Sodann zeichne man diese Figur in der schiefen Projektion. Zu dem Ende ziehe man die Linie ac Fig. 84 parallel mit der angenommenen Grundlinie der Zeichnung und mache deren Länge gleich $a'c'$ Fig. 83. Ferner ziehe man unter der schiefen Richtung die Linien ag und ce, mache beide mit $a'g'$ gleich lang und verbinde die Punkte g und e durch eine gerade Linie: so ist die Fig. $aceg$ das Rechteck $a'c'e'g'$ Fig. 83, gezeichnet in der schiefen Projektion. Sodann mache man ab gleich $a'b'$, ed gleich $e'd'$, ef gleich $e'f'$ und ziehe die Linie fd. Um nun noch einen Punkt n der Kreislinie zu erhalten, nehme man ak gleich $a'k'$ Fig. 83, ziehe km parallel zu ac und mache kn gleich $k'n'$, so ist n die richtige Projektion des Punktes n'. Um noch den Punkt m zu erhalten, braucht man nur km gleich $k'm'$ zu machen. In eben der Weise findet man die Punkte r, p, o und i, durch welche die Kurven af und bd gelegt werden können. In den Punkten a, b, c und e konstruire man nun die lothrechten Linien as, bt, cu, dw, ev und mache jede gleich lang mit der Höhe der Steinschicht; konstruire sodann die Kurve tw in eben der Art, wie $brpmd$ gefunden wurde, so ist $stbafdw$ die schiefe Projektion von einem Stein der cylindrischen Mauer.

Um diesen Stein zu bearbeiten, zeichnet man die eine Hälfte des Grundrisses Fig. 83 auf eine Ebene in natürlicher Grösse, trägt die Stossfugen richtig auf und fertigt nach der Fig. $a''f'd'b'$ eine Schablone aus Eisenblech. Sodann bearbeitet der Steinmetz zunächst das Parallelepiped $agecsuv$ Fig. 84, legt dann auf das obere Rechteck $agec$ jene Schablone so, dass die Linie ab in die Linie ab und der Punkt d in die Kante ce zu liegen kommt; zeichnet dann mittelst Blutstein oder Röthel den Umfang der Schablone auf den Stein und bearbeitet hiernach das Lager des Steins und dessen übrige Begrenzungen.

Es sei ferner Fig. 85 der Grundriss einer cylindrischen Mauer, deren Grundebene von Ellipsen gebildet wird. $a'b'$ sei die grosse, $d'c'$ die kleine Achse und m' der Mittelpunkt der innern Ellipse. Die Punkte p' und q' seien die Brennpunkte, welche erhalten werden, wenn man die Länge $m'a'$ in den Zirkel nimmt und mit dieser Zirkelöffnung aus dem Punkte c' zwei Kreisbogen beschreibt, von welchen die grosse Achse $a'b'$ in den Punkten p' und q' geschnitten wird. Die Richtung der Stossfugen darf hier nicht durch den Mittelpunkt m' gehen, weil sie alsdann auf der innern elliptischen Fläche der Mauer nicht normal stehen würden. Denn nur die Richtung der Kurvennormale steht normal auf der innern elliptischen Fläche der Mauer und es muss deshalb die Richtung der Stossfuge irgend eines Punktes n mit der Richtung der Normale dieses Punktes zusammenfallen. — Für den Punkt n' wird daher die Richtung der Stossfuge gefunden, wenn man die Linien $p'n'$ und $q'n'$ zieht, den Winkel $p'n'q'$ durch die gerade Linie $r'n'$ halbirt und diese bis o' verlängert; $o'r'$ ist nun die Richtung der Normale für den Punkt n', also auch die Richtung der Stossfuge des Punktes n'.

5. Von den schiefen cylindrischen Mauern.

§. 15.

Wir denken uns zwei Böschungsmauern, deren Richtungen unter einem spitzen Winkel sich begegnen. Ihre Dossirungen seien gleich oder ungleich, ihre oberen Mauerstärken aber gleich. Die Anzahl der Mauerschichten sei in beiden Mauern dieselbe und die Höhen dieser Schichten seien beziehungsweise in der einen Mauer so gross, als in der andern. Die Fig. $A''G''H''L''$ Fig. 86 sei der vertikale Durchschnitt der einen Böschungsmauer und $Q''R''S''T''$ der Durchschnitt der andern Böschungsmauer, jeden Durchschnitt normal auf der Richtung der Mauer gedacht. Die Fig. $A'H'z's'e'R'T'v'u'$ stelle den Grundriss beider Mauern vor, welche in ihrer Begegnung vermittelst eines schiefliegenden Cylinderstückes verbunden werden, dessen Horizontalprojektion die Fig. $z'p'u'v'a'\sigma'e's'$ vorstellt. Die Anordnung dieser schiefen cylindrischen Mauer geschieht nun wie folgt:

Man halbire den Winkel $A'P'T'$, welchen die Grundrisse der unteren Böschungskanten mit einander bilden, so wie auch den Winkel $G'\gamma'S'$, welchen die Grundrisse der oberen Böschungskanten mit einander bilden. Hierdurch erhält man die Richtung der Linien $P't'$ und $\gamma'm'$. Sodann verbinde man die Punkte P' und γ' durch eine gerade Linie $P'\gamma'$, nehme in der Linie $P't'$ den Punkt t' so an, dass die von demselben auf die Linie $A'P'$ normal gezogene Linie $t'u'$ gleich dem Radius der Grundfläche des schiefen Cylinders ist, durch dessen Fläche die Vereinigung der beiden Böschungen vermittelt werden soll. Sodann ziehe man die gerade Linie $t'm'$ parallel mit $P'\gamma'$, diese wird in m' der geraden Linie $\gamma'm'$ begegnen, wodurch ein Parallelogramm $P'\gamma'm't'$ gebildet wird. Aus dem Punkte t' ziehe man ferner die Linie $t'v'$ normal auf $P'T'$ und aus m' die Linien $m'p'$ und $m'a'$ beziehlich normal auf die Linien $G'\gamma'$ und $\gamma'S'$; verbinde sodann die Punkte a' und v', so wie p' und u' durch gerade Linien, so sind die Linien $p'u'$ und $a'v'$ die Grundrisse derjenigen Linien, in welchen die schiefe Cylinderfläche von den Böschungsebenen tangirt wird. Die Linie $t'm'$ wird den Grundriss der Achse des Cylinders vorstellen.

Um die Grundrisse der Richtungslinien des Cylinders zu bekommen, beschreibe man aus dem Punkte t' als Mittelpunkt mit $t'u'$ als Radius den Kreisbogen $u'v'$; ferner aus dem Punkte m' die beiden Kreisbogen $z'\sigma'$ und $p'a'$, so stellen diese Bogen die Grundrisse der untern und der obern Richtungslinie der cylindrischen Mauer vor. Die Projektion der Begrenzungen der schiefen Cylinderfläche wäre nun festgestellt; es fehlen aber noch die Grundrisse der Lager- und Stossfugenkanten der verschiedenen Steinschichten. Diese zu erhalten, theile man die Linie $t'm'$ in so viel gleiche Theile, als die Mauer Steinschichten hat, hier also in drei gleiche Theile. Dadurch erhält man die Punkte 3 und 5. Aus dem Punkte 3 beschreibe man nun den Kreisbogen $3\varrho'\mu'3$ und aus dem Punkte 5 den Kreisbogen $5o'\beta'i'5$, so sind diese Kreisbogen die Grundrisse der Lagerkanten der Steinschichten der cylindrischen Mauer.

Wir kommen zur Anordnung der Stossfugen in diesem Mauersystem. Hier begegnen wir demselben Umstande, welcher bei der windschiefen Ebene Statt fand; die Stossfugen müssten nämlich windschiefe Ebenen sein, wenn sie in allen Theilen auf den Aussenseiten normal stehen sollten. Da man aber nun die Stossfugen niemals als windschiefe Ebenen bearbeiten wird, so giebt man denselben eine solche Richtung, dass die ebene Stossfuge auf der Mittellinie des cylindrischen Mauerhauptes der Steinschicht normal steht. Diese Richtung zu erhalten, halbire man die gerade Linie $A''C''$ in B'', projicire den Punkt B'' auf die Linie $u'p'$, dadurch erhält man den Punkt 2. Sodann halbire man die Länge $t'3$ auf der Linie $t'm'$ in dem Punkte 2, beschreibe aus diesem Punkte mit dem Radius $t'u'$ des Cylinders den Kreisbogen $2n'\varphi'2$ und ordne die Stossfugen $\omega'\varrho'$ und $\psi'\mu'$ so an, dass sie in den Punkten n' und φ' auf den konstruirten mittleren Kreisbogen normal stehen, ihre Richtung daher durch den Mittelpunkt 2 dieses Kreisbogens geht. Diese Richung darf die Stossfuge aber nicht durch die ganze Dicke der Mauer hindurch beibehalten, sondern sie muss in einer Entfernung von 16 bis 20 cm von der äusseren Cylinderfläche eine solche Richtung annehmen, welche auf dem innern lothrechten cylindrischen Mauerhaupte $z's'e'$ normal steht. Man sieht dies deutlich am obersten mittleren Stein C'_2; die Stossfugen $o'q'$ und $i'\lambda'$ stehen normal auf dem mittleren Bogen $6h'6$, indem ihre Richtung durch den Mittelpunkt 6 in der Linie $t'm'$ geht. Diese Richtung behalten sie aber nur bis zu den Punkten r' und f', indem sie von hier aus nach dem Mittelpunkt m' sich hinwenden, damit sie auf dem Bogen $e's'$ normal stehen.

Um den oberen Stein B_2, dessen Grundriss die Fig. $z's'r'q'o'F'G'H'$ vorstellt, in isometrischer Projektion zu zeichnen, ziehe man durch den Punkt s' die Linie $y'N'$ normal auf $A'N'$ und durch den Punkt o' die Linie $x'y'$ parallel mit $A'N'$: dadurch erhält man ein Rechteck $F'N'y'x'$, welches als die Grundebene desjenigen Parallelepipeds angesehen werden kann, durch welches der Stein B_2 eingeschlossen wird. Zur Höhe würde dieses Parallelepiped die Höhe $H''I''$ der obersten Steinschicht bekommen. Dieses Parallelepiped wird nun zunächst in der schiefen Projektion gezeichnet, dadurch erhält man die Fig. $Fx_3Ny_2x_2xy$ Fig. 88. Um nun die Projektion des Steins zu bekommen, mache man

x_3G Fig. 88 gleich $F'G'$ Fig. 86
NH » » » $N'H'$ » »
Ns » » » $N's'$ » »
$F5$ » » » $F'5$ » »
xo » » » $x'o'$ » »

verbinde die Punkte F und G Fig. 88 durch eine gerade Linie, ziehe die Linien Gp und Hz parallel mit $F5$, mache Gp gleich $G'p'$ Fig. 86, Hz aber gleich $H'z'$. Bestimme sodann die Punkte r und q durch rechtwinklige Koordinaten, indem man in Fig. 86 die Linie $N'y'$ als Abscissenlinie annimmt und aus den Punkten r' und q' Normalen auf dieselbe fällt, so erhält man die den Punkten r und q entsprechenden Abscissen und Ordinaten. Diese Abscissen trage man nun auf die Linie Ny_2 Fig. 88, errichte in deren Endpunkten Normalen, mache diese beziehlich gleich lang mit den aus r' und q' auf $N'y'$ Fig. 86 konstruirten Normalen, so ergeben sich die Punkte r und q Fig. 88. Verbindet man jetzt die Punkte z und s, p und q, 5 und o, q und o durch entsprechende Bogen, so erhält man in der Fig. $FGHzsrqo5$ die verlangten Projektionen des Steins B_2.

Die Fig. 89 stellt den oberen Stein C_2 vor, dessen Horizontalprojektion die Fig. $s'e'f'\lambda'h'i'\beta'o'q'r'$ Fig. 86 ist. Diese Figur zu erhalten, konstruire man das Rechteck $l'k'\eta'w'$ Fig. 86, welches die grössten Abmessungen der Grundebene des Steins C_2 zu Abmessungen hat, konstruire sodann ein rechtwinkliges Parallelepiped, welches dies Rechteck zur Grundebene, zur Höhe aber die Höhe $I''H''$ der obersten Steinschicht hat.

Dies gebe die Fig. $wlk\eta n_2m_2h_2$ Fig. 89.

Sodann mache man ls Fig. 89 gleich $l's'$ Fig. 86
se » » » $s'e'$ » »
m_2o » » » $w'o'$ » »
$m_2\beta$ » » » $w'\beta'$ » »
n_2i » » » $\eta'i'$ » »

fälle aus den Punkten f', λ' und h' Fig. 86 Normalen $f'\delta'$, $\lambda'\varepsilon'$ und $h'\pi'$ auf die Linie $k'\eta'$: so wird der Punkt f' durch die Koordinaten $k'\delta'$ und $\delta'f'$ bestimmt und der Punkt λ' durch die Koordinaten $k'\varepsilon'$ und $\varepsilon'\lambda'$. Diese Koordinaten trage man nach der Methode der schiefen Projektion auf die Linie $k\eta$ Fig. 89, so erhält man die Punkte f und λ. — In eben der Weise werden die Punkte q und r ermittelt. Aus den Punkten e und f ziehe man nun die lothrechten Linien $e h_3$ und $f h_4$, mache beide gleich lang mit $k h_2$, ziehe die geraden Linien $s r$, $r q$, $h_3 h_4$ und $h_4 i$, verbinde ferner die Punkte s und e, q und o, o und i, i und λ durch entsprechende Bogen, dadurch erhält man die Figur des Steins C_2 in der schiefen Projektion gezeichnet.

Sollte zur Bestimmung der Kurve λi Fig. 89 noch ein Punkt h gefunden werden, so ziehe man in Fig. 86 die Linie $h'\pi'$ normal auf $k'\eta'$, der Punkt h' wird nun durch die Koordinaten $k'\pi'$ und $h'\pi'$ bestimmt. Sodann halbire man die Linien $k h_2$ und ηn_2 Fig. 89, verbinde die Mittelpunkte durch eine gerade Linie und benütze dieselbe als Abscissenachse, indem man die Koordinaten des Punktes h' an diese Linie nach der Methode der schiefen Projektion anträgt. Dadurch erhält man einen Zwischenpunkt h für die Kurve λi. In eben der Weise kann man Zwischenpunkte der übrigen Kurven finden.

Die Fig. 87 zeigt den oberen Stein A_2, dessen Horizontalprojektion $a'b'c'\sigma'e'f'\lambda'i'$ Fig. 86 ist. Um diesen Stein in isometrischer Projektion zu zeichnen, konstruire man das umhüllende rechtwinklige Parallelepiped $a a_2 a_3 b_2 d c_2 b_3 d_4$, dessen Höhe $a a_2$ gleich $H''I''$ Fig. 86, der Höhe der obersten Steinschicht ist und dessen Grundebene die Linie $a'd'$ und die aus i' auf $a'd'$ normal konstruirte Länge zu Abmessungen hat. Sodann mache man:

dc Fig. 87 gleich $d'c'$ Fig. 86
de » » » $d'e'$ » »
$a_2 b$ » » » $a'b'$ » »
$a.5$ » » » $a'5$ » »

ziehe $c\sigma$ und $b\alpha$ Fig. 87 beide parallel zu $a_2 a_3$, mache sie mit $c'\sigma'$ und $b'\alpha'$ Fig. 86 beziehlich gleich lang, bestimme die Punkte f und λ durch ihre Koordinaten, ziehe die geraden Linien ef, $f\lambda$ und $\alpha 5$, so wie die Kurven σe, $\lambda\alpha$ und $i5$, so ist $bc\sigma ef\lambda\alpha a5id_2$ die verlangte Figur. In eben der Weise bekommt man die Fig. 90, welche den untern Stein D_2, dessen Horizontalprojektion die Fig. $\omega'\varrho'\mu'\psi'$ Fig. 86 ist, vorstellt.

§. 16.

Die Fig. 91 zeigt den Fall, wo die Richtungen zweier Böschungsmauern, welche vermittelst eines schiefliegenden Cylinders gegenseitig verbunden werden, unter einem spitzen Winkel sich schneiden, die Böschungsseiten liegen hier aber auf der innern Seite, wogegen im vorigen Beispiel die Böschungsseiten nach aussen sich befanden. Die Fig. $O'a_3'V'R'u'Q'$ stellt den Grundriss vor, $N''O''P''Q''$ den normalen Querdurchschnitt der einen Mauer und $R''S''V''W''$ den der zweiten Mauer. Die oberen Stärken $O''P''$ und $V''W''$ sind gleich, die unteren Stärken $N''Q''$ und $R''S''$ sind dagegen ungleich angenommen worden.

Um hier den Grundriss der schiefen Cylinderfläche anzuordnen, halbire man den Winkel $Q'b'R'$ durch die Linie $b'q'$, so wie den Winkel $P'g'W'$ durch die Linie $g'n'$. Ziehe alsdann die gerade Linie $g'b'$, nehme in der Linie $g'n'$ den Punkt n' beliebig, jedoch dem Zweck entsprechend an und ziehe $n'q'$ parallel zu $g'b'$: so ist $g'n'q'b'$ ein Parallelogramm, dessen Seite $n'q'$ der Grundriss der Achse des schiefen Cylinders ist.

Aus dem Punkte n' ziehe man nun die Linien $n'o'$ und $n't'$ beziehlich normal auf $P'g'$ und $g'W'$, so wie aus dem Punkte q' die gerade Linie $q'a'$ normal auf $Q'b'$ und $q'u'$ normal auf $b'R'$; beschreibe dann aus q' den Kreisbogen $a'u'$ und aus n' die Kreisbogen $t'o'$ und $p'n_2'$, so wären damit die Horizontalprojektionen der äussersten Kanten des schiefen Cylinders und des damit vereinigten normalen Cylinders festgesetzt. Um nun aber noch die Projektionen der kreisrunden Kanten der zwei mittleren Lagerfugen zu bekommen, verbinde man die Punkte a' und t', so wie die Punkte u' und o' durch gerade Linien, theile sodann die Länge $n'q'$ in sechs gleiche Theile, indem man $q'2$ gleich 2, 3, gleich 3, 4, gleich 4, 5, gleich 5, 6, gleich $6n'$ macht; beschreibe endlich aus den Punkten 3 und 5 mit der Länge $q'a'$ als Radius die Kreisbogen $r'r_2'$ und $s'r_3'$, so sind diese die Grundrisse von den Kanten der mittleren horizontalen Lagerfugen. Um nun noch die Projektionen der Stossfugen in dem schiefen Cylinder anzuordnen, beschreibe man aus den Punkten 2, 4 und 6 in der Linie $n'q'$, mit der Länge $q'a'$ als Radius, zwischen den geraden Linien $a't'$ und $u'o'$ Kreisbogen. Diese stellen die Horizontalprojektionen der Mittellinien der runden Steinschicht vor. Es müssen nun die Stossfugen in der Art angeordnet werden, dass sie nicht nur auf der Richtung der runden Mauer, sondern auch auf jenen Mittellinien normal stehen, zu welchem Zwecke sie in der Nähe der Böschungsseite in der Art gebrochen werden müssen, dass ihre Richtung normal steht auf jenen Mittellinien.

Für den obern mittlern Stein F geht daher die Richtung der Stossfugen $a'z'$ und $c'\delta'$ durch den Punkt n', den Mittelpunkt der obern Richtungslinie, die Richtungen $z'x'$ und $\delta'\lambda'$ gehen aber durch den Punkt 6, den Mittelpunkt des mittleren Kreisbogens dieser Schicht. Die Punkte z' und δ' werden in der Art angenommen, dass die Längen $z'y'$ und $\delta'\varphi'$ gegen 10 bis 20 cm messen. — Die Stossfuge $l'm'$ steht normal auf dem mittleren Bogen der zweiten Schicht, denn ihre Richtung geht durch den Mittelpunkt 4 dieses Kreisbogens. Die Richtung der Stossfugen der untersten Steinschicht geht durch den Punkt 2 und steht deshalb normal auf dem Kreisbogen, welcher aus diesem Punkte beschrieben worden ist.

In der Fig. 92 ist der obere Stein E, dessen Grundriss die Fig. $\psi'\varrho'\omega'x'y'z'a'$ Fig. 91 ist, in isometrischer Projektion dargestellt; in Fig. 93 der obere Stein F; in Fig. 94 der obere Stein H, dessen Böschungsseite eine Ebene ist; in Fig. 95 endlich der Stein G der mittleren Steinschicht, dessen Böschungsseite zum Theil ebene, zum Theil aber cylindrische Fläche ist.

Um die schiefe cylindrische Fläche an einem dieser Steine richtig zu behauen, muss der Arbeiter die Aufmerksamkeit haben, das Lineal oder das Richtscheit stets nach der Richtung der Mantellinie des Cylinders anzulegen. Um z. B. den Stein E Fig. 92 zu behauen, wird zunächst die Schablone des obern Lagers, so wie auch die vom untern Lager nach dem in natürlicher Grösse gezeichneten Musterrisse angefertigt. Sodann wird der den Schnittstein einschliessende normale Quader dargestellt, welchen wir in der Figur durch punktirte Linien angedeutet haben.

Nachdem dies geschehen ist, wird die Schablone des obern Lagers an die bearbeitete Kante ψa_3 angelegt und deren Umriss auf den Stein getragen. Eben dasselbe geschieht mit der Schablone des untern Lagers. — Sodann wird die cylindrische Fläche am Stein bearbeitet, welche dem lothrechten äusseren Mauerhaupt zugehört, dessen Grundriss der Bogen $p'a'$ Fig. 91 ist, so wie die gebrochene Stossfuge, deren Grundriss die gebrochene Linie $a'z'y'x'$ ist. Nachdem dies geschehen ist, wird der ebene Theil der Böschungsfläche dargestellt, dessen Grundriss die Fig. $\varrho'\omega'r't'$ ist. Diese Ebene wird mit Hülfe der zwei Linien ϱt und ωr bearbeitet, da durch zwei parallele Linien eine Ebene vollständig bestimmt ist. Hierdurch gewinnt der Arbeiter die gerade Linie rt, welche die Richtung der erzeugenden Linie der schiefen cylindrischen Fläche vorstellt.

Die Bearbeitung jener cylindrischen Fläche bietet keine Schwierigkeiten dar, eben so wenig die Bearbeitung der gebrochenen Stossfuge, denn jene cylindrische Fläche entspricht dem normalen Cylinder, dessen Richtungslinie $p'a'$ auf dem Stein vorgeschrieben ist, wonach vermittelst des Winkeleisens die Fläche bequem und sicher bearbeitet werden kann.

Die gebrochene Ebene der Stossfuge steht ebenfalls normal auf den Lagern des Steins, ihre Richtung ist durch die Linien $a'z'$ und $z'y'$ auf dem obern und dem untern Lager vorgezeichnet und es kann daher die gebrochene Stossfuge hiernach leicht bearbeitet werden. Ungleich schwieriger ist aber die Bearbeitung der schiefen cylindrischen Fläche, die nun zuletzt dargestellt wird. Zu dem Ende sucht der Arbeiter den obern vorgezeichneten Kreisbogen ty, so wie den untern Kreisbogen rx auszuarbeiten, um das Lineal während der Bearbeitung der schiefen cylindrischen Fläche an diese zwei Kreisbogen parallel der Linie rt wiederholt anlegen zu können.

Eine Cylinderfläche wird von einer Ebene nur dann in einer Geraden geschnitten, wenn die Ebene entweder durch die Achse des Cylinders geht oder parallel mit derselben ist.

Da nun aber in Fig. 86 und 91 die Stossfugenebenen die Cylinderfläche beliebig schief schneiden, so müssen die betreffenden Stossfugenkanten krumme Linien (im vorliegenden Fall Ellipsen) sein. Die wahre Form der Stossfugenbrettung $\mu'\psi'$ z. B. erhält man durch Umklappung. Ziehe $\mu'\mu$ und $\varphi'\varphi$ senkrecht auf $\mu'\psi'$, mache $\mu'\mu$ gleich $3''W''$ und $\varphi'\varphi$ gleich $2''\varphi''$, verbinde die Punkte $\psi'\varphi\mu$ durch eine stetige Kurve und ziehe durch μ eine Parallele zu $\psi'\mu'$, so ist $\mu'\psi'\mu$ die Form der Stossfugenbrettung.

6. Von den kegelförmigen Mauern.

§. 17.

Fig. 96 stellt die Projektionen zweier Böschungsmauern vor, deren Dossirungen verschieden, die Höhen der Steinschichten und die oberen Breiten der Mauern aber gleich sind. Die Richtungen beider Mauern schneiden sich unter einem spitzen Winkel und es sind zum Behuf der Beseitigung der spitzen Kante die beiden Böschungsseiten vermittelst einer Kegelfläche gegenseitig verbunden worden. Die Projektionen dieser Kegelfläche zu erhalten, konstruire man wie folgt:

Man halbire die Winkel $A'R'M'$ und $C'h'K'$ durch die geraden Linien $R'k'$ und $h'l'$, nehme in diesen Linien die Punkte k' und l' dem Zweck entsprechend beliebig an und ziehe die Linie $k'l'$. Sodann verbinde man die Punkte R' und r' durch eine ge-