gleich g′a′.

12) Verbinde die dadurch bestimmten Punkte h′ und k′ durch die gerade Linie h′k′.

13) Verlängere die geraden Linien g′a′ u. i′c′ nach g″ u. i″.

14) Nimm die Länge von a′b′ mit dem Zirkel ab und beschreibe mit dieser Zirkelöffnung aus h′ auf a′g″ den durchschneidenden Bogen bei g″, und aus k′ auf c′i″ den durchschneidenden Bogen bei i″, so werden die Punkte g″ und i″ bestimmt.

15) Verbinde die Punkte h′ und g″, ferner k′ und i″ durch die geraden Linien h′g″ und k′i″.

16) Ziehe aus l die gerade Linie ln parallel mit i′c′ und aus m die gerade Linie mo parallel mit g′a′.

17) Untersuche zur Prüfung der richtigen Entwerfung, ob k′g″ gleich a′d′ ist und ziehe g″i″.

11) Das Netz eines nach allen Richtungen hin schiefstehenden Balkens A Fig. 35. Taf. IV., dessen Grundfläche ein länglich rechtwinkliges Viereck ist, zu entwerfen.

Hier ist weder aus dem Aufrisse A, noch aus dem Grundrisse B Fig. 35. die wahre Länge einer Seitenkante ge zur Entwerfung des Netzes unmittelbar abzunehmen, weil man keine in ihrer wahren Ausdehnung erblickt; es ist daher zuerst nöthig, diese und die Diagonale *) ag auf folgende Weise zu ermitteln.

Vorbereitung.

1) Verlängere im Grundrisse B Fig. 35. die Linie gh nach l.

2) Beschreibe aus g mit der Zirkelöffnung ge den Kreisbogen ei.

3) Beschreibe aus g, mit der Zirkelöffnung ga den Kreisbogen al.

4) Mache nk gleich gi und nm gleich gl.

5) Verbinde die Punkte m, k und b durch die geraden Linien mb und kb, so ist mb die wahre Länge der Diagonale ag, und kb die wahre Länge einer Seitenkante ge.

Entwerfung des Netzes Fig. 36. Taf. IV. selbst.

1) Ziehe eine gerade Linie a′v Fig. 36.

2) Mache a′d′ Fig. 36. gleich ad Fig. 35.

3) Mache a′w und d′x Fig. 36. gleich an Fig. 35.

4) Ziehe aus den dadurch bestimmten Punkten w und x lothrecht zu a′v die Linien wb′ und xc′.

---

*) Diagonale heißt jede in einem Vier- oder Vielecke von einem Winkelpunkte zum andern gezogene schiefe, den innern Raum des Vielecks schneidende Linie.

5) Nimm mit den Zirkel die wahre Seitenlänge kb Fig. 35. A ab und mache a′b′ und d′c′ dieser Länge, durch die damit aus a′ und d′ bei b′ und c′ beschriebenen Kreisbogen gleich.

6) Verbinde die Punkte a′, b′, c′ und d′ durch die geraden Linien a′b′, b′c′ und c′d′.

7) Mit a′p gleich mb Fig. 35. *A* beschreibe aus a′ einen Kreisbogen bei p Fig. 36.

8) Mit b′p gleich ae Fig. 35. B durchschneide aus b′ den bei p Fig. 36. zuvor gezogenen Kreisbogen zur Bestimmung des Punktes p.

9) Ziehe die gerade Linie b′p und damit parallel aus a′ die gerade Linie a′q.

10) Ziehe parallel mit a′b′ aus p die gerade Linie pq.

11) Ziehe aus b′ mit b′p und aus a′ die Kreisbogen pg′ und qe′.

12) Ziehe a′e′ lothrecht zu a′d′ und b′g′ lothrecht zu b′c′.

13) Ziehe e′f′ parallel zu a′d′ und g′h′ parallel zu b′c′.

14) Ziehe d′f′ parallel zu a′e′ und c′h′ parallel zu b′g′.

15) Beschreibe mit c′h′ aus c′ und d′ die Kreisbogen h′s und f′r.

16) Nimm die Länge a′p ab und durchschneide damit aus d′ den zuvorgezogenen Bogen h′s in s.

17) Ziehe die gerade Linie c′s und aus d′ damit parallel die gerade Linie d′r.

18) Ziehe aus s mit c′d′ parallel die gerade Linie sr.

19) Nimm die Länge von a′c′ ab und beschreibe damit aus s den Kreisbogen bei u.

20) Nimm die Länge von a′d′ ab und durchschneide damit aus r den bei u gezogenen Kreisbogen zur Bestimmung des Punktes u.

21) Verbinde die Punkte r und u durch die gerade Linie ru.

22) Ziehe mit ru parallel aus s die gerade Linie st.

23) Ziehe mit rs parallel aus u die gerade Linie ut.

III) Entwerfung der Netze nach einer Richtung hin schiefstehender Balken, Spitzsäulen, Walzen und Kegel, deren senkrechter Axendurchschnitt eine regelmäßige, und deren Grundfläche eine unregelmäßige Figur bilden.

12a) Vorbereitung.

Entwerfung des Aufrisses und Grundrisses eines nach einer Richtung hin schiefstehenden fünfseitigen *) Balkens, dessen senkrechter Axendurchschnitt **) ein regelmäßiges Fünfeck ist.

(Fig. 37. A und B und Fig. 38. A und B. Taf. V.)

Es sei A Fig. 37. der Aufriß und B Fig. 37. der Grundriß eines geradstehenden fünfseitigen regelmäßigen Balkens; es soll hiernach der Aufriß und der Grundriß Fig. 38. A und B eines ähnlichen, aber in der Richtung eg Fig. 37. A schief auf dem Boden stehenden Balkens gezeichnet werden.

1) Trage die Maße eh, hi, ik, kl und lg Fig. 37. A aus Fig. 37. A auf die Grundlinie e′l′ Fig. 38. A über, so entstehen die Punkte e′, h′, i′, k′, l′ und g′.

2) Errichte zu e′g′ aus g′ die lothrechte Linie g′q′.

3) Mache g′q′ Fig. 38. A gleich gq Fig. 37. A.

4) Ziehe die gerade Linie l′q′.

5) Ziehe aus k′, i′, h′ und e′ mit l′q′ parallel die geraden Linien k′p′, i′o′, h′n′ und e′m′.

6) Ziehe aus q′ lothrecht zu q′l′ die gerade Linie q′m′ welche die Punkte m′, n′, o′ und p bestimmt, so ist e′m′q′l′ der Aufriß des schiefstehenden Balkens.

7) Aus a, e, f und d Fig. 37. B ziehe parallel mit der Grundlinie e′l′ Fig. 38. die Linien az, eb′, fu und dc′.

8) Aus e′, h′, i′, k′, l′, m′, n′, o′, p′ und q′ ziehe lothrecht zur Grundlinie e′l′ die Linien e′v, h′r, i′t, m′a′, k′s, n′y, l′x, o′u, p′z und q′b′, so bestimmen sich dadurch die Winkel- u. Axenpunkte r, v, w, x, s, y, a′, c′, b′, z, t und u des Grundrisses.

9) Verbinde die Punkte r, v, v, w, w,x, x,s, s, r und r, v, dann y,a′, a′,c′, c′,b′, b′,z und z,y, endlich w, c, v, a′, r, z u. t′u durch gerade Linien zum Grundrisse des schiefstehenden Balkens.

*) Ob die in diesen und den folgenden Beispielen angeführten Körper weniger oder mehr Seiten im Grundrisse haben oder nicht, ändert ihre hier gezeigte Entwerfungsart nicht ab.

**) Axe nennt man in regelmäßigen Körpern die Mittellinie do Fig. 37., u. i′o′ und tu Fig. 38.

12b) Entwerfung des Netzes eines nach einer Richtung hin schiefstehenden, regelmäßig fünfseitigen Balkens Fig. 38. A Taf. V.

1) Ziehe eine gerade Linie e e′ Fig. 41. Taf. VI.

2) Nimm die Seitenlänge ab des regelmäßigen Fünfecks aus dem Grundrisse B Fig. 37. Taf. V. mit den Zirkel ab und trage solche fünfmal hinter einander auf die gezogene Linie e e′ Fig. 41. Taf. VI., so entstehen die Punkte e, a, b, c, d, e′.

3) Ziehe aus den Punkten e, a, b, c, d und e′ lothrecht zu ee′ die Linien em, an, bp, cq, do und e′m′.

4) Mache em und e′m′ Fig. 41. Taf. VI. gleich em Fig. 37. A Taf. V. und ziehe die gerade Linie mm′ Fig. 41. Taf. VI.

5) Mache hn Fig. 41. Taf. VI. gleich h′n′ Fig. 38. Taf. V., pk Fig. 41. Taf. VI. gleich p′k′ Fig. 38. Taf. V., ql Fig. 41. Taf. VI. gleich q′l′ Fig. 38. Taf. V., und oi Fig. 41. Taf. VI. gleich o′i′ Fig. 38. Taf. V.

6) Verbinde die dadurch bestimmten Punkte e, h, k, l, i und e′ Fig. 41. Taf. VI. durch die geraden Linien eh, hk, kl, li und ie′.

7) Aus Fig. 37. B Taf. V. nimm den Halbmesser af des um das regelmäßige Fünfeck umschriebenen Kreises ab und bestimme mit dieser Länge aus p und aus q in Fig. 41. Taf. VI. durch zwei Kreuzbogen den Punkt f.

8) Mit pf ziehe den durch die Punkte p und q gehenden Kreis pqm″.

9) Mit pq ziehe aus p und aus q die Kreisbogen po′ und qn′.

10) Mit pq ziehe aus n′ und o′ die den Punkt m″ bestimmenden Kreuzbogen.

11) Die Punkte p, n′, m″, o′ und q verbinde durch gerade Linien pn′, n′m″, m″o′ und o′q.

12) Aus k und l beschreibe mit der Länge hk die Kreisbogen hh′ und ii′.

13) Aus Fig. 38. B Taf. V. nimm die Länge vs ab und durchschneide damit aus l Fig. 41. Taf. VI. den vorher gezogenen Kreisbogen hh′ in h′.

14) Aus Fig. 38. B Taf. V. nimm die Länge wr ab und durchschneide damit aus k Fig. 41. Taf. VI. den vorher gezogenen Kreisbogen ii′ in i′.

15) Beschreibe aus i′ mit der Länge ie′ und aus h′ mit der Länge he die sich in e″ schneidenden Kreuzbogen.

16) Verbinde die Punkte k, h′, e″, i′ und l durch die geraden Linien kh′, h′e″, e″i′ und i′l.

13a) Vorbereitung.

Entwerfung des Aufrisses und Grundrisses einer schiefstehenden regelmäßig fünfseitigen Spitzsäule, deren senkrechter Axendurchschnitt ein regelmäßiges Fünfeck ist.

(Fig. 39. A und B und Fig. 40. A und B Taf. V.)

Es sei A Fig. 39. der Aufriß und B Fig. 39. der Grundriß einer geradstehenden, fünfseitigen regelmäßigen Spitzsäule; es soll hiernach der Aufriß und der Grundriß Fig. 40. A und B einer ähnlichen, aber in der Richtung em Fig. 39. A schief auf dem Boden stehenden Spitzsäule gezeichnet werden.

1) Trage die Maße eh, hi, ik, kl und lm aus Fig. 39. A auf die Grundlinie e′m′ Fig. 40. A über, so entstehen die Punkte e′, h′, i′, k′, l′ und m′.

2) Errichte zu e′m′ aus m′ die lothrechte Linie m′y.

3) Mache m′y Fig. 40. A gleich my Fig. 39. A.

4) Ziehe aus y die Linien e′y, h′y, i′y, k′y und l′y.

5) Aus h, k und l Fig. 39. A ziehe lothrecht durch die Grundlinie ec die Linien hr, ks und lq.

6) Ziehe aus i die Linie in.

7) Aus n ziehe lothrecht durch ec die Linie no.

8) Ziehe aus o die Linie op parallel mit ed.

9) Die so im Grundrisse Fig. 39. B bestimmten Punkte r, s, q und p verbinde durch die geraden Linien er, rs, sq, qp und pe, so zeigt die gebrochene Linie ersqpe im Grundrisse Fig. 39. B die Linie des Schnittes el Fig. 39. A auf der Mantelfläche der Spitzsäule.

10) Ziehe aus e′, h′, i′, k′, l′ und m′ Fig. 40. lothrecht zu e′m′ die Linien e′t, h′u, i′f, k′v, l′w und m′y.

11) Parallel mit ei Fig. 39. A ziehe aus e, r, s, q, p u. f Fig. 39. B die Linien et, ru, sv, qw, px und ff″ y″, wodurch

die Punkte t, u, v, w, x, t, f″ und y″ des Grundrisses Fig. 40. B bestimmt werden.

12) Verbinde die Punkte t, u, v, w, x, t, f″ und y″ durch die geraden Linien tu, uv, vw, wx, xt, ty″, uy″, vy″, wy″, xy″ und f″y zum Grundrisse der schiefstehenden Spitzsäule.

13b) Entwerfung des Netzes einer schiefstehenden fünfseitigen Spitzsäule Fig. 40. A Taf. V.

1) Ziehe in Fig. 39. B Taf. V aus dem Mittelpunkte f des regelmäßigen fünfseitigen Grundrisses der Spitzsäule parallel mit der Grundlinie ec des Aufrisses A die Linie fg.

2) Aus g ziehe lothrecht zu ec die Linie gg′.

3) Verbinde die Punkte g′ und y Fig. 39. A durch eine gerade Linie g′y, welche die wahre Seitenlänge einer Kante ey der Spitzsäule ist.

4) Nimm g′y Fig. 39. A mit dem Zirkel ab und beschreibe mit dieser Länge aus y Fig. 42. Taf. VI einen Kreisbogen e e′.

5) Nimm aus Fig. 39. B Taf. V die Seitenlänge ab des regelmäßigen Fünfecks ab, und trage diese Länge fünfmal hinter einander auf den in Fig. 42. Taf. VI gezogenen Bogen e e′, wodurch die Punkte e, a, b, c, d und e′ entstehen.

6) Verbinde die Punkte e, a, b, c, d und e′ mit y durch die geraden Linien ey, ay, by, cy, dy und e′y.

7) Ziehe in Fig. 39. B mit of, welche durch die Parallele gleich po gemacht wird, den Kreisbogen oo′, mit rf den Kreisbogen rr′, mit sf den Kreisbogen ss′ und mit qf den Kreisbogen qq′.

8) Aus o′, r′, s′ und q′ ziehe lothrecht zur Grundlinie ec die Linien o′o″, r′r″, s′s″ und q′q″.

9) Parallel mit ec ziehe aus i, io″, aus h, hr″, aus k, ks″ und aus l, lq″, so ist:

r″y die wahre Seitenlänge der Kante hy.

s″y die wahre Seitenlänge der Kante ky.

q″y die wahre Seitenlänge der Kante ly.

und o″y die wahre Seitenlänge der Kante iy.

10) Mache in Fig. 42. Taf. VI ry gleich r″y Fig. 39. Taf. V, s y gleich s″y Fig. 39. Taf. V, qy gleich q″y Fig. 39. Taf. V und o y gleich o″y Fig. 39. Taf. V.

11) Verbinde die Punkte e, r, s, q, o und e′ Fig. 42. Taf. VI mit einander durch die geraden Linien er, rs, sq, qo und oe′.

12) Beschreibe aus s mit sr den Kreisbogen rr′.

13) Beschreibe aus q mit qo den Kreisbogen oo′.

14) Aus q durchschneide mit der Länge uw (aus Fig. 40. B) den Kreisbogen rr″ in r″.

15) Aus s durchschneide mit der Länge vx (aus Fig. 40. B) den Kreisbogen oo′.

16) Mit er beschreibe aus r′ bei e″ einen Kreisbogen.

17) Mit oe′ durchschneide aus o′ den bei e″ gezogenen Kreisbogen in e″.

18) Die dadurch entstandenen Punkte r′, e″ und o′ verbinde mit einander und mit den Punkten s und q durch die geraden Linien sr′, r′e″, e″o′ und o′q.

14a) Vorbereitung.

Entwerfung des Aufrisses und Grundrisses einer schiefstehenden Walze Fig. 43., A und B und Fig. 44. A und B Taf. VII.

Es sei A Fig. 43. der Aufriß und B Fig. 43. der Grundriß einer geradestehenden Walze, es soll hiernach der Aufriß und Grundriß Fig. 44. A und B einer nach der Richtung ae Fig. 43. A schief auf dem Boden stehenden Walze gezeichnet werden.

1) Trage die Maße ad und de aus Fig. 43. A Taf. VII auf die Grundlinie be Fig. 44. A über, so entstehen die Punkte a, d und e Fig. 44.

2) Errichte aus e Fig. 44. A zu ae die lothrechte Linie ef.

3) Mache ef Fig. 44. A gleich ef Fig. 43. A.

4) Ziehe die gerade Linie df Fig. 44 A.

5) Ziehe aus a Fig. 44. A parallel mit df die gerade Linie al.

6) Mache al Fig. 44. A gleich al Fig. 43 A.

7) Ziehe die gerade Linie lf Fig. 44 A.

8) Theile den Durchmesser ab Fig. 43. B in 7 gleiche Theile a1, 1—2, 2—3, 3—4, 4—5, 5—6, 6b.

9) Ziehe lothrecht zu ab durch die Punkte 1, 2, 3, 4, 5 und 6 die Linien c′d′, e′f′, g′h′, a′b′ und so weiter.

10) Theile lf Fig. 44. ebenfalls in 7 Theile 11, 1—2, 2—3, 3—4, 4—5, 5—6 und 6f.

11) Ziehe aus den Punkten 1, 2, 3, 4, 5, 6 parallel mit al die geraden Linien 1m, 2n, 3o, 4p und so weiter.

12) Ziehe aus a, c′, e′, g′, d′, f, und h′ Fig. 43. B parallel mit ad Fig. 43. und 44. A die Linien az, c′r, e′s, g′u, d′r′, f′s′ und h′u′.

13) Aus den Punkten a, m, n, o, p und so weiter bis d Fig. 44. A ziehe lothrecht zu ad die geraden Linien aq, mr′, ns′, ot′, pu′ und so weiter bis dz.

14) Durch die dadurch im Grundrisse Fig. 44. B entstandenen Punkte q, r, s, t, u, s, r, z, r′, s, u′, t′, s, und r′, lege die elliptische *) krumme Linie der Bodenfläche der schiefstehenden Walze.

15) Auf dieselbe, in der Zeichnung der Deutlichkeit wegen nicht wiederholte, Weise bestimme durch die Linien ll′, fx′, tv′ t′w′ und so weiter Punkte l′, v′, x′, w′ und so weiter und lege die elliptisch erscheinende kreisförmige Linie der Deckfläche der schiefstehenden Walze.

14b) Entwerfung des Netzes einer schiefstehenden Walze Fig. 44. A Taf. VII.

1) Ziehe die gerade Linie ab′ Fig. 45.

2) Trage ein Siebentheil des Durchmessers ab Fig. 43. B aus a Fig. 45. zweiundzwanzig Mal von a bis b′ auf ab′, dies geschieht, weil der halbe Umkreis aa′b Fig. 43. B solcher Siebentheile 11 enthält. (Vergl. hiermit was unter **9)** Nr. 3) — Seite 7 erinnert worden ist.)

3) Aus den dadurch gebildeten Punkten a, 1, 2, 3, 4 und so weiter bis 22 ziehe die zu ab′ lothrechten Linien 1g, 2h, 3i, 4k und so weiter bis 18k, 19i, 20h und 21g.

*) Elliptisch heißt oval und jede solche ovale Linie oder Ellipse entsteht, wenn eine Walze oder ein Kegel schief gegen die Grundfläche abgeschnitten wird.

4) Theile den halben Umkreis aa′b in Fig. 43. B in die vorerwähnten 11 Siebentheile vom Durchmesser ab ein (vergl. **14b)** Nr. 2) und ziehe aus den dadurch entstandenen Punkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Fig. 43. B lothrecht zu ab Fig. 43. A die Linien 1—1, 2—2, 3—3, 4—4, 5—5, 6—6, 7—7, 8—8, 9—9 und 10—10.

5) Mache: 1g und 21g′ Fig. 45. gleich 1g Fig. 43. A, 2h und 20h′ Fig. 45. gleich 2h Fig. 43. A, 3i und 19i Fig. 45. gleich 3i Fig. 43. A, 4k und 18k Fig. 45. gleich 4k Fig. 43. A und so weiter.

6) Ziehe durch die Punkte a, g, h, i, k . . . . und so weiter bis k′, i′, h′ g′ und b′ die krumme Linie a g i k d k′, i′ h′ g′ b′.

7) Ziehe a e′ und b′ g′ lothrecht aus a und b′ Fig. 45.

8) Mache ae′ und b′g Fig. 45. gleich al Fig. 43. a.

9) Ziehe durch die Punkte e′ und g′ Fig. 45. die gerade Linie e g.

10) Aus den mittelsten Punkte 11 der Linie ab′ ziehe lothrecht und verlängere, wenn es nöthig ist, die lothrechte Linie 11f′ bis z′ und h′.

11) Mache f′h′ Fig. 45. gleich ac Fig. 43. B.

12) Ziehe aus h′ mit f′h′ den Kreis der Deckfläche des Netzes der schiefstehenden Walze Fig. 45.

13) Mache: dv′ Fig. 45. gleich qv Fig. 44. B, v′w′ Fig. 45. gleich vw Fig. 44. B, w′x Fig. 45. gleich wx Fig. 44 B, x′b Fig. 45. gleich xy Fig. 44. B und so weiter bis bz′ Fig. 45. gleich yz Fig. 44. B.

14) Ziehe durch die so bestimmten Punkte v′, w′, x′, b Fig. 45. und so weiter bis z′ parallel die Linien rr′, ss′, tt′ uu′ und so weiter bis z′.

15) Mache: rv′ und v′r′ Fig. 45. gleich rv Fig. 44. B, sw′ und w′s′ Fig. 45. gleich sw Fig. 44. B, tx′ und x′t′ Fig. 45. gleich tx Fig. 44. B, ub und bu′ Fig. 45. gleich uy Fig. 44. B und so weiter.

16) Ziehe durch die nun bestimmten Punkte d, r, s, t, w, u ꝛc., z′, ꝛc., u′, t′, s′, r′ und d die elliptische Linie der Bodenfläche der schiefstehenden Walze gleich B Fig. 44.

15a) Vorbereitung.

Entwerfung des Aufrisses und Grundrisses eines schiefstehenden Kegels Fig. 46. A und B und Fig. 47. A und B Taf. VIII.

1) Trage von der schiefen Linie CE Fig. 46. A die Maße a1, 1—2, 2—3, 3—4, 4—5, 5—6, 6—7, 7—8, 8—9, 9—10, 10m und mE auf aE′ Fig. 47. A, wodurch die Punkte a, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, m′ und E′ entstehen.

2) Ziehe E′A′ Fig. 47. A lothrecht zu aE′.

3) Mache E′A′ Fig. 47. A gleich EA Fig. 46. A.

4) Ziehe die geraden Linien aA′ und A′m′.

5) Theile den Umkreis des Grundrisses B Fig. 46. in 22 gleiche Theile, und ziehe die Halbmesser B′C′, B′1, B′2, B′3, B′4 und so weiter bis B′21.

6) Ziehe von den dadurch im Umkreise des Grundrisses B Fig. 46. entstandenen Punkten 1, 2, 3, 4, 5 und so weiter bis 10 zur Linie CD Fig. 46. A lothrecht die Linien 1a′, 2b′, 3c′, 4d′, 5e′, 6f′, 7g′, 8h′, 9i′ und 10k′.

7) Aus den dadurch entstandenen Punkten a′, b′, c′, d′, e′, f′, g′, h′, i′ und k′ Fig. 46. A ziehe, nach der Spitze A des Kegels zulaufend, die Linien a′1, b′2, c′3, d′4, e′5, f′6, g′7, h′8, i′9 und k′10.

8) Aus den Punkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 in der Linie am Fig. 46. A ziehe parallel mit der Grundlinie CD die Linien bn, co, dp, eq, fr, gs, ht, iu, kv und lw.

9) Mache B′l′ in B Fig. 46. gleich bn in A Fig. 46, B′m′ in B gleich co in A, B′n′ in B gleich dp in A, B′o′ in B gleich eq in A, B′p′ in B gleich fr in A, B′q′ in B gleich gs in A, B′r′ in B gleich ht in A, B′s′ in B gleich iu in A, B′t′ in B gleich kv in A, B′u′ in B gleich lw in A und ziehe lothrecht durch CD aus m die gerade Linie mv′.

10) Durch die so bestimmten Punkte C′, l′, m′, n′, o′, p′, q′, r′, s′, t′, u′, v′, ꝛc., lege die krumme Linie der Bodenfläche des Kegelabschnittes, wie solche im Grundrisse Fig. 46. B erscheint.

11) Um nun die krumme Linie der Bodenfläche des Kegelabschnittes oder des schiefstehenden Kegels, wie sie in der Ebene sich wirklich zeigt, zu verzeichnen, werden aus den Punkten C′, l′, m′, n′, o′, p′, q′, r′, s′, t′, u′ und v′ Fig. 46. B mit CE in Fig. 46. A und Fig. 47. A parallel die Linien C′D″, l′l″, m′m″, n′n″, o′o″, p′p″, q′q″, r′r″, s′s″, t′t″ und u′u″ und so weiter in Fig. 47. B gezogen.

12) Aus den Punkten a, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 u. m′ Fig. 47. A ziehe lothrecht zu am′ die Linien aC″, 1l″, 2m″, 3n″, 4o″, 5p″, 6q″, 7r″, 8s″, 9t″, 10u″, m′D″ und E′A in Fig. 47. B.

13) Ziehe durch die dadurch gebildeten Punkte C″, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, D″, u″, t″, s″, r″, q″, p″, o″, n″, m″, l″ und C″ Fig. 47. B die krumme elliptische Linie der Bodenfläche des schiefstehenden Kegels, und aus A′ die Linien A′r und A′r″ der Mantelfläche.

15b) Entwerfung des Netzes eines schiefstehenden Kegels Fig. 47. A Taf. VIII.

1) Mit aA′ Fig. 47. A beschreibe aus A Fig. 48. den Kreisbogen aba′.

2) Nimm aus Fig. 46. B eines der 22 Theile des Umkreises ab und trage dasselbe auf den in Fig. 48. gezogenen Bogen aba′ 22 Mal über.

3) Verbinde die Punkte A,a und a′ durch die geraden Linien Aa und Aa′.

4) Ziehe aus den Theilungspunkten 1, 2, 3, 4 und so weiter bis 21 nach dem Punkte A die Linien 1b, 2c, 3d, 4e und so weiter bis 21b′.

5) Mache 1b und 21b′ Fig. 48. gleich ab Fig. 46. A, 2c und 20c′ Fig. 48. gleich ac Fig. 46. A, 3d und 19d′ Fig. 48. gleich ad Fig. 46. A, 4e und 18e′ Fig. 48. gleich ae Fig. 46. A und so weiter bis 11m Fig. 48. gleich k′m′ Fig. 46. A.

6) Durch die so bestimmten Punkte a, b, c, d und so weiter bis b′ und a′ Fig. 48. A ziehe die krumme Linie der Mantelfläche A a g m g′ a′ A des schiefstehenden Kegels.

7) Zeichne die Ellipse der Bodenfläche B Fig. 48. nach den in Fig. 47. B angedeuteten Maßen und Hülfslinien.

IV) Ueber die richtige Entwerfung der Ellipsen oder Ovale, wenn die Länge und

Breite derselben gegeben ist. Fig. 49a. Taf. VIII.

Es sei die Länge eines Ovales oder einer Ellipse gleich der Länge AB Fig. 49a, und die Breite oder Höhe desselben gleich DG, dem Maße nach, gegeben; es soll aus diesen Maßen die krumme Linie des Ovales selbst bestimmt werden.

1) Ziehe eine Linie gleich der gegebenen Länge AB des Ovales oder der Ellipse.

2) Theile AB in zwei gleiche Theile AC und CB.

3) Ziehe durch den Punkt C lothrecht zu AB die Linie cd.

4) Mache CD gleich CG gleich der Hälfte der gegebenen Breite oder Höhe der Ellipse.

5) Nimm die Hälfte der Länge AB oder AC und beschreibe damit aus D und G die bei E und F sich durchschneidenden Kreisbogen, so bestimmen sich auf AB die Punkte E und F, welche die Benennung der Brennpunkte der Ellipse erhalten haben.

6) Nimm die willkürliche Länge AG ab und beschreibe damit aus E und F bei 9, 10, 11 und 12 Kreisbogen.

7) Nimm dann die Länge GB ab und durchschneide damit aus E und F die bereits gezogenen Kreisbogen bei 9, 10, 11 u. 12; so ist dieser Entwerfungsart nach: E9 + 9F = AB, E10 + 10F = AB, E11 + 11F = AB und E12 + 12F = AB.

8) Nimm wieder eine willkürliche Länge AH ab und beschreibe damit aus E und F die Kreisbogen bei 5, 6, 7 und 8.

9) Nimm dann die Länge HB ab und durchschneide damit aus E und F die bereits gezogenen Kreisbogen bei 5, 6, 7 u. 8.

10) Nimm wieder die willkürliche Länge AJ ab und beschreibe damit aus E und F die Kreisbogen bei 1, 2, 3 und 4.

11) Nimm dann die Länge JB ab und durchschneide damit aus E und F die gezogenen Kreisbogen 1, 2, 3 und 4.

12) Ziehe durch A, 9, 5, 1, D, 3, 7, 11, B, 12, 8, 4, G, 2, 6, 10 und A mit einem krummlinigten Lineal die Linie der Ellipse oder des Ovales.

V) Entwerfung des Netzes des schiefstehenden Afterkegels und der Theile desselben.

16) Entwerfung des Netzes eines schiefstehenden Afterkegels *) Fig. 49b. A Taf. IX., dessen Grundfläche ein Kreis ist.

1) Theile den Umfang des Halbkreises a′ 7b′ Fig. 49. B des Grundrisses vom Afterkegel A Fig. 49b. in eine beliebige Anzahl Theile, hier 14.

2) Ziehe aus der Spitze c′ des Afterkegels im Grundrisse B Fig. 49b. A die Linien c′1, c′2, c′3, c′4 und so weiter bis c′13 nach den vorher bestimmten Theilpunkten 1, 2, 3, 4, 5, 6 und so weiter bis 13.

3) Aus c′ Fig. 49b. B ziehe mit der Länge c′14 den Kreisbogen 14t, mit c′13 den Kreisbogen 13s, mit c′12 den Kreisbogen 12r mit c11 den Kreisbogen 11q und so weiter bis mit c′1 den Kreisbogen rf.

4) Aus den dadurch bestimmten Punkten f, g, h, i und so weiter bis s und t ziehe lothrecht zur Grundlinie ab in Fig. 49b. die Linien f1, g2, h3, i4 und so weiter bis 13s und 14t.

5) Aus den in der Grundlinie ab Fig. 49b. A durch Voriges bestimmten Punkten 1, 2, 3, 4 und so weiter bis 14, ziehe die Linien 1e, 2e, 3e, 4e und so weiter bis e14.

6) Aus e′ Fig. 49c. ziehe mit der Länge e a Fig. 49a. A den Kreisbogen o a p, mit 1e Fig. 49a. A den Kreisbogen 1—1, mit 2e Fig. 49a. A den Kreisbogen 2—2, mit 3e Fig. 49a. A den Kreisbogen 3—3, mit 4e Fig. 49. A den Kreisbogen 4—4 und so weiter bis mit 13e und 14e die Kreisbogen 13—13 und b 14 b′.

7) Nimm aus Fig. 49b. B die Länge a′1 eines Vierzehntheiles vom Umfange des Halbkreises ab und trage diese Länge von a Fig. 49c. aus auf dem Bogen 1—1, von 1 auf dem Bogen 2—2, von 2 auf dem Bogen 3—3, von 3 auf dem Bogen 4—4 und so weiter bis von 13 auf den Bogen bb′, so entstehen die Punkte a, 1, 2, 3, 4 und so weiter bis b und b′.

8) Durch diese so bestimmten Punkte a, 1, 2, 3, 4 und so weiter bis 13 und b und b′, lege die krumme Linie b a′ a a″ b″

*) Da die Mathematik jeden geradstehenden Kegel durch die Umdrehung eines rechtwinkligen Dreiecks um eine seiner Katheten entstanden denkt, so ist auch die Grundfläche eines solchen geradstehenden Kegels stets ein Kreis, und die eines schiefen Abschnittes desselben oder eines schiefstehenden Kegels eine Ellipse oder Oval; daher ist ein Kegel, welcher schief steht und zur Grundfläche einen Kreis hat, kein wirklicher, sondern ein Afterkegel.

mit einem krummlinigten Lineal und ziehe die Linien be′ und e′b′, so ist b a′ a a″ b′ e′ b die Mantelfläche des schiefstehenden Afterkegels A Fig. 49b.

Diese krumme Linie kann für die hier gebrauchten Abmessungen und Neigungen des Afterkegels aus c mit dem Halbmesser ca gleich ca′ von a bis a′, aus m und n aber mit dem Halbmesser ma″ gleich na′ von a″ bis b′ und von a′ bis b gezogen werden. a′ und a″ fallen hier aber zwischen die Punkte 7 und 8.

17) Entwerfung des Netzes eines Theiles der schiefen Mantelfläche eines schiefstehenden abgestutzten Afterkegels mit kreisförmiger Grundfläche Fig. 49d. Taf. IX.

Anmerkung. ab ist der aus m beschriebene Theil der Grundfläche, ef ist der aus n beschriebene Theil der mit der Grundfläche parallelen Deckfläche, und n′n″ ist die senkrechte Höhe des Abstandes beider des Theiles der Mantelfläche abfe Fig. 49d. Solche Flächen kommen bei den Zargen der Caffee- oder Theebretter vor, wenn solche viereckigt sind, ungleiche Ausladungen oder Zargenbreiten haben, und an den Ecken dieserhalb oben und unten an der Zarge, aus nicht senkrecht oder lothrecht über einander liegenden Mittelpunkten, rund verbrochen oder abgerundet sind.

1) Theile den größten Bogen ab des Afterkegeltheiles Fig. 49d. in eine beliebige Anzahl gleicher Theile hier 7 ein.

2) Ziehe durch g und n, a und e, b und f die sich im Punkte c schneidenden Linien ac, bc und gc, so ist c die Spitze des Afterkegels, zu welchem der Theil abfe der Mantelfläche gehört *).

3) Ziehe durch c parallel mit a″c′ die gerade Linie a′c.

4) Aus c ziehe mit der Länge 7c den Kreisbogen 7—7, mit c6 den Kreisbogen 6—6, mit c5 den Kreisbogen 5—5 und so weiter bis mit ca den Kreisbogen aa.

5) Aus den dadurch auf a′c entstandenen Punkten a, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ziehe lothrecht zu a′c die geraden Linien a.a, 1—1, 2—2, 3—3, 4—4, 5—5, 6—6 und 7—7.

6) Aus den dadurch auf a″c′ entstandenen Punkten a, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ziehe im Aufrisse A nach dem Punkte d die Linien ad, 1d, 2d, 3d und so weiter bis 7d.

7) Mit den Längen ad, 1d, 2d, 3d und so weiter bis mit 7d ziehe aus einem Punkte c Fig. 49e. die Kreisbogen am, 1—3, 4n, 5h, 6i und 7k.

8) Den Theil a1 Fig. 49d. trage in Fig. 49e. auf die zuletzt gezogenen Kreisbogen und zwar von a aus nach 1, von 1 nach 2, von 2 nach 3 und so fort bis nach 7; auf dieselbe Weise wie unter **16** Nr. 7 gelehrt wurde.

9) Verbinde die Punkte a und 7 oder b durch gerade Linien mit den Punkte c.

10) Mache bf Fig. 49e. gleich 70 Fig. 49d., und ae Fig. 49e. gleich am″.

11) Suche in der Linie gc einen Punkt p, aus welchem ein Kreisbogen ziemlich mit den Bogen agb übereinstimmt und durch die Punkte a und b geht.

12) Ziehe die Linien ap und bp.

13) Aus e ziehe parallel mit ap die Linie eq, und aus f parallel mit bp die Linie fq.

14) Aus q ziehe durch e und f einen den Bogen agb ähnlichen Bogen.

VI) Von den Kegelschnitten und ihrer Netzentwerfung.

Der geradstehende Kegel A Fig. 50. Taf. X. dessen Grundfläche ein Kreis Fig. 50. B ist, kann auf dreierlei Art geschnitten werden; nämlich

1) parallel mit der Grundfläche ab nach der Richtung CD, wodurch eine Kreisfläche vom Durchmesser CD entsteht,

2) schief in einer Richtung EF, welche weder parallel mit der Mantelfläche c′a, noch mit der Axe c′c des Kegels läuft, wodurch die Fläche einer Ellipse oder eines Ovales entsteht, deren Länge gleich EF ist,

3) parallel mit der Mantelfläche c′a nach der Richtung fg, wodurch die Fläche der Parabel entsteht, deren Höhe gleich fg ist,

4) parallel mit der Axe c′c nach der Richtung GH, wodurch die Fläche einer Hyperbel entsteht, welche die Höhe GH hat.

*) Angenommen ist: daß ab und ef ähnliche Bogen — hier Viertelkreise — sind, mithin sind a und e, b und f übereinstimmende oder correspondirende Punkte in Kreisen von verschiedenen Halbmessern.

Die Entwerfung der Ellipse oder des Ovales wurde bereits unter „der Entwerfung des Aufrisses und Grundrisses eines schiefstehenden Kegels **15a** Nr. 11," dann unter „**15b** Nr. 7," und endlich besonders Seite 15 gelehrt, deßhalb folgen hier nur noch die Entwerfungsarten der Parabel und Hyperbel.

18) Entwerfung des Netzes eines zur Bildung der Parabel in der Richtung fg geschnittenen Kegels Fig. 50. und 51. Taf. X., und der Parabel selbst Fig. 53.

1) Ziehe im Kegelaufrisse Fig. 50. A parallel mit ac die Linie gf, welche den Schnitt andeutet, durch welchen die Parabel gebildet wird.

2) Ziehe aus f lothrecht zu ab die Linie ff′f″, so sind f′ und f″ im Grundrisse B die mit f im Aufrisse übereinstimmenden oder correspondirenden Punkte.

3) Aus g ziehe lothrecht durch ab die Linie gg′, so ist g′ in B der mit g in A übereinstimmende Punkt.

4) Theile den Umkreis dbe des Halbkreises B in 11 gleiche Theile d—1, 1—2, 2—3 und so weiter bis 10e.

5) Ziehe aus den dadurch in B bestimmten Punkten 1, 2, 3, 4, 5 lothrecht zu ab die Linien 1—1, 2—2, 3—3, 4—4 und 5—5, und nach den Mittelpunkte c′ die Linien c″1, c″2, c″3, c″4, c″5 u. s. w.

6) Ziehe aus den Punkten 1, 2, 3, 4 und 5 in der Linie ab die Linien 1c′, 2c′, 3c′, 4c′ und 5c′, so bestimmen letztere in der Linie fg die Punkte m, l, k, i und h.

7) Aus m, l, k, i und h ziehe lothrecht zu ab die Linien mm′, ll′, kk′, ii′ und hh′, welche auf den aus c″ gezogenen Linien c″1, c″2, c″3 und so weiter bis c″10 die Punkte m, l, k, i, h, h′, i′, k′, l′ und m′ bestimmen, durch welche und durch die Punkte f′, g und f′ die Linie der Parabel, so wie sie im Grundrisse B erscheint, gelegt werden kann.

8) Theile den Halbkreisumfang a′ob′ Fig. 51. B in 11 Theile, a′1, 1—2, 2—3 und so weiter bis 10b′.

9) Ziehe die Linien 1c″, 2c″, 3c″, 4c″ und so weiter bis 10c″.

10) Aus den Punkten 1, 2, 3, 4 und so weiter bis 10 Fig. 51. B ziehe lothrecht zu ff′ Fig. 51. A die Linien 1—1, 2—2, 3—3, 4—4 und so weiter bis 10—10.

11) Aus den dadurch in der Linie ff′ entstandenen Punkten 1, 2, 3, 4 und so weiter bis 10, ziehe nach der Spitze c′ des Kegels A Fig. 51. die geraden Linien 1c′, 2c′, 3c′, 4c′ und so weiter bis 10c′.

12) Aus den Punkten g, h, i, k, l und m Fig. 50. A ziehe parallel mit af′ die Linien gg′, hh′, ii′, kk′, ll′ und mm′, so sind dadurch in Fig. 51. A die Punkte g′, h, h′, i, i′, k, k′, l, l′, m und m′ bestimmt, durch welche, mittelst eines krummlinigten Lineales die krumme Linie f l k g′ i′ m′ f′ gelegt werden kann, welche im Aufrisse Fig. 51. A darstellt, wie die Parabel, von vorne gesehen, sich zeigt.

13) Zieht man aus den Punkten m, l, k, i, h, g′, h′, i′, k′, l′ und m′ lothrecht durch ff′ die Linien mm, ll, kk, ii, hh, g′g, h′h′, i′i′, k′k′, l′l′ und m′m′, und macht man ferner a′f Fig. 51. B gleich df Fig. 50. B und b′f′ Fig. 51. B gleich ef″ Fig. 50. B, so entstehen die Punkte f, m, l, k, i, h, g, h′, i′, k′, l′ und m′ der Linie der Parabel im Grundrisse, oder von oben gesehen.

14) Aus c′ Fig. 52. ziehe mit der Länge ac Fig. 50. A den Kreisbogen ab und mache denselben von a bis b 22 Eilftheilen des halben Kreisumfanges db′e Fig. 50. B gleich.

15) Aus zwölf dadurch auf dem Bogen ab Fig. 52. entstandenen Punkten o, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 und 11 ziehe die geraden Linien oc′, 1c′, 2c′, 3c′, 4c′ und so weiter bis 11c′ nach der Spitze c′ des Netzes der Mantelfläche des Kegels, und verbinde die Punkte a und c′, ferner b und c′ durch die geraden Linien ac′ und bc′.

16) Mit c′m gleich c′r Fig. 50. A, c′l gleich c′q Fig. 50. A, c′k gleich c′p Fig. 50. A, c′i gleich c′o Fig. 50. A, c′h gleich c′n Fig. 50. A, ziehe aus c′ die Kreisbogen mrm′, lql′, kpk′, ioi′ und hnh′, mache c′g gleich c′g Fig. 50. A, of gleich df′ Fig. 50. B und f′11 gleich ef″ Fig. 50. B, so sind dadurch die Punkte f, m, l, k, i, h, g, h′, i′, k′, l′, m′ und f′ der parabelischen Linie in der Mantelfläche des Netzes bestimmt

und die Linie selbst kann durch diese Punkte mittelst eines krummlinigten Lineals gelegt werden.

17) Weder in Fig. 50., 51. und 52. ist die parabolische Linie und Fläche in ihrer wahren Krümmung und Ausdehnung zu erblicken, um sie daher, so wie sie wirklich ist, in der Ebene zu entwerfen, ziehe man in Fig. 53. die Linie ff′ und mache sie gleich ff′ Fig. 51. A.

18) Aus der Mitte b ziehe man lothrecht zu ff′ die Linie bg und mache sie gleich fg Fig. 50. A.

19) Mache br gleich fm Fig. 50. A, bq gleich fl Fig. 50. A, bp gleich fk Fig. 50. A, bo gleich fi Fig. 50. A und bn gleich fh Fig. 50. A.

20) Durch die so bestimmten Punkte r, q, p, o und n ziehe parallel mit ff′ die Linien mm′, ll′, kk′, ii′ und hh′.

21) Mache rm und rm′ gleich rm Fig. 51. A, lq und ql′ gleich ql Fig. 51. A, kp und pk′ gleich kp Fig. 51. A, io und oi′ gleich io Fig. 51. A, hk und kh′ gleich hk Fig. 51. A.

22) Ziehe durch die nun bestimmten Punkte f, m, l, k, i, h, g, h′, i′, k′, l′, m′ und f′ die krumme Linie der Parabel mit einem krummlinigten Lineal.

19) Entwerfung des Netzes eines zur Bildung der Hyperbel in der Richtung fg geschnittenen Kegels Fig. 54. nnd 55. Taf. XI. und der Hyperbel Fig. 57.

Da bei der Entwerfung des Netzes der Hyperbel genau eben so wie im Vorhergehenden bei der Parabel verfahren wird, so kann der Leser aus Vorigen und mit Zuziehung der Figuren 54. 55. und 56. das Verfahren bei der Entwerfung des Netzes selbst leicht finden, und wird die weitere Ausführung, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, und um das Lehrbuch nicht zu vertheuern, hier weggelassen.

Es wird nur noch bemerkt, daß:

Fig. 54. A den Schnitt der Hyperbel von der Seite,
Fig. 54. B = = = = von Oben,
Fig. 55. A die Hyperbel selbst in ihrer wahren Krümmung und Ausdehnung,
und Fig. 56. die Mantelfläche des zur Hyperbel geschnittenen Kegels,

zeigen.

Endlich ist hier zum Unterschiede von der Entwerfung der Parabel zu bemerken, daß die Hyperbel in Fig. 57. genau dieselben Maße wie in Fig. 55. A hat.

Von oben betrachtet ist der Schnitt der Hyperbel immer eine gerade Linie Fig. 54. B und 55. B.

Aus den Kegelschnittentwerfungen ist die der Lampenschirme leicht zu entnehmen.

VII) Anwendung der vorhergegangenen Netz-Entwerfungsarten auf Gegenstände der Gewerbskunde.

A) Netz-Entwerfungen verschiedenartig gestalteter Trichter, oder auch abgestutzter Spitzsäulen oder Postamente.

20) Entwerfung des Netzes eines gleichseitigen, dreieckigen Trichters mit gleichgeneigten Seitenflächen, oder auch einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule, oder eines Postaments, Fig. 58. A und B Taf. XII.

1) Ziehe aus c′ Fig. 58. B parallel mit a′b′ die Linie c′h.

2) Beschreibe aus c′ mit c′b′ den Kreisbogen b′h, so ist c′h gleich c′b′ gemacht.

3) Aus h ziehe lothrecht zu c′h die Linie hi.

4) Verlängere ab bis i.

5) Ziehe aus i nach c die Linie ic.

6) Verlängere ef bis k′

so ist ic die durch diese Entwerfung bestimmte wahre Länge der Seitenkante bc einer vollen Spitzsäule acb, ck die wahre Länge der Seitenkante cf des fehlenden Stücks ekc, und folglich ik die wahre Länge der Seitenkante des Trichters aefb oder der abgestutzten Spitzsäule.

7) Mit ci beschreibe aus c′ Fig. 58. den Kreisbogen a′b′d′a″.

8) Mit ck beschreibe aus c′ den Kreisbogen e′f′g′e″.

9) Trage die Länge ab in Fig. 58. von a′ nach b′, von b′ nach d′ und von d′ nach a″.

10) Ziehe die Linien a′c′, b′c′, d′c′ und a″c′, ferner a′b′, b′d′ und d′a″, endlich e′f′, f′g′ und g′e′.

21) Entwerfung des Netzes eines gleichseitigen, dreieckigen Trichters mit einer senk- oder lothrechten Seitenfläche, oder einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule, oder eines Postaments, Fig. 60. A und B Taf. XII.

1) Da die Hinterfläche abfe im Aufrisse Fig. 60. A Taf. XII. in ihrer wirklichen Größe und Ausdehnung erscheint, so zeichne zuerst im Netze Fig. 61. nach den aus Fig. 60. A ersichtlichen Maßen diese Hinterfläche gleich a'b'f'e' Fig. 61.

2) Aus a' und b' Fig. 61. ziehe mit der Länge a'c' die durch c' gehenden Kreisbogen a'c'd'' und b'c'd'.

3) Aus c' Fig. 60. B ziehe mit der Länge c'd' den Kreisbogen d'h.

4) Lothrecht zu a'b' ziehe aus h die Linie hi.

5) Verlängere ab Fig. 60. A bis i und ef bis k.

6) Ziehe die Linie ci Fig. 60. A, so ist ci die wahre Länge der Seitenkante cd Fig. 60. A der Spitzsäule abc, und ck die wahre Länge der Seitenkante des fehlenden Stücks efc und folglich ik die wahre Länge der Seitenkante des Trichters abfe, oder der abgestutzten Spitzsäule, oder des Postaments.

7) Mit der Länge ci Fig. 60. A ziehe aus c' Fig. 61. auf den bereits gezogenen Kreisbogen a'c'd'' und b'c'd' die die Punkte d'' und d' bestimmenden Durchschnittsbogen.

8) Mit der Länge ck Fig. 60. A ziehe aus c' Fig. 61. die die Punkte g'' und g' bestimmenden Durchschnittsbogen.

9) Verbinde die Punkte a', d', g', e', b', d'', g'' und f' durch die geraden Linien a'd', d'g', g'e', b'd'', d''g'' und g''f'.

22) Entwerfung des Netzes eines ungleichseitigen, dreieckigen Trichters mit ungleich geneigten Seitenflächen, oder einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule, oder eines Postaments, Fig. 62. A und B Taf. XII.

1) Aus Fig. 62. A und B sind die wahren Längen der Seitenkanten ac, a'c', bc, b'c', dc und d'c' nicht ersichtlich und daher nicht zur Entwerfung des Netzes mit dem Zirkel abzunehmen. Um daher auf die schon früher gezeigte Art diese zur Netzentwerfung unentbehrlichen Längen zu ermitteln, wird in Fig. 62. A — c''h gleich c'a' Fig. 62. B, c''k in Fig. 62. A gleich c'b' Fig. 62. B und c''m Fig. 62. A gleich c'd' Fig. 62. B gemacht, und die Linien hc, kc und mc gezogen, welche die wahren Längen der Seitenkanten ac, bc und dc sind.

2) Verlängert man ef bis i, l und n, so werden auf den eben bestimmten Linien hc, kc und mc die Stücke ic, lc und nc abgeschnitten, welche die wahren Längen der Seitenkanten ec, fc und gc des fehlenden Stücks efc sind.

3) Mit c'h' gleich ch Fig. 62. A, c'k' gleich ck Fig. 62. A, c'm' gleich cm Fig. 62. A, c'i' gleich ci Fig. 62. A, c'l' gleich cl Fig. 62. A und c'n' gleich cn Fig. 62. A werden in Fig. 63. zur Entwerfung des Netzes die Kreisbogen h'b'', a''k', d''m'd''', i'f'', e''l' und g''n'g''' gezogen.

Das Übrige der Entwerfung wird nach den vorher gelehrten und nach Fig. 63. als bekannt vorausgesetzt, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden.

23) Entwerfung des Netzes eines gleichseitigen, viereckigen Trichters mit gleich geneigten Seitenflächen, oder auch einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule oder eines Postaments, Fig. 64 A und B Taf. XII.

Die Entwerfung des Netzes Fig. 65. kann nach Fig. 64. A und B und nach der unter **20** für den dreieckigen Trichter gegebenen Anweisung verrichtet werden.

NB. c'''f Fig. 64. B ist gleich cb' Fig. 64. A; c'a Fig. 65. ist gleich c'f Fig. 64. B und c'd Fig. 65. ist gleich c'g Fig. 64. B.

24) Entwerfung des Netzes eines gleichseitigen, viereckigen Trichters mit einer senk- oder lothrechten Seitenfläche, oder einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule, oder eines Postaments, Fig. 66. A und B Taf. XII.

Entwerfung des Netzes Fig. 67. nach Fig. 66. A und B und nach Anleitung von **21**.

NB. Die Hinterfläche abde Fig. 66. B ist im Netze Fig.

67. in zwei Hälften c'' g i c' und c'' f h c' Fig. 67. entworfen.

mk Fig. 66. A ist gleich cb Fig. 66. B.
ca Fig. 67. ist gleich ck Fig. 66. B.
cf Fig. 67. ist gleich cb Fig. 66. B.
cc'' Fig. 67. ist gleich cm Fig. 66. B.
cd Fig. 67. ist gleich cl Fig. 66. B.
ch Fig. 67. ist gleich ce Fig. 66. B.
cc' Fig. 67. ist gleich cn Fig. 66. B.

25) Entwerfung des Netzes eines gleichseitig-, länglich-sechsseitigen Trichters, oder einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule oder eines Postaments, Fig. 68. A und B Taf. XIII.

1) Bestimme in Fig. 68. A und B durch Bogen do und die Linien op und ee' die wahren Längen c'p und c'e' der Seitenkanten c'f und c'e', und eben so c'q und c'l.

2) Mit c'p, c'e', c'q und c'l beschreibe aus c'' Fig. 69. die Kreisbogen b'p, a'e'', i'q' und h'l'.

3) Vollende den Netzentwurf nach den frühern Anweisungen und nach den aus Fig. 68. A abzunehmenden Maßen.

26) Entwerfung des Netzes eines länglich-sechsseitigen Trichters, oder einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule, oder eines Postaments, Fig. 70. A und B Taf. XIII.

a'c' ist die wahre Länge der Seitenkante ac; b'c' ist die wahre Länge der Seitenkante bc; d'c' ist die wahre Länge von dc und e'c' ist die wahre Länge von ec.

Mit c'b' beschreibe aus c'' Fig. 71. den Kreisbogen 1; mit c'a' beschreibe aus c'' Fig. 71. den Kreisbogen 2; mit c'e' beschreibe aus c'' Fig. 71. den Kreisbogen 3 und mit c'd' aus c'' Fig. 71. den Kreisbogen 4.

Vollende den Netzentwurf nach den frühern Anweisungen und nach den aus Fig. 70. A abzunehmenden Maßen.

27) Entwerfung eines muschelförmigen, zehnseitigen Trichters, mit einer senk- oder lothrechten Seitenfläche; oder einer dergleichen abgestutzten Spitzsäule, oder eines Postaments, Fig. 72. A und B Taf. XIII.

c'h, c'i, c'k, c'l und c'f Fig. 72. B sind die wahren Längen der Seitenkanten ca, cb, cd, ce und cf Fig. 72. A.

In Fig. 73. ist c''a' gleich c'h Fig. 72. B
= = = = c''b' = c'i = = =
= = = = c''d' = c'k = = =
= = = = c''e' = c'l = = =
= = = = c''f' = c'f' = = =.

Das Übrige ergiebt sich aus den frühern Anweisungen und aus den Maßen in Fig. 72.

B) Netz-Entwerfungen verschiedener Röhren und ihrer Verbindungen, z. B. Ofen-, Heiz-, Dampf-, Wasserleitungs- und Schallleitungsröhren.

28) Das Netz zweier lothrecht gegen einander zusammengesetzten Röhren von gleichem Durchmesser, oder eines dergleichen Ofenrohr-Knie's Fig. 74. Taf. XIII. zu entwerfen.

1) Verlängere bd Fig. 74. bis i'.

2) Theile ci' in zwei gleiche Theile ck' und k'i'.

3) Beschreibe aus k' mit k'c den Halbkreis cl'i'.

4) Theile den Umfang des Halbkreises cl'i' in 11 gleiche Theile.

5) Aus den dadurch erhaltenen Theilpunkten 1, 2, 3 und so weiter bis 10 ziehe parallel mit ac die Linien 1i, 2k, 3l, 4m, 5n, 6o, 7p, 8q, 9r und 10s.

6) Mache in Fig. 75. A eine gerade Linie bab' 22 Eilftheilen des Halbkreises cl'i' Fig. 74. gleich.

7) Ziehe aus den auf bab' Fig. 75. A entstandenen Theilpunkten lothrechte Linien ad, 1i, 2k, 3l, 4m, 5n, 6o, 7p, 8q, 9r, 10s, 11c und so weiter bis b'd'.

8) In Fig. 75. A mache

bd und b'd' gleich bd
1i und 21t gleich 10s
2k und 20u gleich 9r
3l und 19v gleich 8q
4m und 18w gleich 7p
und so weiter bis
10s und 12x gleich 1i
und ac gleich ac.

} aus Fig. 74. A.

9) Durch die Punkte d, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, c, x u. s. w. bis w, v, u, t und d′ lege die krumme Linie der Zusammenfügung mittelst des schon erwähnten krummlinigten Lineals, so ist das Netz des Theiles A entworfen.

10) Das Netz des Theiles B Fig. 74. ist eben so zu entwerfen, da es aber um das Stück gefh länger, als das Stück A Fig. 74. ist, so wird im Netze Fig. 76. B unten das Stück g e e′g, von gleicher Höhe mit ge Fig. 74., angesetzt.

29) Das Netz zweier stumpfwinklig gegen einander zusammengesetzten Röhren von gleichem Durchmesser, oder eines dergleichen Ofenrohrknie's Fig. 77. Taf. XIV. zu entwerfen.

1) ab Fig. 77. wird in c halbirt, aus c der Halbkreis unter ab beschrieben und in 11 gleiche Theile getheilt.

2) Durch die Theilungspunkte des unter ab beschriebenen Halbkreises werden bis zur Linie fd, mit af parallel, Linien gezogen; die Längen derselben werden über mn in Fig. 78. A, aus den 22 gleichen Theilungspunkten, deren Entfernungen den Entfernungen der Theilungspunkte des unter ab Fig. 77. beschriebenen Halbkreises gleich sind, lothrecht aufgetragen und durch ihre obern Endpunkte die krumme Linie der Zusammenfügung, mittelst eines krummlinigten Lineals, so wie solche Fig. 78. A zeigt, entworfen.

Das Verfahren hierbei ist den unter **28** beschriebenen völlig gleich.

30) Das Netz zweier spitzwinklig gegen einander zusammengesetzten Röhren, von gleichem Durchmesser; oder eines dergleichen Ofenrohrknie's Fig. 79. Taf. XIV. zu entwerfen.

Das Verfahren hierbei ist dem unter **28** und **29** gelehrten völlig gleich. Fig. 80. A zeigt das entworfene Netz eines Theiles.

31) Die Netze der einzelnen Theile A, B und C einer, wie in Fig. 81. Taf. XIV. länglich schneckenförmig gestalteten Ofenröhrenleitung zu entwerfen.

Diese Röhrenleitung besteht aus 6 Theilen:

1) dem Knie A,
2) dem großen Bogenrohr B,
3) dem kleinen Bogenrohr C,
4) dem drei geraden Rohren D, E und F.

Die Netzentwerfung des Knie's A Fig. 81. ist nach **28** Fig. 74. Taf. XIII. zu verrichten. Fig. 82. und 83. Taf. XIV. zeigen den Aufriß, die Eintheilung und die Hälfte des Netzes.

Das große und das kleine Bogenrohr B und C Fig. 81. bestehen aus einzelnen Theilen aedc und fghi, welche nach den Mittelpunkten b und c spitzig oder keilförmig zulaufen. Bei der Entwerfung ihrer Netze sind daher in Fig. 84. und in Fig. 86. aus den Punkten b und c die Bogen ame und fng zu ziehen, und im Entwurfe der Netze selbst in Fig. 85., am und me gleich am und me Fig. 84., ferner in Fig. 87. fn und ng gleich fn und ng Fig. 86. zu machen. Auf gleiche Weise werden in den Netzentwürfen Fig. 85. und 87. alle übrigen Höhen von der Mittellinie aus, nach oben und nach unten zu, aufgetragen. Ein Beispiel wird dies deutlich erläutern, man mache nämlich in Fig. 85. und 87. kl und ko gleich kl und ko Fig. 84. u. 86. und trage auf ähnliche Weise aus 84. und 86. in 85. und 87. alle übrigen Höhen auf.

32) Das Netz zweier lothrecht zusammengesetzten Röhren von verschiedenem Durchmesser Fig. 88. A und B Taf. XV. zu entwerfen.

Die Entwerfungsart ergiebt sich durch die unter **28**, **29** und **30** vorhergegangenen Lehren und aus der Betrachtung der Figuren 88. A und B, 89. und 90.

33) Das Netz zweier schief zusammengesetzter Röhren von verschiedenem Durchmesser Fig. 91. A und B Taf. XV. zu entwerfen.

Auch hier ist die Entwerfungsart aus **28**, **29**, **30** und Fig. 91. A und B, 92. und 93. zu entnehmen.

34) Die Netze der einzelnen Theile A, B, C und D einer, wie in Fig. 94. Taf. XVI. schneckenförmig gestalteten, Ofenröhrenleitung zu entwerfen.

Die Entwerfung der Netze der Theile A, B, C und D Fig.

94. ist aus Vorhergehendem (**31**) und aus den Figuren 95. u. 99., 96. und 100., 97. und 101. und aus 98. und 102. ersichtlich, wenn man noch Fig. 84., 85., 86. und 87. Taf. XIV. zur Hülfe nimmt.

C) Netzentwerfungen verschiedener mit Rändern oder Zargen umgebenen Gefäße, in Teller-, Napf-, Schalen- und Korbform.

35) Entwerfung des Netzes eines länglichrunden oder elliptischen Napfes mit gleich breiter Zarge, Fig. 102. A und B Taf. XVII.

1) Die Länge AB verhält sich zur Breite DE in Fig. 102. wie 10 zu 6, d. h. ist AB 10 oder 5 Zoll lang, so ist CD 6 oder 3 Zoll breit.

2) Hiernach und nach Fig. 102. erhellt die Weise, wie aus den Punkten H,I und F,R das Oval zu zeichnen ist *).

3) Ziehe lothrecht zu A′B′ aus der Mitte V die Linie VQ und verlängere B′T′ bis U.

4) Mache CG gleich DF und ziehe die Linie GQ parallel mit B′U.

5) GO mache gleich AH und ziehe OP lothrecht zu GO; so ist:

ah, hk, il, in, h′m und a′m Fig. 103. gleich GP Fig. 102. u. kf, lf, nr und mr Fig. 103. gleich GQ Fig. 102.

6) Theilt man daher, sowohl den Bogen KL als den Bogen LB (jeden für sich), in eine beliebige Anzahl gleicher Theile (in Fig. 102. ist sowohl KL als BL, jeder für sich, in 7 gleiche Theile getheilt), so darf man nur, den mit den Halbmesser GQ Fig. 102. aus f und r in Fig. 103. beschriebenen Bogen kl und mn sieben solcher Theile als KL in Fig. 102. enthält, zur Länge geben und eben so die mit den Halbmesser GP Fig. 102. aus h, i und h′ Fig. 103. gezogenen Bogen ak, lb, bn und ma jeden sieben Siebentheile des Bogens LB gleich machen, um ihnen die entsprechende richtige Länge zu geben.

*) Wenn man im Grundrisse A Fig. 102. den Rand oder die Zarge des Napfes aufmerksam betrachtet, so sieht man leicht ein, daß sie aus verschiedenen Kegelmantelflächentheilen zusammengesetzt ist. Nämlich die Stücke KAM und LBN gehören einem Kegel an, dessen Halbmesser der Grundfläche gleich AH und BI und dessen senkrechte Höhe gleich OP ist, und die Stücke KDL und MEN gehören einem andern Kegel an, dessen Halbmesser gleich KF, LF, MR und NR und dessen senkrechte Höhe gleich CQ ist.

7) Die Breite des Randes as, tb und a′s′ wird in Fig. 103. gleich T′B′ Fig. 102. B gemacht.

8) Bei der Entwerfung fängt man zuerst mit Bestimmung der Bogen bl und bn Fig. 103. an; an diese setzt man, mittelst der bis f und r verlängerten Halbmesser kh und mh, die Bogen lk und nm, und zuletzt an diese die Bogen ka und ma′.

Auf gleiche Weise wird das Netz Fig. 167. und 168. Taf. XXVI. und XXVII. entworfen.

36) Entwerfung des Netzes eines länglichen, an beiden Enden halb kreisförmig geschlossenen Napfes mit gleich breiter Zarge, Fig. 104. A u. B Taf. XVII.

Die halbkreisförmigen Enden DAE und FBG gehören einem senkrecht stehenden Kegel vom Halbmesser AC und BC′ der Grundfläche an. Die senkrechte Höhe dieses Kegels ist C″c gleich und der Halbmesser seiner Mantelfläche ist gleich cB′.

Überhaupt ist für diese und folgende Entwerfungen wohl zu bemerken: Sind die Ränder DAE und dae der Zargen parallel, gleich hoch und im Grundrisse aus einem Mittelpunkte gezogen, so sind sie Theile der Mantelfläche eines geradstehenden Kegels. Im Gegentheil sind sie aber Theile der Mantelfläche eines schiefstehenden Afterkegels, wenn beide Ränder, aus zwei verschiedenen Mittelpunkten, im Grundrisse beschrieben sind. Es erhellet dieses aus den Konstruktionen oder Entwerfungen **16** und Fig. 49b. Taf. IX., und **17**, und Fig. 49d. Taf. IX.

Nach diesen Andeutungen, nach den frühern Lehren und nach den Figuren 104. und 105. ist das Netz leicht zu entwerfen.

37) Entwerfung des Netzes eines quadratischen, an den Ecken der Zarge mit Viertelkreisbogen abgerundeten Tellers Fig. 106. A u. B Taf. XVII.

Die Entwerfung des Netzes 107. kann nach dem bereits Gelehrten und nach den Figuren 106. und 107. verrichtet werden.

Hiernach kann auch ein länglich viereckiger Teller oder Korb wie Fig. 173. und 174. Taf. XXXII. und XXXIII. entworfen werden.

38) Entwerfung des Netzes eines länglich viereckigen,

an den Ecken aus verschiedenen Mittelpunkten abgerundeten Korbes Fig. 108. A u. B Taf. XVIII.

1) Mache C'X' Fig. 108. B gleich CX Fig. 108. A, ziehe D'C'' und aus X' die Linie X'C''.

2) Mit X'C'' Fig. 108. B ziehe aus dem Punkte C' Fig. 109. den Kreisbogen X'X''.

3) Mache A'X'' und B'X'' Fig. 109. lothrecht zu X''C' u. gleich der Hälfte von AB Fig. 108. A.

4) Ziehe die Linien A'C' und B'C'.

5) Mache X''W' Fig. 109. gleich X'W' Fig. 108 B.

6) Ziehe durch W' Fig. 109. mit A'B' parallel die Linie a'b'.

7) Mache UC' Fig. 108. B gleich AK Fig. 108. A.

8) Mache SC' Fig. 108. B gleich aL Fig. 108. A.

9) Ziehe aus U und aus S parallel mit D'd' die Linien UV und ST, welche die Halbmesser zu den Bogen D'A' u. d'a' Fig. 109. sind.

10) Ziehe zu A'B' Fig. 109. lothrecht die Linien A'K' u. B'M'.

11) Ziehe zu a'b' Fig. 109. lothrecht die Linien a'L' und b'N'.

12) Mache A'K' und B'M' Fig. 109. gleich UV Fig. 108. B.

13) Mache a'L' und b'N' Fig. 109. gleich ST Fig. 108. B.

14) Aus den Punkten K' und M' Fig. 109. ziehe durch die Punkte A' und B' die Bogen A'D' und B'E'.

15) Aus den Punkten L' und N' Fig. 109. ziehe durch die Punkte a' und b' die Bogen a'd' und b'e'.

16) Theile den Bogen AD Fig. 108. in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, z. B. in 9 Theile ein; gib den Bogen A'D' Fig. 109. eben so viel, eben so große Theile; mache dann B'E' eben so groß wie A'D' und ziehe die Linien C'D' und C'E'.

17) Beschreibe aus C' Fig. 109. mit C'D' die Bogen D'F' und E'G', mache D'F' und E'G' gleich DF Fig. 108. A und ziehe D'F' und E'G' Fig. 109.

18) Ziehe C'F' und C'G'.

19) Halbire F'D' in Z', ziehe C'Z' und beschreibe aus C' mit C'K den Kreisbogen K'O u. mit C'L' den Kreisbogen L'P'.

20) Mache 1O' gleich 1K, und 2P' gleich 2L'.

21) Beschreibe aus O' und P' mit K'D und mit L'd die Bogen F'H' und f'h', ziehe d'f' und mache F'H' gleich A'D'.

22) Ziehe C'H'.

23) Ziehe aus C' mit C'X'' und C'W' die Bogen X''X' und W'W'', mache H'X' gleich A'x'' und h'w'' gleich a'w', ziehe H'x' und h'w'' und ziehe x'c'.

24) Wiederhole das von Nr. 19 an beschriebene Verfahren, um von C'G' nach X''' und W'' hin das Netz zu vollenden.

Hiernach kann das Netz von Fig. 175. und 176. Tafel XXXIV. und XXXV. entworfen werden.

39) Das Netz eines länglichen, an beiden Enden der obern und untern Öffnung halbkreisförmig geschlossenen Trichters, oder Mundstücks zu einer ovalen Schallröhre Fig. 110. A und B Tafel XVIII. zu entwerfen.

Eine aufmerksame Betrachtung von Fig. 110. A zeigt, daß die halbkreisförmigen Enden ACEMA und BDFMB Theile von Afterkegeln sind. Hiernach und nach Vergleichung der Figuren 110. Taf. XVIII. und Fig. 49. A und B Taf. IX. ist CM der Halbmesser, mit welchem im Netze 111 die halbkreisförmigen Abrundungen A'E'C', B'D'' und F'D' zu ziehen sind. Alles übrige der Entwerfung ergiebt sich aus den Vorhergegangenen und aus den Figuren 110. und 111.

40) Entwerfung des Netzes einer länglichrunden oder elliptischen Schale mit einer ungleich breiten Zarge, Fig. 112. A und B Taf. XIX.

Die Länge des äußern Ovales verhält sich zur Breite desselben wie 3 zu 2. Dasselbe Verhältniß findet bei der Länge und Breite des Bodenovales statt. Die Länge des Bodens ist halb so groß, wie die Länge des äußern Ovales.

Die Zarge dieses ovalen Gefäßes ist aus 4 verschiedenen Theilen eEGg, fFHh, eEFf und gGHh Fig. 112. A zusammengesetzt. Diese Theile gehören aber auch 2 verschiedenen abgestutzten Afterkegeln an, deren Entwerfung früher gelehrt wurde.

1) Theile den Bogen FH Fig. 112. A in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, hier 7.

2) Mache C'p Fig. 112. B gleich cd Fig. 112. A und ziehe po.

3) Mache C'i Fig. 112. B gleich CD Fig. 112. A und ziehe aus i il parallel mit po.

4) Mit mn Fig. 112. B ziehe aus n Fig. 113. den Kreisbogen F'B'H' und mache denselben 7 Mal einem Siebentheile F'1 von IH Fig. 112. A gleich.

5) Ziehe die Linien H'l und F'p Fig. 113. durch die Punkte F', H' und n und durch die Punkte B' und n die Linie B'r.

6) Mache C'q Fig. 112. B gleich ak Fig. 112. A und ziehe qr Fig. 112. B parallel mit mn.

7) Mache nr Fig. 113. gleich qr Fig. 112. B und ziehe aus r Fig. 113. mit rf' den Kreisbogen f'nq.

8) Theile den Kreisbogen EF Fig. 112. A in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, z. B. wie hier 7 ein.

9) Mache H'l und F'p Fig. 113. gleich il Fig. 112. B und ziehe aus den Punkten l und p Fig. 113. mit H'l als Halbmesser durch die Punkte F' und H' die Kreisbogen F'E' u. H'G'.

10) Auf diese Kreisbogen F'E' und H'G' trage aus F' u. aus H sieben Mal ein Siebentheil E' des Bogens EF Fig. 112. A auf, wodurch die Längen der Bogen F'E' und H'G' Fig. 113. bestimmt werden.

11) Ziehe die Linien G'l und E'p Fig. 113.

12) Mache E'a' und G'a'' gleich B'n, ziehe die Kreisbogen E'A' und G'A'' und mache letztere so lang wie der Bogen B'F'.

13) Ziehe durch die Punkte A', a', A'' und a'' die Linien A'k und A''i, mache a'k und a''i gleich nr und ziehe aus k u. i mit a'k die Kreisbogen a'e' und a''g'.

14) Halbire den Kreisbogen H'G'' in m, ziehe ml, mache mh Fig. 113. gleich ik Fig. 112. B, und ho Fig. 113. gleich po Fig. 112. B.

15) Mit ho Fig. 113. beschreibe aus o den Kreisbogen qhg', welcher, bei richtigem Verfahren mit den aus r und i gezogenen Bogen f'nq und g'a'' in den Punkten q und g' zusammentreffen muß.

16) Das unter Nr. 14 und 15 zur Bestimmung des Punktes o angewendete Verfahren wende man auf den Bogen FE an, indem man denselben in y halbirt, den Halbirungspunkt y mit den Punkte p durch eine gerade Linie verbindet und yz gleich mh und zs gleich ho macht, zuletzt aber aus s den Bogen f'ze' zieht.

Auf gleiche Weise wird das Netz Fig. 169. und 170. Taf. XXVIII. und XXIX. entworfen.

41) Entwerfung des Netzes eines flachen Gefäßes, oder einer Schale mit eirunder Zarge Fig. 114. A und B Taf. XIX.

Die Zarge dieses eirunden Gefäßes ist im Grundrisse durch Kreisbogen, welche aus den Punkten C, H, I, K, L, M und N gezogen sind, gebildet, die dadurch entstehenden Theile derselben HAILDKH, HKOFH, ILPGI und FBGPEOF gehören, wie der Anblick lehrt, einem geradstehenden und zwei Afterkegeln zu.

1) Mache C'S Fig. 114. B gleich IH Fig. 114. A durch Ziehung des Viertelkreisbogens HR, und der lothrechten Linie RS und ziehe SU parallel mit I'C''.

2) Ziehe aus L mit LK den Viertelkreisbogen KG und ziehe GT lothrecht durch A'B'.

3) Ziehe aus M und aus N, Fig. 114. A, Mm und Nn lothrecht durch A'B'.

4) Mit B'n Fig. 114. B ziehe aus N' Fig. 115. den Kreisbogen F'B'G' und mache denselben sieben Mal so lang als ein Siebentheil F1 Fig. 114. A des Bogens FBG.

5) Ziehe aus F' Fig. 115. und G' durch N' die Linien F'Z und G'X.

6) Mache F'Z und G'X gleich der Länge SU.

7) Ziehe mit F'Z und G'X aus Z und X die Kreisbogen F'H' und G'I'.

8) Mache die Kreisbogen F'H' und G'I' sieben Mal so lang als ein Siebentheil H1 Fig. 114. A des Bogens HF.

9) Ziehe die geraden Linien H'Z und I'X.

10) Mache H'C' und I'C'' der Länge I'C'' Fig. 114. B gleich.

11) Ziehe aus C' und C'' Fig. 115. mit C'H' und C''I' die Kreisbogen H'A' und I'A''.

12) Mache die Kreisbogen H'A' und I'A'' sieben Mal so lang als ein Siebentheil A1 Fig. 114. A des Bogens AH'.

13) Ziehe aus A′ und A″ Fig. 115. die Linien A′C′ und A″C″.

14) Halbire den Bogen F′G′ Fig. 115. in B′.

15) Ziehe durch B′ und N′ die Linie B′Q′.

16) Mache B′E′ Fig. 115. gleich B′E′ Fig. 114. B.

17) Aus E′ Fig. 115. mache E′M′ gleich E′m Fig. 114. B.

18) Ziehe aus M′ Fig. 115. mit E′M′ den Kreisbogen O′E′P′.

19) Mache aus C′ und C″ Fig. 115. C′D′ und C″D″ so lang wie C″L′ Fig. 114. B.

20) Ziehe aus C′ und C″ Fig. 115. mit C′D′ und C″D″ die Kreisbogen D′K′ und D″L′.

21) Aus K′ und L′ mache K′V und L′Y gleich TU Fig. 114. B.

22) Mit K′V und L′Y Fig. 115. ziehe aus V und Y die Kreisbogen K′O′ und L′P′; welche, wenn richtig verfahren ist, sich in O′ und P′ mit den bereits gezogenen Kreisbogen O′E′P′ verbinden.

D) Entwerfungen einiger halb abgerundeten, halb flachen Trichter.

42) Entwerfung des Netzes eines Trichters, welcher in der einen Hälfte elliptisch, in der andern Hälfte aber durch eine lothrechte Fläche geschlossen ist. A und B Fig. 116. Taf. XIX.

1) Theile im Grundrisse A Fig. 116. die Bogen mH und HB jeden für sich in eine bestimmte Anzahl gleicher Theile, z. B. hier sieben, ein.

2) Beschreibe aus C′ mit C′G als Halbmesser den Viertelkreis m G L bis zur Parallele LC′ mit *A*B, und ziehe LM lothrecht zu *A*B.

3) Ziehe die Linie MQ parallel mit TU *), so ist MQ die Länge für den Halbmesser H′l Fig. 117., mit welchem aus l der Bogen H′m′G′ zu beschreiben ist.

4) Beschreibe aus C′ mit C′h als Halbmesser den Viertelkreis hy und ziehe yN lothrecht zu NE, so ist MN die Länge für m′h Fig. 117. **).

*) TU ist dadurch entstanden, daß XT gleich Xm und X′u gleich Xh gemacht worden ist.

**) MN konnte kürzer durch die Verlängerung DN von DE gefunden werden. Der Verständlichkeit des Folgenden wegen ist aber die weitläufigere Bestimmung von MN angewendet worden.

5) Ziehe aus C′ Fig. 116. mit C′C den Viertelkreis CV und vP lothrecht durch NE, so ist PQ gleich ol Fig. 117. und folglich NP gleich ho, gleich qo, gleich go Fig. 117.

6) Ziehe aus n Fig. 116. nI lothrecht zu AB, so ist AI gleich H′n′, gleich G′a′ Fig. 117.

7) Ziehe aus p Fig. 116. pk lothrecht zu AB, so ist DK gleich qr, gleich gi Fig. 117.

Alles übrige der Entwerfung erhellet aus den vorhergegangenen Beispielen und aus den Figuren 116. und 117.

43) Entwerfung des Netzes eines Trichters, welcher in der einen Hälfte halbkreisförmig, in der andern Hälfte aber durch eine lothrechte Fläche geschlossen ist. A und B Fig. 118. Taf. XIX.

1) Mache durch Ziehung des Viertelkreisbogens FN, die CN gleich CF Fig. 118. A.

2) Ziehe aus N die Linie NC″ Fig. 118. B.

3) Ziehe aus B die Linie BO parallel mit der Linie NC″ Fig. 118. B.

4) Beschreibe aus C Fig. 118. A mit CE den Kreisbogen EM.

5) Ziehe aus M die Linie MC″.

6) Ziehe in Fig. 119. eine lothrechte Linie cn.

7) Mache cn Fig. 119. so lang wie C″N Fig. 118.

8) Trage aus c Fig. 119. auf cn die Länge von C″M Fig. 118., wodurch der Punkt d Fig. 119. bestimmt wird.

9) Aus c Fig. 119. ziehe mit cd und mit cn die Kreisbogen mdm′ und n′nn″.

10) Aus n Fig. 119. trage auf nc die Länge BO Fig. 118., wodurch der Punkt o Fig. 119. entsteht.

11) Aus o Fig. 119. ziehe mit on den Kreisbogen mnm′. Theilt man den Bogen FE Fig. 118. A in eine beliebige Anzahl gleiche Theile, z. B. 7, so wird man finden, daß sich ein solcher Theil F1 eben so viele Male auf den Bogen nm Fig. 119. tragen läßt.

12) Ziehe die Linien mc und cm′ Fig. 119.

13) Mit BE Fig. 118. A beschreibe aus m und m′ Fig. 119. die Kreisbogen bei p und p′.

14) Mit BC″ Fig. 118. B beschreibe aus c Fig. 119. die, die Punkte p und p′, auf den vorher gezogenen Bogen, abschneidenden Kreisbogen.

15) Ziehe die Linien cp, cp′, mp und mp′.

16) Mit BC Fig. 118. beschreibe aus p und p′ Fig. 119. Kreisbogen bei q und q′.

17) Mit C″C Fig. 118. B durchschneide aus c Fig. 119. die bei q und q′ gezogenen Kreisbogen, wodurch die Punkte q u. q′ bestimmt werden.

18) Ziehe die Linien pq, qc, cq′ und q′p′ Fig. 119.

19) Mache ck und ck′ Fig. 119. gleich C″K′ Fig. 118. B.

20) Ziehe aus k und k′ Fig. 119. die Linien kh und k′i parallel mit qp und q′p.

21) Aus h und i Fig. 119. ziehe he und ig parallel mit pm und p′m′.

22) Mache nf Fig. 119. gleich NF′ Fig. 118. A.

23) Suche auf die bekannte Weise (Anmerkung zu 7 und Fig. 26b. Taf. III.) zu den drei Punkten e, f und g den Punkt l, aus welchem sich durch diese Punkte e, f und g der Kreisbogen efg legen läßt und ziehe solchen.

44) Entwerfung des Netzes eines halbkreisförmigen, an einer Seite durch eine schiefe Fläche geschlossenen Trichters Fig. 120. A und B Taf. XX.

1) Mache C′L und C′M Fig. 120. B gleich CN und CF Fig. 120. A.

2) Ziehe die Linien C″L und C″M Fig. 120. B.

3) Ziehe B′J parallel mit C″M Fig. 120. B.

4) Ziehe H′K parallel mit C″M Fig. 120. B.

5) Mache C′G Fig. 120. B gleich CB Fig. 120. A.

6) Ziehe die Linie C″G Fig. 120. B.

Anmerkung. Wegen Mangel an Raum wird sowohl in der Linie B′C″ als auch in der Linie C″G durch den Buchstaben H ein Punkt bezeichnet, welches hier, um Irrthum zu vermeiden, bemerkt wird.

7) Theile den Halbkreis AFB Fig. 120. A in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, hier 22 und von F bis B 11 ein.

8) Ziehe aus J′ Fig. 121. mit der Länge B′J Fig. 120. B den Kreisbogen A″F′B″.

9) Ziehe eine lothrechte Linie J″F′ Fig. 121.

10) Mache die Bogen A″F′ und F′B″ Fig. 121. jeden 11 Mal so lang als ein Eilftheil F 1 des Bogens FB Fig. 120. A.

11) Ziehe die Linien A″J′ und J′B″ Fig. 121.

12) Mache F′M′ Fig. 121. gleich MO Fig. 120. B.

13) Mache F′C′ Fig. 121. gleich MC″ Fig. 120. B.

14) Ziehe die Linien A″C′ und C′B″ Fig. 121.

15) Mache A″D′ und B″E′ Fig. 121. gleich B′H Fig. 120. B.

16) Mache M′H′ Fig. 121. gleich HK Fig. 120. B.

17) Ziehe mit M′H′ aus H′ Fig. 121. den Kreisbogen D′M′E′.

18) Mit der Länge C″B′ Fig. 120. B beschreibe aus A″ und B″ Fig. 121. die Kreisbogen bei N′ und Q.

19) Mit der Länge C″M Fig. 120. B durchschneide aus C′ Fig. 121. die bei N′ und Q bereits gezogenen Kreisbogen, wodurch die Punkte N′ und Q bestimmt werden.

20) Ziehe die Linien A″N′, N′C′, C′Q und QB″ Fig. 121.

21) Ziehe aus D′ und E′ Fig. 121. parallel mit A″N′ u. BQ″ die Linien D′O′ und E′P.

45) Entwerfung des Netzes eines zur Hälfte kegelförmig und zur andern Hälfte viereckig-spitzsäulenförmig gestalteten Trichters Fig. 122. und 123. Taf. XX.

(Fig. 122. ist der Grundriß und Fig. 123. ist der Aufriß des Trichters.)

1) Theile den Viertelkreis AF Fig. 122. in eine beliebige Anzahl Theile, z. B. 11.

2) Mit C′B′ Fig. 123. beschreibe aus c Fig. 124. den Kreisbogen hafbh′.

3) Ziehe aus c Fig. 124. die lothrechte Linie cf.

4) Mache die Bogen af und bf Fig. 124. eilf Mal so lang als ein Eilftheil A 1 Fig. 122. des Bogens AF ist.

5) Ziehe die Linien ac und bc Fig. 124.

6) Mache ah und bh′ Fig. 124. gleich AH Fig. 122.

7) Ziehe die Linien ah, hc, h′c und bh′.

8) Mit C′E′ Fig. 123. beschreibe aus c Fig. 124. den Kreisbogen die.

9) Aus d und e Fig. 124. ziehe parallel mit ah′ und bh′ die Linien dg und g′h′.

E) Netzentwerfungen der Überzüge oder Bekleidungen verschiedener architektonischer Glieder für die Gehrung des Vierecks, anwendbar bei Rahmen, welche mit einer Bekleidung versehen werden sollen.

46) Das Netz der Bekleidung oder des Überzuges eines architektonischen Gliedes, welches nach der Gehrung zu einem viereckigen Rahmen zugeschnitten ist, zu entwerfen, Fig. 125, 126, 127, 128, 129, 130 und 131 Taf. XX. und Fig. 132, 133, 134, 135 und 136 Taf. XXI.

In Fig. 125. Taf. XX. ist ABEDA das Profil des zu bekleidenden Gliedes und ABGFA die Fläche, womit es bekleidet werden kann.

In den übrigen Figuren von Fig. 126. an bis mit Fig. 136. auf Taf. XX. und XXI. ist das Verfahren bei Entwerfung des Netzes folgendes:

1) Theile die krumme Linie der Kehlung AD in eine beliebige Anzahl gleiche Theile 1, 2, 3, ꝛc.

2) Ziehe aus den Theilungspunkten 1, 2, 3, ꝛc. die lothrechten Linien 1a, 2b, 3c, 4d, ꝛc.

3) Errichte die lothrechte Linie BG.

4) Trage auf BG die Länge A1 eines solchen Theiles, in welchem die krumme Kehllinie AD getheilt ist, so oft auf, als solches die Kehllinie AD enthält, wodurch die Punkte I, II, III, IV, ꝛc. entstehen.

5) Ziehe mit AB parallel die Linien Ia, IIb, IIIc, IVd, ꝛc.

6) Ziehe mit den krummlinigten Lineal durch die Punkte a, b, c, d, ꝛc., welche die Linien 1a, 2b, 3c, 4d ꝛc. und Ia, IIb, IIIc, IVd, ꝛc. bestimmt haben, die krumme Linie abcd ꝛc. der Bekleidung des gegebenen architektonischen Gliedes.

F) Netzentwerfungen von Wandkörben, Ballons, Luftbällen, Sphäroiden, achteckigen Rahmen, Pokalen, Fidibusbechern, Postamenten, Vasen und Blumengefäßen.

47) Das Netz eines Wandkorbes Fig. 137 A und B Taf. XXI. zu entwerfen.

1) FGJPF Fig. 137. A ist der Grundriß des zu entwerfenden Wandkorbes.

2) Ergänze die Figur bis zur Hälfte des Kreises durch Ziehung der Bogen DF, AG, BH und EJ.

3) Theile in Fig. 137. B den Bogen A′D′ in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, hier 6 ein.

4) Ziehe parallel mit A′G′ die Linien 1a, 2b, 3c, ꝛc.

5) Aus a, b, c, d, ꝛc. Fig. 137. B ziehe lothrecht zu A′B′ die Linien af, bg, ch, di, ek, ꝛc.

6) Aus C Fig. 137. A ziehe durch die Punkte f, g, h, i und k Kreisbogen.

7) Theile die gleichen Bogen GQ und QH Fig. 137. jeden in eine gleiche Anzahl Theile, hier 8 ein.

8) Ziehe die Linien KC, LC, MC, NC, OC, ꝛc.

9) Mache in Fig. 138. GH gleich G′H′ Fig. 137. B.

10) Theile GH Fig. 138. durch X in die Hälfte.

11) Ziehe zu GH die lothrechte Linie XY.

12) Mache XY gleich C′C″ Fig. 137. B.

13) Ziehe durch Y mit GH parallel die Linie FJ.

14) Mache FY und YJ Fig. 138. gleich F′C′ Fig. 137. B.

15) Verlängere GH Fig. 138. auf beiden Seiten bis Z und W.

16) Mache GZ und HW Fig. 138. gleich HW Fig. 137. B.

17) Ziehe aus Z und W Fig. 138. mit der Länge GZ die Kreisbogen GF und HJ.

18) Mit CG Fig. 137. A beschreibe aus G und H Fig. 138. Kreisbogen bei C, wodurch der Punkt C bestimmt wird.

19) Ziehe aus C Fig. 138. den Kreisbogen G Q H und theile denselben in eben so viele gleiche Theile ein, wie der Kreisbogen GQH Fig. 137. A hat.

20) Ziehe aus C Fig. 138. zu GH die lothrechte Linie CP.

21) Trage von Q Fig. 138. aus den Theil A′1 Fig. 137. B sechsmal von Q bis P auf.

22) Ziehe durch die auf QP Fig. 138. entstandenen Theilpunkte 1, 2, 3, 4, 5, P die Kreisbogen f1, g2, h3, i4, k5, F′PW.

23) Ziehe aus C Fig. 138. die Linien CK, CN, C4R, C2S, C2T, C4U, C6V und CHV'.

24) fl, gm, hn, io, kp und F'K Fig. 138. mache gleich fl, gm, hn, io, kp und FK Fig. 137. A.

25) Mache lq, 2q, mr, 3r, ns, 4s, ot, 5t, pu, 6u, KL, MN und NO Fig. 138. gleich q2, r3, s4, t5, u6 und LM Fig. 137. A ꝛc.

26) Ziehe durch die so bestimmten Punkte F', k, i, h, g, f, G, 7, q, r, s, t, u, L ꝛc. Fig. 138. mit einen krummlinigten Lineal die krummen Linien F'hG, 7sL, 7sM, 5so ꝛc.

48) Das Netz eines eiförmigen Ballons oder eines Luftballs A, B, C, D Fig. 139. Taf. XXII. zu entwerfen.

Das Verfahren hierbei zeigen Fig. 139. und 140. so deutlich, daß mit Beziehung auf die Kugelentwerfung **7** nichts weiter zu erinnern nöthig ist.

A und B sind sowohl in Fig. 139. als in Fig. 140. verschieden gestaltete Hälften des Ballons, der Theil C findet dann statt, wenn der Ballon unten einen Schlauch erhält. Das Netztheil ist achttheilig.

49) Das Netz einer Afterkugel (Sphäroids) Fig. 141. und 143. Taf. XXII. zu entwerfen.

Die Figur jeder Hälfte der Afterkugel ist, wie die starken Linien des Umrisses zeigen, anders geformt, zur Hälfte Fig. 141. A gehört der Netztheil Fig. 142. A, zur andern Hälfte Fig. 143. B hingegen der Netztheil Fig. 144. B.

Auch hier finden wegen der Figuren und bereits vorgetragenen Lehren keine Schwierigkeiten der Entwerfung statt, weßhalb nichts weiter zu erinnern nöthig ist.

Das Netztheil ist achttheilig.

50) Entwerfung der Netztheile des Überzuges oder der Bekleidung eines achteckigen Rahmens Fig. 145. und 146. Taf. XXIII.

A ist ein Theil des Grundrisses, und B der Aufriß mit der richtigen Kehllinie AB des architektonischen Gliedes. Aus den auf AB abgetheilten Punkten 1, 2, 3 ꝛc. werden lothrechte Linien nach B'A', von diesen aus nach DE und von DE nach E'D' gezogen, auf welchen dann, mit BH parallel gezogene Linien, die Krümmungspunkte a, b, c, d, e ꝛc. der Ansicht der stumpfen Ecke D'E' bestimmen. Aus diesen zuletzt bestimmten Krümmungspunkten a, b, c, d ꝛc. verzeichnet man auf die unter **46** gelehrte Weise das Netz FGHD'KJF.

51) Das Netz eines zwölfkantigen Pokals Fig. 147. A und B Taf. XXIV. zu entwerfen.

Man kann die Netze solcher Gegenstände auf zweierlei Art entwerfen, indem man entweder die äußere krumme Umrißlinie abcde Fig. 147. in solche gleiche Theile theilt, deren Abweichungen von der geraden Linie nur sehr gering sind und aus den Theilpunkten Parallelen mit der Grundlinie MN ziehet, dann aber die Theilungslinie f g h i k der Kanten, der vordern, dem Auge gerade entgegenstehenden Fläche im Aufrisse so entwirft, wie bei dem Kugelnetze **(7)** gelehrt wurde, und zuletzt die dadurch abgeschnittenen Breitenmaße lm, no, pq, rs, tB ꝛc. in das Netz Fig. 148., 149. und aus Fig. 150. in 151. überträgt, oder aus den Theilpunkten der krummen Linie des Aufrisses 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Fig. 152. lothrechte 1ab, 2.2g, 3.3h, 4.4i, 5.cd, 6.6k, 7.7l, 88m, 99n, 10 . 10.0 und p e f zieht, und die dadurch im Grundrisse entstandenen Breitenmaße ab, 2g, 3h, 4i, cd, 6k, 7l, 8m, 9n, 10.0 und ef so ins Netz überträgt, wie Fig. 153. zeigt. Deutlicher zeigt dies letzte Verfahren Fig. 145. ꝛc. auf Taf. XXV. Hiernach, nach den früheren Lehren und nach Fig. 147., 148., 149., 150. und 151. ist das Verfahren bei Entwerfung des Netzes mit hinlänglicher Deutlichkeit angegeben.

52) Das Netz eines achttheiligen Fidibusbechers oder eines gleich gestalteten Postaments Fig. 152. Taf. XXIV. zu entwerfen.

In den bereits vorgetragenen Lehren, in den zu **(51)** gegebenen Erläuterungen und in Fig. 152. und 153. Taf. XXIV. ist alles enthalten, was zur Entwerfung des Netzes hinreichend ist.

53) Entwerfung des Netzes einer achttheiligen Vase, Fig. 154. bis mit 159. Taf. XXV.

Ist nach den gegebenen Figuren und nach der zu **(51)** und **(52)** gegebenen Erläuterung zu verrichten.

54) Entwerfung des Netzes eines achttheiligen Blumengefäßes Fig. 160. bis mit 166. Taf. XXV.

Die Entwerfung geschieht nach dem unter **(51)** und **(52)** gesagten und nach den gegebenen Figuren.

Zweite Abtheilung.

G) Netzentwerfungen von sechs verschiedenen Tellern, Schalen, Körben ꝛc., welche oben im Aufrisse bogenförmig ausgeschnitten oder ausgeschweift erscheinen, oder der sogenannten Geuven, Fig. 167. bis mit Fig. 178. auf Taf. XXVI. bis mit XXVII.

Unter 35, 37, 39 und 40 und Fig. 102, 103, 106, 107, 108, 109, 112 und 113 ist die Entwerfung der verschiedenartigen, nun folgenden Gegenstände der Figuren von 167. bis mit 178. vollständig gelehrt worden. Um daher weitschweifige Wiederholung zu vermeiden, wird hier nur noch angegeben, wie die Ausschweifung A′SB′ Fig. 167. für alle Figuren von 167. bis mit Fig. 178. ins Netz eingetragen wird.

1) Theile den Bogen der Zarge AKG Fig. 167. in eine gleiche Anzahl Theile, hier 12 ein.

2) Ziehe aus den Theilungspunkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12 lothrechte Linien, AA′, 1—1, 2—2, 3—3, 4—4 ꝛc.

3) Ziehe aus den dadurch in der Linie A′F′ bestimmten Punkten 1, 2, 3, 4, 5 ꝛc. die Linien 1C′, 2C, 3C, 4C ꝛc.

4) Theile die obere Randlinie der Zarge im Netze Fig. 168. eben so wie AKG im Grundrisse Fig. 167. in eben so viele und eben so große Theile wie A′ in Fig. 167. ist, ein.

5) Ziehe im Netze Fig. 168. die Linien 12C′, 11e, 10f, 9g ꝛc.

6) Trage auf die zuletzt gezogenen Linien 12C′, 11e, 10f, 9g ꝛc. aus Fig. 167. die von dem Bogen A′S abgeschnittenen Maße aC′, be, cf, dg ꝛc. auf.

7) Ziehe an einem krummlinigten Lineale die durch die Punkte d, c, b, a, b, c, d ꝛc. gehende krumme Linie V, dcbabcdB.

Anmerkung. Weil im Aufrisse Fig. 167. die Linien aC′, be, cf, dg ꝛc. schief sich dem Auge zeigen, so erscheinen sie kürzer, als sie in der Wirklichkeit sind, es sind daher alle in das Netz 168. übergetragenen Maße aC′, be, cf, dg ꝛc. zu kurz, und daher die dadurch gezeichnete Linie der Ausschweifung der Zarge zu niedrig und bedürfen noch einer Correction. Man ziehe daher an parallel mit O′P in Fig. 167., so ist nR′ die wahre Länge von aC′, macht man dann R′m gleich aC′, so ist mn das Stück, um welches aC′ in Fig. 168. zu kurz gemacht worden ist.

Man entwerfe von der gefundenen Höhe mn einen so vieltheiligen Maßstab Fig. 168b., wie der Bogen der Zarge im Grundrisse Fig. 167. gleiche Theile hat, hier 12 und nehme aus demselben in Fig. 168b. $\frac{12}{12}$ für aD, $\frac{11}{12}$ für hb, $\frac{10}{12}$ für ic, $\frac{9}{12}$ für kd und so weiter.

Diese Correction findet bis mit Fig. 178. an allen Netzen auf gleiche Weise statt.

Die Gegenstände auf Fig. 177. und 178. Taf. XXXVI. und XXXVII. zeigen, wie durchbrochene Verzierungen irgend eines Gegenstandes ins Netz einzutragen sind.

VIII) Netzentwerfungen der sogenannten regulairen oder platonischen Körper, Vierflach oder Tetraeder, Achtflach oder Octaeder, Zwanzigflach oder Icosaeder und Zwölfflach od. Dodekaeder (Taf. XXXVIII. bis mit Taf. L.)

Zu Schulapparaten, für den Chemiker, Physiker und für den Mineralogen, sind die Modelle dieser Körper, theils als mathematische Unterrichtsmodelle, theils als Modelle der natürlichen und künstlichen Krystallisationen gleich unentbehrlich.

Taf. XXXVIII. enthält die General-Construktion und eine doppelte Verhältnißtafel zum Modelliren dieser Körper und zwar:

1) für eine Kugel,
2) für gleiche Seiten und verschiedene Kugeln,
3) für einerlei Inhalt.

Es enthält:

Taf. XXXIX.	Grundriß	des Tetraeders.
= XL.	Aufriß	
= XLI.	Netz	
= XLII.	Grundriß	des Octaeders.
= XLIII.	Aufriß	
= XLIV.	Netz	
= XLV.	Grundriß	des Icosaeders.
= XLVI.	Aufriß	
= XLVII.	Netz	
= XLVIII.	Grundriß	des Dodekaeders.
= XLIX.	Aufriß	
= L.	Netz	

Die hier gegebenen Grundrisse und Aufrisse findet man fast nirgends richtig gezeichnet.

Die entworfenen Netze auf Taf. XLI., XLIV., XLVII. und L. sind für gleichen körperlichen Inhalt nach III. Taf. XXXVIII. entworfen.

Die nöthigen Erläuterungen sind auf den Tafeln selbst enthalten und die Entwerfung der Grundrisse, Aufrisse und Netze kann leicht nach ihnen erfolgen, wenn nach der Ordnungsfolge der Buchstaben auf den Tafeln verfahren wird.

Nur Taf. XLV. erleidet hiervon eine Ausnahme und bedarf hier noch einer kleinen Erklärung, wie für Fig. 2. die Halbmesser CA und CE der Kreise, welche durch die Punkte A und E gehen, gefunden werden.

Man entwerfe daher für die Länge AB Fig. 1. Taf. XLV. der Seite des Icosaedri den umschriebenen Kreis eines regelmäßigen Fünfecks ABFED von eben dieser Seitenlänge und ziehe DF. Aus D und F ziehe man mit DF die Kreisbogen DAG u. FBG und durch C und G die gerade Linie GE. KG theile man in drei gleiche Theile GH, HI und IK ein. Man ziehe die geraden Linien ID und IF und ziehe lothrecht zu DF aus A und B die Linien AL und BM, so ist ID der Halbmesser CE Fig. 2. und IL der Halbmesser für CA Fig. 2.

Nach dieser Entwerfung ist das durch die Punkte D,F,G entworfene gleichseitige Dreieck DFG in Fig. 1. dem gleichseitigen Dreieck EIK in Fig. 2. völlig gleich und I ist der Mittelpunkt für das Dreieck DFG Fig. 1., also ID der Halbmesser des umschriebenen Kreises EKI Fig. 2.

Durch die Ziehung der lothrechten AL und BM ist nichts weiter bewirkt als LM gleich AB zu machen.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Anmerkungen. Nach Nr. 1. bis mit 5. können alle Formen geradstehender Kasten zugeschnitten werden.
Nr. 6. lehrt den Zuschnitt eckiger, gerader Trichter und Postamente.
Nr. 7. lehrt die Zuschnitte der Thurmknöpfe und der Kuppeldächer.

Zweite Abtheilung.

Neue technische Schriften,

welche bei G. Basse in Quedlinburg erschienen und in allen Buchhandlungen Deutschlands und der Schweiz zu haben sind:

Theod. Münnich: Das neueste

Hand- und Reisebuch

für junge Handwerker,

enthaltend Belehrungen über die verschiedenen Handwerks-Einrichtungen und Gebräuche; Anstandsregeln; kurze Geographie von Deutschland; Reiserouten durch alle Theile Deutschlands und die angrenzenden Länder; über Münzen, Maße und Gewichte; Verzeichniß derjenigen Oerter, wo die verschiedenen Handwerker die beste Gelegenheit finden, sich in ihrem Gewerbe zu vervollkommnen und auszubilden; Regeln zur Erhaltung der Gesundheit auf Reisen ꝛc. Nebst einer Sammlung von Gebeten und religiösen Gedichten. 2te Auflage. Mit 1 Karte von Deutschland. Geb. 18 Gr.

Ruggieri's praktischer Unterricht in der

Feuerwerkerkunst

für Dilettanten und angehende Feuerwerker. Oder vollständige Anweisung, alle Arten von Land-, Wasser- und Luftfeuerwerken, sowie auch Feuerwerke zu Luftballons, auf Theatern und zu Kriegsbedürfnissen zu verfertigen, aufzustellen und abzubrennen. Bearbeitet von Fr. J. Hartmann. Mit 29 Taf. Abbild. 8. 1 Thlr. 12 Gr.

Anweisung zur Verfertigung und Behandlung der Döbereiner'schen

Platina-Zündmaschinen

und mehrer andern neuerfundenen Zündapparate, als pneumatische, elektrische und chemische Feuerzeuge, Leuchtfläschchen ꝛc.; nebst faßlicher Anleitung, überaus leicht zündende Platinschwämme, so wie Zündröhrchen, Zündhölzchen und Feuerschwamm anzufertigen. Für Verfertiger und Besitzer von dergleichen Zündapparaten. Von C. B. A. Probst. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 1 Tafel Abbild. 8. geh. 12 Gr.

M. Wölfer: Der angehende

Bau- und Werkmeister

in Städten und auf dem Lande. Eine gründliche Anweisung zur Ausführung landwirthschaftlicher und bürgerlicher Neubauten und Reparaturen, zur Materialienkunde und zweckmäßigen Anwendung der Materialien zu den vorgenannten Bauten, ferner zur Anfertigung der Bauanschläge und zur Bestimmung der Arbeiten nach Taxen und auch nach Tagewerken. Ein praktisches Handbuch zum Selbstunterricht ꝛc. Mit 18 sauber lithographirten Tafeln. gr. 8. Preis 1 Thlr. 8 Gr.

Das Examen der Maurer- und Zimmergesellen hinsichtlich des Meisterrechts wird von Zeit zu Zeit in den verschiedenen Staaten Deutschlands immer schwieriger. Vorstehendes Werk verdient daher nicht allein in Bezug auf die Anforderungen, sondern auch zum allgemeinen Besten gewiß noch seinen Platz, weil es stufenweise von den leichten zu den schwerern Aufgaben übergeht. Maurer- und Zimmergesellen, welche sich zum Meister-Examen vorbereiten wollen, finden in diesem minder kostspieligen Werke Alles, was dazu erforderlich ist, in gedrängter Kürze und populärer Handwerkssprache deutlich vorgetragen. Der Bürger und Landmann, welchen Verhältnisse nöthigen, neue Gebäude oder Hauptreparaturen und Veränderungen an alten Gebäuden ausführen zu lassen, kann sich ebenfalls aus demselben hinlänglich belehren, und solches als einen untrüglichen Rathgeber und Wegweiser bei allen nur vorkommenden Bauten betrachten, wodurch ihm dann ein unberechenbarer Vortheil erwachsen wird.

Beschreibung der Art und Weise, den

lithographischen Buntdruck

mittelst Eines Steins mit Einem Abdruck zu bewirken. Erste Manier: Schablonen-Druck. Zweite Manier: Iris-Druck. Von G. Ballerstedt. gr. 8. geh. Preis 12 Gr.

Eine für lithographische Anstalten höchst wichtige Schrift, da darin das ganze Geheimniß mitgetheilt wird.

Damemme's praktisches Handbuch der Fabrikation und Bearbeitung des

Stahls.

Deutsch bearbeitet von Dr. J. F. Hartmann. Mit 10 Tafeln Abbildungen. 8. Preis 20 Gr.

Dieses Werk enthält eine Menge neuer Versuche und Beobachtungen, die für alle diejenigen Künste, welche in Stahl zu arbeiten haben, von der allerhöchsten Wichtigkeit sind. Der Verf. war seit langen Jahren ein wirklicher praktischer Arbeiter; seine neuen Mittheilungen sind daher auch einzig und allein in einer sichern Praxis begründet.

Medicinisches Universal-Haus- und Hülfsbuch.

Dr. Belliol's radicale Heilung

der Scrofeln, Flechten und galanten Krankheiten, sowie aller chronischen Krankheiten des Kopfes, der Brust und des Unterleibes. Nebst Rathschlägen über die körperliche und geistige Erziehung der Kinder, und über die Lebensweise der Greise. Nach der siebenten Aufl. aus dem Französischen übersetzt. gr. 8 (17 Bogen). Preis 20 Gr.

Vorstehendes Werk des berühmten Pariser Arztes hat so große Anerkennung gefunden, daß binnen wenigen Jahren sieben Auflagen davon erschienen sind. Es ist ein wahrhaftes medicinisches Haus- und Hilfsbuch für Jedermann, da es alle die Krankheitsübel und Gebrechen behandelt, die unsere Generation vorzüglich heimsuchen. Dr. Belliol zeigt, daß der Flechten-, Krätz-, scrophulöse, venerische, biliöse, scorbutische und rheumatische Stoff nach der Reihe fast die einzige Quelle aller unserer organischen Affectionen ist, und diesen vielverbreiteten chronischen Uebeln hat er seine besondere Aufmerksamkeit während seiner bedeutenden Praxis gewidmet. Seine Belehrungen über diese Krankheiten und ihre medicinisch-diätetische Behandlung und Heilung sind ein Meisterstück der neuen praktischen Medicin. Die Krankheiten und Gebrechen alle speciell anzuführen, welche das Werk behandelt, gebricht es uns hier an Raum. Wir schließen daher mit der Versicherung, daß es eines der nützlichsten und wohlthätigsten Volksbücher ist, die in neuerer Zeit erschienen sind. Der Preis ist sehr billig.

Handbuch

der

Zuschneidekunst

für

Gewerbtreibende und Gewerbschulen,

insbesondere für

Pfannenschmiede, Kupferschmiede, Gürtler, Gold- und Silberarbeiter, Buchbinder, Futteralmacher, Tapezirer, Täschner, Sattler, Tischler und Glaser;

oder

Anweisung zum Zuschneiden

aller Arten von Mustern und Modellen,

namentlich

Schteln, Kegel, Lampenschirme, Kugeln, Thurmknöpfe, Thurmkuppeln, Trichter, Postamente, Teller, Näpfe, Bilderrahmen, Körbe, ovalen Geuven, Gesimse, Pokale, Blumengefäße, Rohre, Kniestücke, Schneckenröhre, Luftsäulen, mathematischen Modelle und der Modelle zur Krystallographie, nebst vielen andern mehr.

Erläutert

durch 50 sauber gezeichnete Mustertafeln.

Von

Friedrich August Wilhelm Netto,

a. D., Königlicher Lehrer der Mathematik, Naturwissenschaften und der Gewerbskunde, Regierungsconducteur, Ehrenmitglied der Leipziger polytechnischen Gesellschaft und Mitglied mehrerer andern gemeinnützlichen Gesellschaften.

Quedlinburg.

Druck und Verlag von Gottfr. Basse.