XV.

Jahresbericht

der

k. k. Staats-Oberrealschule

in

Marburg.

Veröffentlicht von der Direktion am Schlusse des Studienjahres

1885.

Inhalt:

1. Transformationen in der cotierten Projektionsmethode. Von G. Knobloch.
2. Schulnachrichten. Vom Direktor.

MARBURG.

Verlag der k. k. Oberrealschule.

Druck von Ed. Janschitz.

Transformationen in der cotierten Projektionsmethode.

Von G. Knobloch.

Der Vollständigkeit halber * führe ich noch einige Transformationen in derjenigen Projektionsmethode an, die eine direkte Anwendung des Masses erfordert. Die wesentlichsten zu Grunde gelegten Faktoren und Bestimmungen sind bekanntermassen die Niveau- oder Vergleichungsebene, — als horizontale Projektionsebene mit Punkt-Coten, — dann das Graduieren der Geraden, Angabe ihres Intervalles und die Fixierung der Ebene durch ihren Böschungsmassstab. — Nun findet diese Projektionsart rein praktische Anwendung in der Feldmesskunst, überhaupt dort, wo es sich um Bestimmung von Theilen der Erdoberfläche handelt, und werden theoretische Untersuchungen oder complicierte principielle Aufgaben beinahe ausgeschlossen sein, — wenigstens was das Gebiet der Transformation betrifft. Es sind nun völlig ausreichende Anleitungen für die Verwerthung dieser Methode in „Jules de la Gournerie's Traité de géometrie descriptive, — premiére partie, livre III, chapitre 1—2" gegeben; auf dieser Basis ausgeweitet, erschien vor 2 Jahren ein vollständiges Lehrbuch dieses Projektionssystems von G. Peschka in Brünn und dürfte eine sonstige literarische Behandlung dieser Methode vom darstellend geometrischen Standpunkt aus nicht vorgekommen sein. Es werden deshalb auch die nachstehenden Ausführungen eine gedrängte Zusammenstellung nicht nur einiger praktisch wichtiger Transformationsanwendungen geben, sondern auch blos theoretisches Gebiet streifen.

Da diese Projektionsart auch nur eine orthogonale ist, so kann ebenfalls nur die Transformation hinsichtlich zweier Grundfaktoren stattfinden: I. der Niveauebene und II. der Raumform; jeder von ihnen kann wieder auf zweierlei Weise geändert werden, — 1. durch Parallelverschiebung, 2. durch Drehung.

---

* Siehe Jahresberichte der Marburger Staats-Oberrealschule von 1875, 1876, 1884.

I. Transformation durch Parallelverschiebung.

1. Der Niveauebene.

a) In sich selbst.

Kann mitunter in praktischer Anwendung vorkommen, bedingt eine blosse Verschiebung der Projektionen in gegebener gerader Richtung, ohne die Grösse, Gestalt und Coten der Projektion selbst zu ändern.

b) In zur Vergleichungsebene senkrechter Richtung.

Hiebei muss das Mass der Verschiebung z. B. $2^{m}/$ gegeben sein und es erhöhen oder vermindern sich sämmtliche Coten um diesen Betrag, je nachdem eine Verrückung nach auf- oder abwärts stattfindet; letztere Begriffe sind freilich relative, müssen demgemäss durch genaue Angabe im Vorhinein festgestellt erscheinen. Die Projektion der Gebilde erleidet gar keine Änderung. Diese Art Transformation findet ebenfalls häufig Anwendung.

c) In beliebiger Richtung.

Dieselbe muss einmal durch ihre orthogonale Projektion, dann durch diejenige Cote gegeben sein, welche eine Erhöhung oder Erniedrigung sämmtlicher vorhandener Coten in der Projektion bedingt und auch den Höhenunterschied der neuen Niveauebene gegenüber der früheren anzeigt. Dabei finden nun eigentlich die beiden vorher erwähnten Transformationen statt: eine Parallelverschiebung der Projektionen, ohne Grösse oder Gestalt zu ändern, bei gleichzeitiger Cotenänderung. — Diese Änderung der Niveauebene wird kaum einer häufigen praktischen Verwerthung begegnen.

Eine Erläuterung der gegebenen Beispiele dürfte hier überflüssig sein.

2. Der Raumform.

a) In zur Niveauebene paralleler Richtung.

Entspricht eigentlich der Parallelverschiebung der Niveauebene in sich selbst; die Grösse und Richtung der Verschiebung muss natürlich gegeben sein. Alle Projektionen werden einfach ohne Änderung der Intervalle und Coten an anderem Orte gezeichnet, — die Ebenen werden durch den parallel verschobenen Böschungsmassstab, als graduierte Gerade der grössten Neigung, neu bestimmt, ihre Horizontallinien sind parallel zu den früheren.

b) In zur Niveauebene senkrechter Richtung.

Ruft genau dieselben Veränderungen hervor, wie bei der gleichen Verschiebung der Vergleichungsebene, — kann durch jene ganz ersetzt werden.

c) In beliebiger Richtung.

Ist ebenfalls vollkommen gleichwertig mit der gleichartigen Transformation der Niveauebene. Parallelverschiebung der Projektion, dann Vergrösserung oder Verminderung aller Coten.

II. Axendrehungen.

1. Der Niveauebene.

Die hier einschlägigen Bemerkungen und Erläuterungen beanspruchen rein theoretisches Interesse, werden wohl nie bei jenen Aufgaben, in denen diese Projektionsart Anwendung findet, verwertet werden, da ja die Projektionsebene doch stets horizontal ist. Sie decken sich freilich oftmals mit den entsprechenden Ausführungen der orthogonalen Projektionsmethode, doch bieten sie ein eigenthümliches Bild.

a) Um eine in ihr befindliche Gerade.

Ist in Figur 1, DD die Drehungsaxe und läge sie in jener Horizontalebene, welcher die Cote 8 zukommt, so kann man der weiteren leichteren Construktion halber die Niveauebene bis zu dieser Cote 8 parallel verschieben, oder diese Horizontalebene selbst als Vergleichungsebene annehmen; nun wäre a b mit der Graduierung 10, 11·5 gegeben, und es soll die Drehung um den Winkel α geschehen. Die ganze Drehung ist in einer Profilebene senkrecht zu DD ersichtlich, deren Niveautrasse NN sei. In dieser um NN umgeklappten Profilebene ist N_1N_1 der Schnitt der neuen Lage der Niveauebene mit der Profilebene, AB die Profilprojektion der Geraden a b, — $Am = 2$ Einheiten des für alle Figuren zu Grunde gelegten Decimalmassstabes, $Bb = 5$. Wird nun $Aa_1' \parallel Bb_1' \perp N_1N_1$ gemacht, so sind $a_1'o$ und $b_1'o$ die Abstände der neuen orthogonalen Projektionen der Punkte A und B auf die gedrehte Niveauebene, von der Drehungsaxe DD. — $a_1n = a_1'o$ und $b_1o = b_1'o$ gemacht, gibt $a_1 b_1$ die neue orthogonale Projektion der Raumgeraden auf der neuen zu Grunde gelegten Zeichnungsfläche, der neuen Vergleichungsebene. Aa_1' und ebenso Bb_1' auf dem Masstab abgemessen, erhält man in den Masszahlen die Coten 1·866 und 1·06 der Punkte A und B über der neuen Horizontalebene.

Nun hätte man aber auch durch blosse Rechnung die Position der Punkte a_1 und b_1, dann deren Coten fixiert erhalten können. Betrachtet man XOY als ein ebenes, rechtwinkliges Parallelcoordinatensystem, so sind die Coordinaten der Punkte nach dem Masstab A ($x = -1$, $y = +2$), B ($x = +0{\cdot}8$, $y = +3{\cdot}5$); durch den Winkel α ist ein neues, rechtwinkliges Parallelcoordinatensystem X'OY' bestimmt, für welches nun die neuen Coordinaten der Punkte A und B zu berechnen kommen. Für die Transformation der Coordinaten hat man die analytische Beziehung $x = x' \cos\alpha + y' \cos\beta$ und $y = x' \sin\alpha + y' \sin\beta$; setzt man nun z. B. $\alpha = 60^0$, $\beta = 90^0 + \alpha = 150^0$, dann für x und y die Coordinaten von A und löst die Gleichungen nach x' und y' auf, so findet man

$$x' = x\cos\alpha + y\sin\alpha = -1.\tfrac{1}{2} + 2.\tfrac{1}{2}\sqrt{3} = -0{\cdot}5 + 1{\cdot}732 = 1{\cdot}232 = na_1$$
$$y' = y\cos\alpha - x\sin\alpha = 2.\tfrac{1}{2} + 1.\tfrac{1}{2}\sqrt{3} = 1 + 0{\cdot}866 = 1{\cdot}866 = Aa_1'$$

demnach ist die Cote für a_1 : $8 + 1{\cdot}866 = 9{\cdot}87$, da die ursprüngliche Zeichnungsebene mit 8 cotiert war.

Dieselbe Rechnung für B durchgeführt gibt
$x' = 0{\cdot}8.\ \frac{1}{2} + 3{\cdot}5.\ \frac{1}{2}\sqrt{3} = 0{\cdot}4 + 3{\cdot}5.\ 0{\cdot}866 = 3{\cdot}43 = o\,b_1$
$y' = 3{\cdot}5.\ \frac{1}{2} - 0{\cdot}8.\ \frac{1}{2}\sqrt{3} = 1{\cdot}75 - 0{\cdot}4.\ 1{\cdot}732 = 1{\cdot}06 = Bb_1'$; b_1 hat die Cote 9·06.

Um nun die neue Niveauprojektion der Geraden zu graduieren, kann man die Profilprojektion benützen oder auch die Rechnung vorziehen. Wird $a_1'\delta = 1{\cdot}5$ gemacht, so erhält man mittelst $\delta\eta \parallel N_1N_1$, $\eta p \perp N_1N_1$, $op = oq$, $q, 1{\cdot}5 \perp NN$ den Punkt in $a_1 b_1$, dessen Cote 1·5 ist; $\eta\gamma = 0{\cdot}5$ gibt durch ähnliche Zurückführung des Punktes ε den Punkt in $a_1 b_1$, dem die Cote 2 zukömmt. $\overline{2,\ 1{\cdot}5}$ ist dann das halbe Intervall i.

Oder da $i = \frac{d}{h}$, wenn $d = a_1 b_1 = 3{\cdot}3$, $h = 1{\cdot}87 - 1{\cdot}04 = 0{\cdot}83$ ist, so ist $i = \frac{3{\cdot}3}{0{\cdot}83} = 3{\cdot}975$, $\frac{i}{2} = 1{\cdot}987$; wenn nun d für den Punkt mit der Cote 1·5 in Bezug a_1 als unbekannt angenommen wird, so ist $d = h.\ i = (1{\cdot}87 - 1{\cdot}5).\ .\ 3{\cdot}975 = 1{\cdot}47$. — $a_1 r = 1{\cdot}47$ gemacht, gibt den Punkt r mit der Cote $8 + 1{\cdot}5 = 9{\cdot}5$ und das halbe Intervall gegen a_1 aufgetragen, gibt den mit $8 + 2 = 10$ cotierten Punkt.

Es sollen noch die Veränderungen bei gleicher Drehung angegeben werden, die bei den Bestimmungsstücken einer Ebene eintreten.

Es sei in Fig. 2, B der Böschungsmassstab einer Ebene bezüglich der Niveauebene mit der Cote O; die letztere soll um die in ihr befindliche Drehungsaxe DD um den Winkel w gedreht und der neue Böschungsmasstab der fix gebliebenen Ebene B auf der neuen Vergleichungsebene als neuer Zeichnungsfläche angegeben werden.

Sei wieder N eine Trasse einer Hilfsprofilebene auf der alten Niveauebene, senkrecht zu DD; dann ist, wenn $(\alpha')\ o\ \alpha'$ der Drehungswinkel w, N_1 die Profiltrasse der neuen Lage der Vergleichungsebene. Diese letztere muss nun in Bezug der alten, so lange dieselbe Zeichnungsebene ist, durch einen Böschungsmassstab festgestellt sein. Die orthogonale Projektion desselben kann N sein und wenn $o\gamma = 1$, $\gamma\delta \parallel N$ gemacht wird, so gibt $\gamma\delta = o\,1$ die Länge des Intervalles des Böschungsmassstabes N an. Nun ist der Neigungswinkel der Ebene B mit der neuen Vergleichungsebene zu suchen; die Nulltrassen schneiden sich in β, die Horizontallinien mit der Cote 2 in α, so ist $\alpha\beta$ die gemeinschaftliche Schnittlinie; $\alpha\beta$ nach $\alpha_1\beta$ in die Nullebene umgelegt, gibt $\alpha\alpha_1$ die Nulltrasse der Winkelebene. Der Winkel selbst wird in $\varepsilon\eta\zeta$ auf die Nullebene in bekannter Weise umgelegt erhalten; $\eta\zeta$ entspricht dem Schenkel in der gegebenen Ebene, $\eta\varepsilon$ in der neuen Niveauebene. Wird nun das rechtwinklige Dreieck $\mu\varkappa\eta$ so construiert, dass $\eta\varkappa = 1$ und der Winkel bei η der Nebenwinkel des gefundenen Neigungswinkels ist, so gibt die Strecke $\eta\varkappa$ die Länge des Intervalls des neuen Böschungsmassstabes für die neue Niveauebene als Zeichenfläche an. Die Richtung dieses neuen Massstabes wird erhalten, indem man die Schnittlinie $\alpha\beta$ als neue Niveautrasse der gegebenen Ebene, mittelst $o\,\alpha' = o\,(\alpha')$ u. s. w. um DD in die ursprüngliche Zeichnungsebene nach $\beta\alpha_2$ umlegt. Man denkt sich nämlich die neue

Niveauebene in festem Zusammenhange mit der gegebenen Ebene B so lange zurückgedreht, bis die erstere mit der, doch immer horizontalen, Zeichnungsfläche zusammenfällt. $\beta\alpha_2$ ist nun neue Nulltrasse der Ebene; senkrecht darauf gibt B′ die Richtung des neuen Böschungsmasstabes an, der, im entsprechenden Sinn mit dem Intervall $\eta\varkappa$ graduiert, festgestellt erscheint.

Auch hier führt eine einfache Rechnung zum Ziele: Um den Neigungswinkel der Ebene B und der gedrehten Niveauebene zu berechnen, kann das körperliche Dreikant, dessen Scheitel β und dessen Kanten $\beta\varepsilon$, $\beta\alpha$, $\beta\zeta$ sind, zu Hilfe genommen werden.

Sei der Winkel $\varepsilon\beta\zeta = a = 60^0$, das Intervall von B gleich 1, somit der Winkel der gegebenen Ebene mit der ursprünglichen Niveauebene $B = 45^0$; da das Intervall des Böschungsmassstabes N nach der Angabe des Drehungswinkels bestimmt wurde, so sei dieser letztere $C = 30^0$. Nun erscheint ein sphärisches Dreieck gegeben, dessen Kugelmittelpunkt in β liegt und von welchem eine Seite $a = 60^0$, die ihr anliegenden Winkel $B = 45^0$, $C = 30^0$ bekannt sind; der fragliche Neigungswinkel ist der Gegenwinkel von a, also A. Nun ist für diesen Auflösungsfall $\cos A = -\frac{\cos C . \cos (B + \varphi)}{\cos \varphi}$, wenn $\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} C . \cos a$. Die gegebenen Werte substituiert, erhält man $\varphi = 16^0\,6'\,7{\cdot}6''$ und $180 - A = 64^0\,10'\,36{\cdot}5''$; nun ist das Intervall einer graduierten Geraden reciprok zur Tangente des Neigungswinkels derselben zur Niveauebene. Ist x das zu suchende Intervall des Böschungsmassstabes B′, so ist also $x = \operatorname{cotg} A$, wobei A den spitzen Winkel $64^0\,10'\,36{\cdot}5''$ bedeutet. Ausgerechnet findet man $x = 0{\cdot}4839$, was auch das Resultat der Messung der Strecke $\varkappa\eta$ in der Zeichnung ist, da obige Werte der Zeichnung in Fig. 2 zu Grunde gelegt worden sind.

b) Um eine auf der Niveauebene senkrechte Gerade.

In diesem Falle würden sämmtliche Punktprojektionen concentrische Kreisbögen beschreiben, deren Mittelpunkt die Projektion der Drehungsaxe, deren Bogengrade den Graden des Drehungswinkels gleich wären. Die Böschungsmassstäbe könnten Tangenten an den Berührungskreis für den genannten Mittelpunkt sein u. s. w. Coten und Intervalle blieben unverändert.

c) Um eine Gerade ausserhalb.

Fig. 3 bringt die constructive Lösung; dieselbe ist ziemlich einfach und beruht auf mehrfacher Transformation senkrechter Profilebenen.

Es sei l die gegebene graduierte Drehungsaxe und man soll die mit 5 cotierte Niveauebene um l um einen gegebenen Winkel im Sinne „links aufwärts“ drehen. Wird zuerst l als Niveautrasse einer senkrechten Profilebene angenommen und l nach L umgelegt (wenn als horizontale Vergleichungs- und Zeichenebene die mit der Cote 5 versehene gelten soll und $\beta s^v = 3$ ist), so kann l als Trasse der alten Niveauebene auf der Profilebene angesehen werden; da L Drehungsaxe sein soll, so ist es gut eine neue

Ebene, gewissermassen als Drehungsebene eines sich vorgeschriebener Weise bewegenden Punktes anzunehmen. Deren Profiltrasse muss dann senkrecht zu L sein und wäre XX; wird auch diese neue Ebene um XX in die Zeichnungsebene umgeklappt, so können die beiden nach einander angenommenen senkrechten Ebenen als zwei orthogonale Projektionsebenen mit der Projektionsaxe XX angesehen werden. L^v ist die Projektion von L, $N_v \perp XX$ die Trasse der Niveauebene auf der zweiten senkrechten Ebene. Die Drehungskreise stellen sich nun in der letzteren als concentrische Kreise mit dem Mittelpunkte L^v dar; ist nun u der Drehungswinkel, so bewegt sich der Punkt c nach c^1, wenn $\sphericalangle c L^v c^1 = u$ ist. Die Senkrechte in c^1 auf dem zugehörigen Drehungshalbmesser ist N_v^1 die zweite Trasse der neuen Lage der Niveauebene, die zugehörige Spur N_p^1 auf der ersten Profilebene geht durch den Schnittpunkt t von N^1_v und XX, dann durch den unverändert gebliebenen Punkt 5 der gegebenen graduierten Geraden l. Die Niveauebene bleibt bei ihrer Bewegung stets Tangierungsebene an jenen Rotationskegel, der 5 zur Spitze, L zur Axe und den Winkel α aus $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{i}$ der Geraden l zum Winkel der Erzeugenden mit der Axe besitzt.

Nun handelt es sich darum, die neue Lage der Niveauebene in Bezug der alten zu fixieren, wenn sonst alle ursprünglichen Zustände wieder hergestellt werden: die Trasse der neuen Niveauebene auf der alten ist die Gerade $s^p b^p - s^v b^v$, als Schnitt der Ebenen $N_p N_v$ und $N_p^1 N_v^1$. Um den Ort dieses Schnittes in der alten Vergleichungsebene aufzusuchen, braucht man nur den Punkt $b^p b^v$ für die Projektionsaxe l zu transformieren; $b^v b^p = b^p b^n$ gibt b^n, — dieser Punkt mit dem Punkte s^p verbunden, liefert N_n^1 die Spur der neuen Lage der Niveauebene auf der gegebenen. Die Neigung derselben erhält man durch Aufsuchen des Neigungswinkels der Ebenen $N_p N_v$ und $N_p^1 N_v^1$; wenn e senkrecht zu l ist, so gibt das Dreieck $\alpha \gamma \beta$ bei γ diesen Winkel an, wenn γ im Raume in s b liegt, — $\beta \gamma^n = \beta \gamma_1$ gemacht, ist dann Winkel $\alpha \gamma_1 \beta = w$ die wahre Grösse des verlangten Winkels. Somit ist die Aufgabe constructiv erfüllt. Allein eine Niveauebene, die geneigt zu einer anderen Horizontalebene liegt, ist eigentlich ein Widerspruch; man muss sie selbst wieder zur Zeichnungsebene machen, sonst fällt ihre praktische Verwendbarkeit weg. Das geschieht nun einfach durch Hineinklappung derselben um N_n^1 und den Winkel w in die gegebene Vergleichungsebene, wenn natürlich die bisher vollkommen fest zu denkenden Raumgebilde diese letztere Drehung mitmachen.

Was nun die Veränderungen der ursprünglichen Projektionen anbetrifft, so sollen dieselben für einen gegebenen Punkt A der gegebenen Niveauebene durchgeführt werden; seine Projektion auf der ersten Profilebene ist A^p, die auf der zweiten A^v, wenn $A^v \beta^v = A \beta$ und $\beta A^v \perp XX$ gemacht worden. A^v beschreibt wieder einen Kreisbogen vom Halbmesser $A^v L^v$ und der Länge von u Bogengraden und kommt nach A_1^v; die erste Profilprojektion des gedrehten Punktes ist A_1^p, wenn $A^p A_1^p \parallel XX$, $A_1^v A_1^p \perp XX$ ist. Schliesslich

$A_1^p\, q \perp l$ und $q\, A_1^n = A_1^v\, m$ gemacht, gibt A_1^n die Projektion des mit der Niveauebene gedrehten Punktes auf die erste Vergleichungsebene. Errichtet man $A_1^n\, r \perp N_n^1$ und macht Winkel $A_1^n\, r\, g = w$, so muss $A_1\, g = A_1^p\, q$, gemessen, die Masszahl (hier 1·97) geben, welche zu 5 addiert, die Cote (6·97) des gedrehten Punktes für die erste Niveauebene liefert. Da nun aber die neue Lage der Niveauebene zur Zeichenfläche gemacht wird, so ist, wenn $A_1^n f \perp r\, g$ ist und $A_1^n\, f$ gemessen wird, die Masszahl von $A_1^n\, f$ (hier 1·48) die Cote des gedrehten Punktes in Bezug der zweiten Niveauebene und seine Projektion A_1, wenn $A_1\, r = f r$ ist.

Einige kleine Controlconstruktionen ergeben sich aus folgenden Betrachtungen: da $s^p\, A^p$ und $s^v\, A^v$ die zwei Profilprojektionen der Geraden s A sind und diese der Ebene $N^p\, N^v$ angehört, so muss auch ihr zweiter Spurpunkt v aus der Spur N_v in die N_v^1 nach v^1 kommen, $\widehat{v v_1} = \widehat{u^0}$ sein und den gleichnamigen Spurpunkt der Geraden $s^v\, A_1^v$ — $s^p\, A_1^p$ bilden; ferner, wenn $A_1^n\, h^n$ parallel zu N_1^n und $A_1^p\, h^p$ parallel zu l ist, so müssen die Schnittpunkte h^n von $A_1^n\, g$ und N_n^1, dann h^p von $A_1^p\, h^p$ und N_p^1 in einer zu l Senkrechten als zusammengehörige orthogonale Projektionen einer Spurparallelen liegen u. s. w. —

Was nun die Rechnung im vorliegenden Falle anbetrifft, so stellt sich dieselbe folgendermassen dar: Aus der Fig. 3 entnimmt man, dass der Neigungswinkel der l zur Niveauebene 45° beträgt; sei ferner der Drehungswinkel gleich 60°, so kann zur Bestimmung des Winkels w allenfalls wieder das rechtwinklige körperliche Dreieck mit dem Scheitel b^v und den Ebenen $N_p\, N_v$, der zweiten Profilebene und der durch $s^v\, b^v$ auf der letzteren senkrechten benützt werden; an der Kante N_v ist nun der Winkel $B = 45^0$ und der Winkel $b^p\, b^v\, s^v = a$ ist 60°. Es ist aus einem rechtwinklig sphärischen Dreieck A B C, wo bei C der rechte Winkel liegt und das durch a und B bestimmt ist, der Winkel A zu suchen: $\cos A = \sin B . \cos a = \sin 45^0 . \cos 60^0$, $A = 69^0\, 17'\, 42{\cdot}5''$, $2\, A = 138^0\, 35'\, 25'' = 180 - w$, $w = 41^0\, 24'\, 35''$ der Neigungswinkel der beiden Niveauebenen. Um die Lage von N_n^1 zu erhalten, benütze ich das ebene Dreieck $b^p\, b^v\, s^v$; da $s^p\, b^p = 6$, so ist

$b^p\, s^v = \dfrac{6}{\sqrt{2}}$ und $b^p\, b^v = \dfrac{6}{\sqrt{2}} . \operatorname{tg} 30^0 = 2{\cdot}449$; $b^p\, b^n = 2{\cdot}45$ aufgetragen liefert $b^n\, s$ oder N_n^1.

Um für den Punkt A die Rechnung durchzuführen, sei $A\, A^p = 2$, dann ist auch $\beta^v\, A^v = 2$; ferner sei $s^p\, A^p = 3$.

$$\text{Nun ist } \beta\, \beta^v = \frac{\beta\, b^p}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = 2{\cdot}12 = m\, A_1^p = \beta^v\, s^v,$$

$$A^v\, s^v = \sqrt{(\beta^v\, A^v)^2 + (\beta^v\, s^v)^2} = \sqrt{4 + \frac{9}{2}} = 2{\cdot}915,$$

$$A^v\, \beta^v = \beta^v s^v . \operatorname{tg}\, (\beta^v\, s^v\, A^v) \text{ oder } 2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \operatorname{tg} \delta,\ \operatorname{tg} \delta = \frac{2}{3} \sqrt{2},$$

$\delta = 43^0\, 18'\, 49{\cdot}8''$; —

$A_1^v m = A_1^v s^v . \sin (180 - u - \delta) = A^v s^v . \sin (60 + \delta) = \sqrt{8{\cdot}5} \cos 13^0 18' 49{\cdot}8'' =$
$= 2{\cdot}837,$

$s^v m = A_1^v m . \cos (180 - u - \delta) = \sqrt{8{\cdot}5} . \sin 13^0 18' 49{\cdot}8'' = 0{\cdot}67139.$

$\beta^v m = A^p A_1^p = \beta^v s^v + s^v m = 2{\cdot}79, \; A_1^p q = \frac{A^p A_1^p}{\sqrt{2}} = 1{\cdot}972,$

demnach da $A_1^p q = A_1^n g$, ist $5 + 1{\cdot}972 = 6{\cdot}972$ die Cote des gedrehten Punktes A_1.

Wenn nun die neue Lage der Niveauebene zur Zeichnungsfläche mit der Cote Θ gemacht wird, so ist $A_1 f = A_1 g . \cos w = 1{\cdot}972 . \cos 41^0 24' 35'' = 1{\cdot}481$, demnach käme schliesslich zur Projektion A_1 die Cote $1{\cdot}481$ zu schreiben.

Verallgemeinert würde die Rechnung mit dem Endzwecke gemacht werden: die Lage des Punktes A_1^n auf der Zeichnungsfläche zu fixieren und seine Cote zu bestimmen. Dies geschieht durch Berechnung der 3 Strecken $A_1^n q$, $A^p q$ und $A_1^p q$.

Wäre nun allgemein der Punkt A durch $A A^p = A^v \beta^v = n$, $A^p s^p = m$ gegeben; wäre ferner $A^p s^v = \beta s^v = k$, wobei also m, n, k Streckenmasszahlen bedeuten, — und sei Winkel $A^p s^p s^v = \varepsilon$, so ist: $\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{k}{m}$, $\cos \varepsilon = \frac{m}{\sqrt{m^2 + k^2}}$,

$\sin \varepsilon = \frac{k}{\sqrt{m^2 + k^2}}$, ferner $\beta^v s^v = k . \cos \varepsilon = \frac{k m}{\sqrt{m^2 + k^2}} = A_1^p m$,

$\beta^v s^v = A^v \beta^v . \operatorname{cotg} \delta$, also $\frac{k m}{\sqrt{m^2 + k^2}} = n . \operatorname{cotg} \delta$, $\operatorname{tg} \delta = \frac{n \sqrt{m^2 + k^2}}{km}$;

weiter ist $A^v s^v = \sqrt{n^2 + \frac{k^2 m^2}{m^2 + k^2}} = \sqrt{\frac{n^2 (m^2 + k^2) + k^2 m^2}{m^2 + k^2}}$.

$A_1^v m = A^v s^v . \sin (u + \delta) = A_1^v q$, wenn u den Drehungswinkel bedeutet;

$s^v m = - A^v s^v . \cos (u + \delta) = - \sqrt{n^2 + \frac{k^2 m^2}{m^2 + k^2}} . \cos (u + \delta)$,

$\beta^v m = \beta^v s^v + s^v m = \frac{k m}{\sqrt{m^2 + k^2}} - \sqrt{n^2 + \frac{k^2 m^2}{m^2 + k^2}} . \cos (u + \delta) =$

$= \frac{1}{\sqrt{m^2 + k^2}} [k m - \sqrt{n^2 (m^2 + k^2) + k^2 m^2} (\cos u \cos \delta - \sin u \sin \delta)]$

Wenn nun der Kürze halber $\sqrt{n^2 (m^2 + k^2) + k^2 m^2} = N$ gesetzt wird und

da $\cos \delta = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}} = \frac{k m}{\sqrt{n^2 (m^2 + k^2) + k^2 m^2}} = \frac{k m}{N}$, ebenso

$\sin \delta = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}} = \frac{n \sqrt{m^2 + k^2}}{N}$ ist, so ergibt sich

$\beta^v m = \frac{1}{\sqrt{m^2 + k^2}} \left[k m - N \left(\cos u \frac{k m}{N} - \sin u \frac{n \sqrt{m^2 + k^2}}{N} \right) \right] =$

$= \frac{k m}{\sqrt{m^2 + k^2}} (1 - \cos u) + n \sin u = A_1^p A^p$; sei nun der Werth von $A_1^p A^p = M$, so

ist weiter $A_1^p q = A_1^p A^p . \cos \varepsilon = M \frac{m}{\sqrt{m^2 + k^2}}$ und $A^p q = A_1^p A^p . \sin \varepsilon = M \frac{k}{\sqrt{m^2 + k^2}}$.

Demnach stellen sich zur allgemeinen Berechnung jener drei den Punkt A_1^n bestimmenden Strecken die Formeln nochmals wie folgt dar:

$$\left.\begin{aligned} A^p q &= \frac{k\,M}{\sqrt{m^2+k^2}} \\ A_1^p q &= \frac{m\,M}{\sqrt{m^2+k^2}} \end{aligned}\right\} \quad M = \frac{k\,m}{\sqrt{m^2+k^2}}\,(1-\cos u) + n \sin u$$

$$A_1^n q = \frac{k\,m}{\sqrt{m^2+k^2}} \sin u + n \cos u.$$

Im vorliegenden Falle ist $n=2$, $m=k=3$, $u=60^0$, somit

$$M = \frac{3.3}{\sqrt{18}}\left(1-\frac{1}{2}\right) + 2.\frac{1}{2}.\sqrt{3} = \frac{1}{4}\,(3\sqrt{2}+4\sqrt{3}) = 2{\cdot}792,$$

$$A^p q = \frac{3}{3\sqrt{2}}.\;2{\cdot}792 = 1{\cdot}396.\sqrt{2} = 1{\cdot}974 = A_1^p\,q,$$

$A_1^n\,q = \frac{1}{3\sqrt{2}}.9.\frac{1}{2}\sqrt{3} + 2.\frac{1}{2} = 2{\cdot}8366$; diese Resultate stimmen mit den der früheren Ausführungen vollkommen überein.

Die letzte Transformation des Punktes A_1^n nach A_1 entspricht genau der in Fig. 1 durchgeführten Änderung: Drehung der Niveauebene um eine in ihr liegende Axe N_p^1. Demgemäss bedarf es für die Aufsuchung der neuen Projektionen von Raumgeraden nach der Drehung der Niveauebene um l, wenn sie auch noch zur Zeichnungsfläche gemacht wird, keiner besonderen Erwähnung, — ebenso werden für die Änderung der Bestimmungsstücke einer Ebene die zu Fig. 2 gehörenden Ausführungen genügen, wenn man beachtet, dass man auch folgende Auffassung zu Grunde legen kann: Für die schliessliche Bestimmung des massgebenden Böschungsmassstabes ist es ganz gleichgiltig, welche Wege der ursprüngliche Massstab bei der ganzen Drehung durchläuft; die Ebene selbst bleibt bei der Bewegung der Niveauebene fortwährend ruhig, — und bis die letztere durch die Trasse N_p^1 und den Winkel w bestimmt erscheint, hat man allenfalls die Drehung um w und N_p^1 durchzuführen und nachdem die gedrehte Niveauebene zur Zeichnungsfläche gemacht worden ist, sich an die zur Fig. 2 gehörigen Auseinandersetzungen zu halten.

2. Der Gebilde.

Axendrehungen der Raumform kommen häufig in jeder Projektionsart vor, — so dass deren Durchführung auch hier von praktischem Werthe ist. Freilich wurde in den früheren Beispielen, so bei Fig. 3, dem Nachfolgenden etwas vorgegriffen, doch des geordneten Zusammenhanges wegen wird derselbe Behandlungsplan, wie bei den Drehungen der Vergleichungsebene, hier eintreten.

a) Um eine Gerade in der Niveauebene.

α. Es sei eine Gerade L, durch die graduierte Projektion bestimmt, um die mit der Cote 12 versehene Drehungsaxe D D um einen Winkel u zu drehen. (Im Sinne „rechts" der Zeichnung.) Fig. 4.

Die Drehung werde mit zwei Punkten a und b der Geraden vorgenommen; nimmt man die zu L senkrechte Drehungsebene als Profilebene an, so ist e_n, senkrecht zu L in der Projektion, die Niveautrasse dieser Profilebene; die letztere als umgeklappte Projektionsebene benützt, kann die ganze Drehung des Punktes b als a sowohl dort ersichtlich gemacht werden. In der Fig. 4 ist a in der Niveauebene angenommen, deshalb ist die Profilprojektion von a, a'; $\sphericalangle a'\,o\,a_1' = u$ gemacht, lässt in $a\,a_1 \perp$ D D und $a_1'\,a_1 \parallel$ D D die neue orthogonale Projektion des gedrehten Punktes mit der Masszahl der Strecke $a_1'\,o$ als Cote erhalten; für b gestaltet sich die Drehung ähnlich. Der Höhenunterschied von b und a wird nach b b' aufgetragen, $\sphericalangle b'\,o\,b_1' = u$ gemacht, ergiebt sich in $b\,b_1 \perp$ D D und $b_1'\,b_1 \parallel$ D D die neue Projektion von b mit jener Cote, die durch Abmessen der Strecke $b_1'\,b_1$ erhalten wird. $a_1\,b_1$ ist die neue Projektion der Geraden. Um sie zu graduieren, braucht man nur in der Profilebene $o\,c = c\,d = \ldots\ldots = 1$ zu machen, $c\,f \parallel d\,g \parallel \ldots\ldots \parallel e_n$ zu ziehen, endlich die Punkte f und g mittelst der zu D D Parallelen nach m und q projiziert, ist m q das Intervall der neuen Geradenlage, derart, dass m eine Einheit, q zwei Einheiten über der zu Grunde gelegten Niveauebene zur Höhencote bekömmt.

Für einen Punkt b würde sich durch Rechnung das Resultat folgendermassen erreichen lassen: Ist z. B. $b\,b' = h$ die Höhe von b ober der Niveauebene, $b\,p = r$, ferner $\sphericalangle b\,p\,o = \alpha$, der Drehungswinkel u, und bedeuten γ und δ die in Fig. 4 ersichtlichen Winkel, so hat man für b_1 die Coordinatenstrecken $b_1\,o = x$ und $b_1\,b_1' = y$ zu suchen, wobei y die Cote der neuen Punktlage liefert. Nun ist

$$y = (b_1'\,o) \,.\, \sin\gamma = (b'o) \,.\, \sin(\delta + u) = (b'o) \,.\, [\sin\delta \,.\, \cos u + \cos\delta \,.\, \sin u] =$$

$$= (b'o) \,.\, \left[\cos u \,.\, \frac{b\,b'}{b'\,o} + \sin u \,.\, \frac{b\,o}{b'\,o}\right] = h \,.\, \cos u + r \,.\, \sin\alpha \,.\, \sin u.$$

$$x = o\,b_1 = (b_1'\,o) \,.\, \cos(180 - \delta - u) = -(b_1'o)\,\cos(\delta + u) =$$

$$= -(b'\,o)\left[\cos u \,.\, \frac{b\,o}{b'\,o} - \sin u \,.\, \frac{b\,b'}{b'\,o}\right] = h \,.\, \sin u - r\,\sin\alpha \,.\, \cos u.$$

Im vorliegenden Falle ist für b: $h = 2$, $u = 90^0$, $\alpha = 30^0$, $r_1 = 2{\cdot}66$, somit die Coordinaten für b_1

$$y_1 = 2 \,.\, 0 + 2{\cdot}66.\ \frac{1}{2} \,.\, 1 = 1{\cdot}33 = b_1\,b_1'$$

$$x_1 = 2 \,.\, 1 - 2{\cdot}66.\ \frac{1}{2} \,.\, 0 = 2 = b_1\,o.$$

Für a ist $h = 0$, $r_2 = 1{\cdot}14$, die anderen Werthe bleiben gleich; somit erhält man für a_1

$$y_2 = 0 \,.\, 0 + 1{\cdot}14.\ \frac{1}{2} \,.\, 1 = 0{\cdot}57 = a_1'\,o$$

$$x_2 = 0 \,.\, 1 - 1{\cdot}14.\ \frac{1}{2} \,.\, 0 = 0, \text{ d, h. } a_1 \text{ fällt in D D.}$$

Somit hat in Fig. 4 a_1 die Cote 12·57 und
b_1 „ „ 13·33.

Um das Intervall aufzutragen und zu berechnen, hat man nach dem allgemeinen Ausdrucke hiefür

$$i=\frac{d}{h},\ i=\frac{a_1\,b_1}{b_1 b_1{}' - a_1{}'o}=\frac{\sqrt{(x_1-x_2)^2+(r_1-r_2)^2 . \cos^2\alpha}}{y_1-y_2}=\frac{\sqrt{4+1{\cdot}52^2 . \frac{3}{4}}}{1{\cdot}33-0{\cdot}57}=$$

$=3{\cdot}153$; um den Punkt mit der Cote 13 auf $a_1 b_1$ zu bekommen, ist $d=i\,.\,h=3{\cdot}153\ (13-12{\cdot}57)=1{\cdot}355=a_1 m$, — m hat die Cote 13, $m\,q=3{\cdot}153$ gibt q mit der Cote 14.

β. Ist eine Ebene durch ihren Böschungsmassstab B gegeben und soll (Fig. 5) die Drehung der Ebene um die Drehungsaxe mit der Cote 20 um einen bestimmten Winkel u geschehen, so wird die geometrische Construktion leicht auf die im vorigen Beispiele zurückzuführen sein. Die Ebene ist durch drei Punkte bestimmt; dreht man drei Punkte derselben, also vielleicht das Dreieck a b c um die Drehungsaxe nach den Ausführungen in Fig. 4, so hat man im gedrehten Dreiecke nur zwei Horizontallinien zu bestimmen, deren Niveauunterschied 1 ist, um den Böschungsmassstab der gedrehten Ebene, die Lage und den Ort derselben, vollkommen fixiert zu erhalten. Bezogen wird die ganze Construction auf die Vergleichungs- und Zeichenebene mit der Cote der Drehungsaxe. Die zu drehenden Punkte kann man so einfach als möglich wählen: a in der Horizontallinie mit der Cote 20 und in der Drehungsaxe, bleibt während der Drehung unverändert, — b und c im Böschungsmassstab mit ganzen Coten, hier b in der Niveauebene und c mit 23 cotiert; die Lage der Projektionen muss durch deren Normalabstände von D D, b a′ und c s gegeben sein. — Nun nehme man wieder eine senkrechte Profilebene, z. B. mit der Trasse e_{n}, d. i. der Horizontallinie mit der Cote 20 und führe in der umgeklappten Profilprojektion die Drehung von b, b′ und c, c′, wie in Fig. 4 mit dem Punkte b durch. Hier gelangt, wenn $\sphericalangle\, b\,a'\,b_1{}' = u = \sphericalangle\, c'\,a'\,c_1{}'$ und $c'\,q=3$ gemacht worden, der Punkt b nach $b_1{}'\,b_1$ und c nach $c_1{}'\,c_1$ — so dass $b_1\,c_1\,a_1$ die Projektion des gedrehten Dreieckes ist. Die Masszahl von $b_1{}'\,b_1$ gibt die Cote zu b_1, die der Strecke $c_1{}'$ t die zu c_1. Wird nun b k = k m = 1 und parallel zu D D gemacht, so sind k h und m n die Profiltrassen der Horizontalebenen mit den Coten 21 und 22; da nun $a'\,b_1{}'\,c_1{}'$ die Profilprojektion des gedrehten Dreieckes ist, so entsprechen die Punkte w′ und v′ den orthogonalen Niveauprojektionen w in $a_1\,b_1$ und v in $a_1\,c_1$, denen die Cote 22 zukömmt; es ist somit v w die mit 22 zu cotierende Horizontallinie der gedrehten Ebene; der Normalabstand a_1 von der Geraden v w ist das doppelte Intervall des neuen Böschungsmassstabes. Man kann nun z. B. durch a_1 zu v w eine Parallele, darauf die Gerade B_1 senkrecht ziehen; dieselbe gibt dann mit dem besprochenen Normalabstande graduiert, den Böschungsmassstab der neuen Lage der gedrehten Ebene.

Für die Rechnung seien die Punkte b und c nebst ihren Coten durch die Strecken $a'b = 2{\cdot}88$, $cs = 1{\cdot}34$ und $a's = 2{\cdot}63$ bestimmt. Um den Punkt b_1 zu berechnen, benützt man die Formeln des früheren Beispieles

$$y = h \,.\, \cos u + r \,.\, \sin \alpha \,.\, \sin u$$
$$x = h \,.\, \sin u - r \,.\, \sin \alpha \,.\, \cos u;$$

als drehende Gerade sei der Drehungshalbmesser angesehen und die Zahlwerthe seien wie folgt eingestellt: $h = \Theta$, $r = 2{\cdot}88$, $\alpha = 90^0$, $u = 60^0$ (als Drehungswinkel). Demnach ergeben sich

$$y = 2{\cdot}88 \,.\, \frac{1}{2}\sqrt{3} = 2{\cdot}5 = b_1 b_1' \text{ und}$$

$$x = -\,2{\cdot}88 \,.\, \frac{1}{2} = -\,1{\cdot}44 = b_1 a'.$$

Für c als Punkt der drehenden Geraden c s ist $h = 3$, $r = 1{\cdot}34$, $\alpha = 90^0$, $u = 60^0$ und
$y = 3 \,.\, \frac{1}{2} + 1{\cdot}34 \,.\, \frac{1}{2}\sqrt{3} = 2{\cdot}66 = c_1' t$, $x = 3 \,.\, \frac{1}{2}\sqrt{3} - 1{\cdot}34 \,.\, \frac{1}{2} =$ $= 1{\cdot}93 = a' t$. Dadurch könnte man nun direkt nach dem Massstabe die Projektion des gedrehten Dreieckes $a_1\, b_1\, c_1$ einzeichnen. Das Graduieren der Seiten kann jetzt mit Hilfe der im vorigen Beispiele (Fig. 4), zum Schlusse zur Berechnung des Intervalles aufgestellten Formel vorgenommen werden:

$$i = \frac{\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (r_1 - r_2)^2 \cos^2 \alpha}}{y_1 - y_2}.$$

Für die Gerade $a_1\, b_1$ ist $a_1 \begin{cases} x_1 = \Theta \\ y_1 = \Theta, \end{cases}$ $b_1 \begin{cases} x_2 = -\,1{\cdot}44 \\ y_2 = 2{\cdot}5, \end{cases}$ $r_1 = \Theta,$

$$\cos \alpha = \frac{a_1 a'}{r_2}, \quad a_1 a' = a' b' \,.\, \operatorname{cotg} \alpha, \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{c\, q}{q\, b} = \frac{a' s}{a' b - c s} =$$

$$= \frac{2{\cdot}63}{2{\cdot}88 - 1{\cdot}34} = \frac{2{\cdot}63}{1.54}.$$

$$a_1 a' = 2{\cdot}88 \,.\, \frac{1{\cdot}54}{2{\cdot}63} = 1{\cdot}701, i_{a_1 b_1} = \frac{1}{2{\cdot}5}\sqrt{1{\cdot}44^2 + 1{\cdot}701^2} = 0{\cdot}89.$$

Für die Seite $a_1 c_1$ ist wieder $a_1 \begin{cases} x_1 = \Theta \\ y_1 = \Theta, \end{cases}$ $c_1 \begin{cases} x_2 = 1{\cdot}93 \\ y_2 = 2{\cdot}66, \end{cases}$ $r_1 = \Theta,$

$$\cos \alpha = \frac{a_1 s}{r_2}, \; a_1 s = a's + a'a_1 = 4{\cdot}331, \; r_2 \,.\, \cos \alpha = 4{\cdot}331,$$

$i_{a_1 c_1} = \frac{1}{2{\cdot}66}\sqrt{1{\cdot}93^2 + 4{\cdot}331^2} = 1{\cdot}703$. — Macht man nun $a_1 w = 0{\cdot}89$ und $a_1 v = 1{\cdot}703$, so erhält man die Punkte w und v, denen die Cote 22 zukömmt und in weiterer Folge die Horizontallinie w v der gedrehten Ebene mit der Cote 22, zu welcher parallel durch a_1 die mit 20 cotierte Horizontale geht.

Zur Berechnung des Intervalles des Böschungsmassstabes oder des halben Abstandes der beiden letztangeführten Horizontallinien benöthigt man die genaue Fixierung der Punkte v und w. Man kann nun deren Coordinaten für das rechtwinklige Parallelcoordinatensystem mit der Abszissenaxe b l und der Ordinatenaxe D D berechnen:

$$v \begin{cases} x' = +a'l \\ y' = +lv, \end{cases} \quad w \begin{cases} x'' = -a'g \\ y'' = -wg \end{cases}$$

$$a'l = lv' . \operatorname{cotg}(180 - u - \delta) = -lv' . \operatorname{cotg}(u + \delta) = \frac{-2}{\operatorname{tg}(u+\delta)} = 2 . \frac{\operatorname{tg} u \operatorname{tg} \delta - 1}{\operatorname{tg} u + \operatorname{tg} \delta} =$$

$$= 2 . \frac{3\sqrt{3} - 1{\cdot}34}{1{\cdot}34 . \sqrt{3} - 3} = 1{\cdot}45, \text{ wenn } \operatorname{tg} \delta = \frac{c'q}{qa} = \frac{3}{1{\cdot}34} \text{ ist.}$$

Wenn man nun $af \parallel e_n$ macht, so besteht die Proportion $af : fv = aj : jc_1$ oder $a'l : (aa' + lv) = a't : (c_1t + tj)$, $(aa' + lv) = a'l . \frac{c_1 t + tj}{a't}$,

$lv = a'l . \frac{c_1 t + tj}{a't} - aa' = 1{\cdot}45 . \frac{2{\cdot}66 + 1{\cdot}701}{1{\cdot}93} - 1{\cdot}701 = 1{\cdot}575$. Ferner ist

$$a'g : a'b_1 = gw' : b_1b_1', \; a'g = \frac{a'b_1}{b_1b_1'} . gw' = \frac{1{\cdot}44}{2{\cdot}5} . 2 = 1{\cdot}15;$$

dann $gw : b_1g = a_1a' : a'b_1$ oder $gw = \frac{a'b_1 - a'g}{a'b_1} . a_1a' = 0{\cdot}342$.

Es sind also $v \begin{cases} x' = 1{\cdot}45 \\ y' = 1{\cdot}575 \end{cases}$ und $w \begin{cases} x'' = -1{\cdot}15 \\ y'' = -0{\cdot}342 \end{cases}$ durch ihre bezüglichen Coordinaten bestimmt; die Gleichung der Geraden vw hat nun die Form $y - y' = \frac{y' - y''}{x' - x''}(x - x')$ und erhält nach Einsetzung der Werthe die bestimmte Form $y = 0{\cdot}745\,x + 0{\cdot}495$; da weiters der Punkt $a_1 \begin{cases} x_1 = 0 \\ y_1 = -1{\cdot}701 \end{cases}$ im selben Axensystem bestimmt ist, so ist für seinen Abstand von vw der Ausdruck $d = \pm \frac{y_1 - a x_1 - b}{\sqrt{1 + a^2}}$ massgebend, wobei $a = 0{\cdot}745$, $b = 0{\cdot}495$ aus der Gleichung der Geraden vw entnommen werden. Man hat dementsprechend $d = -\frac{-1{\cdot}701 - 0{\cdot}495}{\sqrt{1 + 0{\cdot}745^2}} = 1{\cdot}76$ und diese Zahl ist die Grösse des doppelten Intervalles für den aufzustellenden Böschungsmassstab, es muss der letztere also mit dem Intervall $i = \frac{1{\cdot}76}{2} = 0{\cdot}88$ graduiert werden. In Fig. 5 entspricht die Masszahl des Intervalles von B_1 genau diesem Rechnungsresultat.

γ. Eine sehr wichtige hieher gehörige Aufgabe ist: die wahre Grösse einer durch ihre cotierte Projektion bestimmten ebenen Figur aufzusuchen.

Construktiv bringt Fig. 6 diese Aufgabe zur Lösung. Vor Allem ist der Böschungsmassstab der zugehörigen Ebene festzustellen. Haben die Eckpunkte des Dreieckes a b c die Coten 25, 26·5 und 29, so wird die Richtung der Horizontallinien der Dreiecksebene durch Aufsuchung zweier Punkte mit gleicher Cote in den Dreieckseiten gefunden. Wird a b als Trasse einer projicierenden Profilebene auf der der Zeichnung zu Grunde gelegten Vergleichungsebene mit der Cote 25 angesehen, so ist, wenn $cc_1 = 29 - 25 = 4$ Massstabseinheiten gemacht worden, ac_1 die Profilprojektion der Dreiecksseite ac; ist $cd = 26{\cdot}5 - 25 = 1{\cdot}5$, so entspricht der Punkt g_1 in ac_1 dem

Punkte g in ac mit derselben Cote 26·5 als der Punkt b besitzt. Somit ist bg eine Horizontallinie der Ebene des Dreieckes. Wird $ch = 1$, $hf_1 \parallel ac$, $f_1 f \perp ac$ gemacht, so kommt dem Punkte f die Cote 26 zu, die Parallelen durch a und f zu gb sind weitere zwei Horizontallinien der Ebene und zwar dem Höhenunterschiede von je einer Einheit entsprechend; demnach ist B_1, senkrecht auf eine derselben, der Böschungsmassstab der Ebene mit dem Intervall $mn = no =$ u. s. w. graduiert. Die Horizontale am kann nun als Niveautrasse der Dreiecksebene angesehen werden; um dieselbe ist nun nach einfachen, bekannten Sätzen das Dreieck abc in die mit 25 cotierte Vergleichungsebene um den Neigungswinkel der Dreiecksebene mit der Niveauebene umzuklappen. Wird B_1 als Trasse einer Profilebene angesehen, so stellt sich der Weg jedes Punktes bis zum Einfallen in die Zeichenebene, dort als Kreis dar; z. B. $qc_3 = 4$, d. i. dem Höhenunterschiede zwischen c und a gleich gemacht, ist c_3m die Trasse der Dreiecksebene auf der Profilfläche, $\sphericalangle c_3mq = N$ der Drehungswinkel. c_3 beschreibt den Kreisbogen c_3s, $sc_2 \parallel ma$ gibt die umgeklappte Lage von c; die Niveautrasse der Dreiecksebene als Affinitätsaxe, c und c_2 als zwei affine Punkte benützt, wird die wahre Grösse ab_2c_2 des Dreieckes leicht erhalten.

Die Berechnung dieser wirklichen Grösse erfordert auch zuerst, dass man die Grösse des Intervalles des Böschungsmasstabes kenne; das Intervall der Geraden ab ist $i = \frac{d}{h} = \frac{\overline{ab}}{26{\cdot}5 - 25} = \frac{2}{1{\cdot}5} = 1{\cdot}\dot{3}$, — das der Geraden ac ist $i = \frac{\overline{ac}}{29 - 25} = \frac{5}{4} = 1{\cdot}25$. — Die Strecken $ae = 1{\cdot}\dot{3}$, $af = 1{\cdot}25$ gemacht, gibt ef eine Horizontallinie der Dreiecksebene, der die Cote 26 zukömmt, die eine Einheit höher über a liegt. Der Normalabstand des Punktes a von ef gibt die Grösse des Intervalles des Böschungsmassstabes.

Da $\sin(cab) = \frac{2}{ab \,.\, ac} \,.\, F'$ ist, wo F' den Flächeninhalt der Dreiecksprojektion abc bedeutet und $\overline{ef}^2 = \overline{ae}^2 + \overline{af}^2 - 2 \,.\, \overline{ae} \,.\, \overline{af} \,.\, \cos(cab)$ ist, so kann, wenn die Längen der Dreiecksseiten bekannt sind, auch die 3. Seite des kleinen Dreieckes aef berechnet werden. Sei $ab = 2$, $bc = 4$, $ac = 5$, was auch der Fig. 6 entspricht, so ist $F' = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, wo a, b, c die Seitenlängen, s der halbe Umfang des Dreieckes abc bedeuten; ausgerechnet ergibt sich nun $F' = 3{\cdot}79$ Quadrateinheiten. In Folge dessen ist

$$\sin(cab) = \frac{2 \,.\, 3{\cdot}79}{2 \,.\, 5} = 0{\cdot}758 \text{ und } \cos(cab) = \sqrt{1 - 0{\cdot}758^2} = 0{\cdot}652,$$

dann $\overline{ef}^2 = 1{\cdot}25^2 + 1{\cdot}\dot{3}^2 - 2 \,.\, 1{\cdot}25 \,.\, 1{\cdot}\dot{3} \,.\, 0{\cdot}652 = 1{\cdot}16$, $ef = 1{\cdot}07$.

Die zur Grundlinie ef gehörige Höhe des Dreieckes aef ist $h = \frac{2}{ef} \,.\, f'$, wo f' den Inhalt des Dreieckes aef bedeutet; da die drei Seiten des letzteren bekannt sind, so kann man ebenfalls $f' = 0{\cdot}641$ finden. Substituiert gibt $h = \frac{2}{1{\cdot}07} \,.\, 0{\cdot}641 = 1{\cdot}18$ die Grösse des Intervalles des Böschungsmassstabes.

Will man nun den Flächeninhalt F der wahren Grösse des Dreieckes berechnen, so besteht die Formel $F' = F \,.\, \cos N$, wo N den Neigungswinkel der Dreiecksebene zur Niveaufläche bedeutet. Ist i das Intervall des Böschungsmassstabes, so ist $\operatorname{tg} N = \frac{1}{i}$, $\cos N = \frac{i}{\sqrt{1+i^2}}$ und $F = F' \,.\, \frac{\sqrt{1+i^2}}{i} = 3{\cdot}79 \, \frac{\sqrt{1+1{\cdot}18^2}}{1{\cdot}18} = 4{\cdot}9$ Quadrateinheiten. Als Controle desselben kann man auch die Seiten des umgelegten Dreieckes berechnen und aus denselben wieder den Inhalt finden:

$$a\,c_2 = \sqrt{\overline{a\,c}^2 + (29-25)^2} = \sqrt{25+16} = 6{\cdot}4,$$
$$a\,b_2 = \sqrt{\overline{a\,b}^2 + (26{\cdot}5 - 25)^2} = 2{\cdot}5,$$
$$b_2c_2 = \sqrt{\overline{b\,c}^2 + (29 - 26{\cdot}5)^2} = 4{\cdot}71,$$
$$F = \sqrt{6{\cdot}8 \,.\, 2{\cdot}1 \,.\, 0{\cdot}4 \,.\, 4{\cdot}3} = 4{\cdot}9.$$

b) Um eine zur Niveauebene senkrechte Drehungsaxe.

Das Resultat dieser Drehung macht sich in gleicher Weise bemerkbar, wie bei derselben Rotation der Niveauebene: Die Punktprojektionen beschreiben Kreisbögen, deren Bogengrade dem Drehungswinkel entsprechen, — der gemeinschaftliche Mittelpunkt dieses ist die Orthogonalprojektion der Axe, — die Coten bleiben ungeändert. — Die Geraden erzeugen die Oberfläche eines einmanteligen Rotationshyperboloides, ihre Projektionen sind Tangenten an den sich in der wahren Gestalt und Grösse darstellenden Kehlkreis, dessen Halbmesser der Normalabstand zwischen Axe und Gerade ist; ihr Intervall erfährt keine Änderung. Die Ebenen bleiben einen Rotationskegel umhüllend, dessen Spitze der Schnitt zwischen Axe und Ebene ist, dessen Erzeugende die Neigungslinien der Ebenen sind; die Horizontalen bleiben Tangenten an die bezüglichen Parallelkreise des Kegels, die Böschungsmassstäbe ändern ihre Lage, aber nicht ihr Intervall.

Die praktische Verwerthung an einem Beispiel bietet natürlich nicht die geringste Schwierigkeit.

c) Um eine beliebig im Raume liegende Gerade.

α. Es wäre vorerst ein durch Projektion und Cote gegebener Punkt um eine durch ihre graduierte Projektion bestimmte Raumgerade zu drehen.

In Fig. 7 ist der zu drehende Punkt a mit der Cote 84 und die Drehungsaxe L gegeben; der Drehungswinkel sei $\delta = 60^0$. Man legt zuerst durch Punkt und Gerade eine Ebene und klappt diese sammt ihrem Inhalt in die Niveauebene um; die letztere sei hier des Punktes a wegen die Horizontalfläche mit der Cote 84. Die Niveautrasse der durchgelegten Ebene ist dann die Verbindungsgerade von a mit dem Punkte 84 der Geraden L; bei der Umklappung kommt der Punkt m nach m_2, wenn $m_2\,o$ die Trasse der Drehungsebene, $m\,m_1 = 88 - 84 = 4$ und parallel zu E_N gemacht worden, — $m_2\,q$ ist die umgeklappte Gerade L_1, a blieb ohne Ortsveränderung. —

$a\,\omega_2$ ist nun der Drehungsradius und ω_2 der Drehungsmittelpunkt für die Drehung von a; die Letztere kann nun wieder in der umgeklappten Profilebene, deren Niveautrasse ω_2 a ist, vorgenommen werden. Aus ω_2 den Drehungskreis beschrieben, $\widehat{a\,a_2} = \widehat{\delta^0} = \widehat{60^0}$ gemacht, gibt a_3 die orthogonale Projektion des gedrehten Punktes, die Masszahl der Strecke $a_2\,a_3$ seine Cote. Nun muss aber L_1, mit der neuen Lage des Punktes in fester Verbindung gedacht, in die ursprüngliche Lage nach L gebracht werden, was durch Rückdrehen um den Neigungswinkel der Ebene des Punktes a und der Geraden mit der Niveauebene und um die Axe E_N geschieht; dieser Winkel ist $m_2\,o\,m_1$. Die Trasse der Drehungsebene des Punktes a_3 ist $a_3\,n \perp E_N$; $a_3\,a_4 \parallel E_N$ und $a_3\,a_4 = a_2\,a_3$, gibt $n\,a_4$ den Drehungshalbmesser und n den Drehungsmittelpunkt für a_3. — Ist $\sphericalangle\, a_4\,n\,a_5 = \sphericalangle\, m_2\,o\,m_1$, so ergibt sich in a_6 die orthogonale Projektion des um L um den Winkel δ gedrehten Punktes a und die Masszahl der Strecke $a_5\,a_6$ ist seine Cote.

Die Projektion a_6 hätte man auch wie folgt erhalten können: ω_1 a ist die orthogonale Projektion des Drehungshalbmessers von a; der auf diesem senkrechte Radius des Drehungskreises stellt sich in ω_2 als Punkt, und von ω_1 aus in $\omega_1\,b \perp E_N$, ferner in der umgeklappten Drehungsebene des Punktes ω_2 in $\omega_2\,b_1$ dar. $\sphericalangle\, b_1\,p\,b_2 = \sphericalangle\, m_2\,o\,m_1$ gemacht, gibt in b_2, beziehungsweise b den zweiten Endpunkt von ω_1 b. — ω_1 b und ω_1 a sind nun die Hälften zweier conjugierter Durchmesser jener Ellipse, als welche sich der Drehungskreis von a auf der Niveauebene darstellt. Dieser Ellipse kann man den Kreis vom Halbmesser ω_1 a, Mittelpunkt ω_1, affin zuweisen; dann ist $\omega_1\,\beta \perp \omega_1$ a der zu ω_1 b affine Halbmesser, $b\,\beta$ die Affinitätsrichtung, ω_1 a die Affinitätsaxe. Es ist nun leicht, z. B. analytisch-geometrisch, den Beweis des folgenden Satzes zu führen: „Ist die orthogonale Projektion eines Kreises als Ellipse und er selbst um die betreffende Trasse in die Ebene der Ellipse umgelegt gegeben, so ist bekannt, dass man alle die Ellipse betreffenden Constructionsaufgaben mit Hilfe dieses Kreises lösen kann, — Ellipse und Kreis sind eben affine Gebilde. Es ist jedoch durchaus zulässig, statt jenes Kreises einen anderen zur Ellipse affinen, z. B. den über dem grösseren der zwei die Ellipse bestimmenden conjugierten Durchmesser beschriebenen zu benützen, um dieselben Aufgaben mit ganz gleichem Resultate für die Ellipse lösen zu können." — Auf die vorliegende Aufgabe angewendet, kann nun $\widehat{a\,\alpha} = \widehat{\delta} = \widehat{60^0}$ gemacht werden, um mittelst des zu $\beta\,b\,\omega_1$ ähnlichen Dreieckes $\alpha\,\gamma\,a_6$ den Punkt a_6 zu erhalten. Um dann die Cote für a_6 zu bekommen, berücksichtige man blos, dass $a\,r \perp L$ die Niveautrasse der Drehungsebene des Punktes a sein muss, dass also L die Lage eines Böschungsmassstabes dieser Drehungsebene und dass das Intervall dieses Massstabes reciprok dem Intervall der Geraden L ist. $k\,m = m\,m_1$, $k\,m \perp L_1$ gibt den Neigungswinkel $k\,q\,m$ der Geraden L zur Niveauebene und $v\,r\,w$ seinen Complementswinkel, d. i. den Neigungswinkel der Drehebene; $v\,r$ ist nun die um L umgelegte Neigungslinie dieser Ebene, entsprechend dem Böschungsmassstab. $s\,r = t\,u \perp L$ gemacht, resultiert in $r\,u$ das Intervall dieses Massstabes; die Senkrechte von a_6 auf L gibt dann die Strecke v w, deren Masszahl die Cote von a_6 liefert. Es muss also $v\,w = a_6\,a_5$ sein.

Gerade und Punkt sind in der Zeichnung und für die nachfolgende Rechnung vollkommen fixiert, wenn der Normalabstand $a\,r = d$ der Punktprojektion von der Geraden L, ferner der Fusspunkt dieses Abstandes von irgend einem Cotenpunkte der Geraden L z. B. von q (84), also die Strecke $q\,r = e$, dann das Intervall i der geraden Linie und die Cote des Punktes bekannt ist; die Forderung wird nun gestellt: Man soll die Position des Punktes nach der Drehung um L um den Winkel δ durch Rechnung feststellen, derart, dass die Resultate in die Zeichnuug eingetragen, abermals, wie in den früheren Aufgaben, jede weitere Construction überflüssig machen. Es muss nun, soll die Zeichnungsfläche ausreichen, immer möglich sein, eine Niveauebene durch a anzunehmen, welche, wie in Fig. 6, als Niveautrasse der durch Punkt und Gerade bestimmten Ebene, die Horizontale E_x liefert. Für die Rechnung ist dieser Fall immer sicher, da ja L zur Vergleichungsebene geneigt sein soll. Die Strecke $a\,q = \sqrt{d^2 + e^2}$, der Normalabstand $a\,\omega_2 = a\,q \,.\, \sin\,(m_2\,q\,a)$; nun ist, wenn ε den Neigungswinkel der Geraden L zur Niveauebene bedeutet, $i = \frac{1}{tg\,\varepsilon}$, $\cos\varepsilon = \frac{i}{\sqrt{1+i^2}}$ — und wenn der Winkel $r\,q\,a = \eta$ bezeichnet wird, ist $\cos\,(m_2\,q\,a) = \cos\varepsilon \,.\, \cos\eta$ aus dem körperlichen Dreieck, dessen Kanten m q, die Gerade L im Raume und q a sind. Aus dem Dreieck $r\,q\,a : \cos\eta = \frac{r\,q}{q\,a} = \frac{e}{\sqrt{d^2+e^2}}$ substituiert, gibt

$$\cos\,(m_2\,q\,a) = \frac{i\,e}{\sqrt{(1+i^2)\,(d^2+e^2)}} \text{ und } \sin\,(m_2\,q\,a) = \sqrt{\frac{d^2\,(1+i^2)+e^2}{(1+i^2)\,(d^2+e^2)}},$$

demnach ist der Abstand $a\,\omega_2 = \sqrt{\frac{d^2\,(1+i^2)+e^2}{1+i^2}}$.

Weiter ist $\omega_2\,a_3 = \omega_2\,a \,.\, \cos\delta = \sqrt{d^2 + \frac{e^2}{1+i^2}} \,.\, \cos\delta$ und

$$a_2\,a_3 = \omega_2\,a \,.\, \sin\delta = \sqrt{d^2+\frac{e^2}{1+i^2}}\,.\,\sin\delta;$$ aus dem rechtwinkligen

Dreiecke $a\,q\,\omega_2$ folgt die Hypothenusenhöhe $\omega_2\,p = \frac{a\,q\,.\,\omega_2\,q}{\omega_2\,a}$ und da

$\omega_2\,q = \sqrt{(a\,q)^2 - (a\,\omega_2)^2} = \frac{i\,e}{\sqrt{1+i^2}}$, so ist

$$\omega_2\,p = \frac{i\,e}{1+i^2}\sqrt{1 + \frac{d^2\,i^2}{d^2+e^2}}.$$

Die ähnlichen Dreiecke $\omega_2\,p\,a$ und $a_3\,n\,a$ geben:

$$a\,\omega_2 : a_3\,a = p\,a : n\,a;\ \text{da}\ a_3\,a = \omega_2\,a - \omega_2\,a_3 =$$

$$= \omega_2\,a \,.\,(1-\cos\delta) = 2\,\sin\frac{^2\delta}{2}\sqrt{d^2+\frac{e^2}{1+i^2}} \text{ und weil}$$

$$(p\,a)^2 = (a\,\omega_2)^2 - (\omega_2\,p)^2 = \frac{d^2(1+i^2)+e^2}{1+i^2} - \frac{i^2 e^2}{(1+i^2)^2} \cdot \frac{d^2(1+i^2)+e^2}{d^2+e^2} =$$

$$= \frac{d^2(1+i^2)+e^2}{1+i^2}\left[1 - \frac{i^2 e^2}{(1+i^2)(d^2+e^2)}\right] = \left[d^2 + \frac{e^2}{1+i^2}\right]^2 \cdot \frac{1}{d^2+e^2},$$

$p\,a = \dfrac{d^2(1+i^2)+e^2}{(1+i^2)\sqrt{d^2+e^2}}$ ist, so folgt aus obiger Proportion $n\,a = \dfrac{a_3\,a\,.\,p\,a}{\omega_2\,a} =$

$$= \sqrt{d^2 + \frac{e^2}{1+i^2}} \,.\, 2\sin\frac{^2\delta}{2} \,.\, \frac{d^2(1+i^2)+e^2}{(1+i^2)\sqrt{d^2+e^2}} \sqrt{\frac{1+i^2}{d^2(1+i^2)+e^2}} =$$

$$= \frac{d^2(1+i^2)+e^2}{(1+i^2)\sqrt{d^2+e^2}} \,.\, 2\sin\frac{^2\delta}{2} \,\ldots\ldots 1.$$

Im Dreiecke $a_6\,n\,a_5$ ist $n\,a_6 = n\,a_5 .\cos(180 - a_4\,n\,a_5 - a_3\,n\,a_4) = - n\,a_4 .\cos(a_4\,n\,a_5 + a_3\,n\,a_4)$; sei der Kürze halber der Winkel $a_4\,n\,a_5 = \vartheta$ und $a_3\,n\,a_4 = \varkappa$ bezeichnet, so ist weiter

$$n\,a_6 = - n\,a_4 \,.\, (\cos\vartheta\,\cos\varkappa - \sin\vartheta\,\sin\varkappa) =$$

$$= - n\,a_4 \left(\cos\vartheta \,.\, \frac{a_3\,n}{n\,a_4} - \sin\vartheta \,.\, \frac{a_3\,a_4}{n\,a_4}\right) =$$

$$= a_3\,a_4 .\sin\vartheta - a_3\,n .\cos\vartheta.$$

Aus demselben Dreikant, das zur Berechnung des Winkels $m_2\,q\,a$ verwendet worden, folgt $\operatorname{tg}\vartheta = \dfrac{\operatorname{tg}\varepsilon}{\sin\eta} = \dfrac{a\,q}{i.r\,a} = \dfrac{\sqrt{d^2+e^2}}{i.d}$ und daraus erhält man $\cos\vartheta = \dfrac{i\,d}{\sqrt{d^2(1+i^2)+e^2}}$ und $\sin\vartheta = \sqrt{\dfrac{d^2+e^2}{d^2(1+i^2)+e^2}}$; ebenfalls aus denselben zwei ähnlichen Dreiecken wie oben folgt

$$a_3\,n : \omega_2\,p = a_3\,a : \omega_2\,a \quad \text{oder} \quad a_3\,n = \frac{\omega_2\,p.a_3\,a}{\omega_2\,a} =$$

$$= \frac{i\,e}{1+i^2}\sqrt{\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{d^2+e^2}} \,.\, \sqrt{\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{1+i^2}} \,.\, 2\sin\frac{^2\delta}{2}\sqrt{\frac{1+i^2}{d^2(1+i^2)+e^2}} =$$

$= \dfrac{i\,e}{1+i^2}\sqrt{\dfrac{d^2(1+i^2)+e^2}{d^2+e^2}} \,.\, 2\sin\dfrac{^2\delta}{2}$, — diesen und die früher gefundenen Werthe, nebst $a_3\,a_4 = a_2\,a_3 = \sqrt{\dfrac{d^2(1+i^2)+e^2}{1+i^2}} .\sin\delta$ eingesetzt, resultiert

$$n\,a_6 = \sqrt{\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{1+i^2}} .\sin\delta \,.\, \sqrt{\frac{d^2+e^2}{d^2(1+i^2)+e^2}} -$$

$$- \frac{i\,e}{1+i^2}\sqrt{\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{d^2+e^2}} \,.\, 2\sin\frac{^2\delta}{2} \cdot \frac{i\,d}{\sqrt{d^2(1+i^2)+e^2}},$$

$$n\,a_6 = \sqrt{\frac{d^2+e^2}{1+i^2}} \,.\, \sin\delta - \frac{i^2 e\,d}{(1+i^2)\sqrt{d^2+e^2}} .2\sin\frac{^2\delta}{2} \ldots\ldots 2.$$

Das Dreieck $n\,a_5\,a_6$ liefert weiter:

$$a_6\,a_5 = a_5\,n.\sin(\vartheta+\varkappa) = a_4\,n.\left(\sin\vartheta.\frac{a_3 n}{a_4 n} + \cos\vartheta \,.\, \frac{a_3\,a_4}{a_4 n}\right) =$$

$= a_3 n.\sin\vartheta + a_3 a_4 .\cos\vartheta$, hierin die früher bereits gefundenen Werthe substituiert, erhält man

$$a_6 a_5 = 2 \sin^2\frac{\delta}{2}\cdot\frac{i\,e}{1+i^2}\sqrt{\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{d^2+e^2}}\cdot\sqrt{\frac{d^2+e^2}{d^2(1+i^2)+e^2}}+$$
$$+\sin\delta\sqrt{\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{1+i^2}}\cdot\frac{i\,d}{\sqrt{d^2(1+i^2)+e^2}}=$$
$$=2\sin^2\frac{\delta}{2}\cdot\frac{i\,e}{1+i^2}+\sin\delta.\frac{i\,d}{\sqrt{1+i^2}}\ldots.3.$$

Die Gleichungen 1. 2. und 3. genügen nun vollständig zum Einzeichnen der Drehungsresultate. Setzt man die Ausdrücke $\frac{\sin\delta}{\sqrt{1+i^2}}=B$, $\frac{2\sin^2\frac{\delta}{2}}{1+i^2}=A$, so sind die Gleichungen:

$$n\,a = x = A.\frac{d^2(1+i^2)+e^2}{\sqrt{d^2+e^2}}$$
$$n\,a_6 = y = \sqrt{d^2+e^2}\left[B - A.\frac{i^2\,e\,d}{d^2+e^2}\right]$$
$$a_6\,a_5 = z = i\,[e\,A + d\,B]$$

hinreichend, um durch die ersten zwei die Projektion, durch die letzte die Cote des gedrehten Punktes ausrechnen und dann in die Zeichenfläche eintragen zu können. Nur gelten hier noch folgende Bestimmungen: e ist positiv zu nehmen, wenn dem Fusspunkte der Senkrechten von a in L eine höhere Cote zukommen würde, als der Horizontalen a q; d ist stets positiv. n a ist ebenfalls stets positiv von a gegen q aufzutragen und die Senkrechte a_6 n ist, wenn das Resultat positiv ist, in jener Richtung aufzutragen, die vom Schnittpunkte der Senkrechten $a_3\,a_6$ mit der L divergierend mit jener Seite der L zu nehmen ist, der die fallenden Coten zukommen.

In Fig. 7 ist $d = 2{\cdot}95$, $e = 2{\cdot}73$, $i = 0{\cdot}8$, $\delta = 60^0$; demnach ergibt sich vorerst:

$$A=\frac{2.\frac{1}{4}}{1{\cdot}64}=0{\cdot}3048,\ B=\frac{\sin 60}{\sqrt{1+0{\cdot}64}}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{1{\cdot}64}}=\frac{1{\cdot}7321}{2{\cdot}5612}=0{\cdot}6762,$$

dann substituiert und ausgerechnet

$$n\,a = 0{\cdot}3048.\frac{8{\cdot}7025.1{\cdot}64+7{\cdot}4529}{\sqrt{16{\cdot}1554}}=1{\cdot}647 \doteq 1{\cdot}65,$$
$$n\,a_6=\sqrt{16{\cdot}1554}.\left[0{\cdot}6762-0{\cdot}3048.\frac{0{\cdot}64.2{\cdot}73.2{\cdot}95}{16{\cdot}1554}\right]=2{\cdot}326\doteq 2{\cdot}33 \text{ und}$$
$$a_6 a_5 = 0{\cdot}8\ [2{\cdot}73.0{\cdot}3048+2{\cdot}95.0{\cdot}6762]=2{\cdot}261\doteq 2{\cdot}26.$$

Dem entsprechend hätte man, wenn L und a in Fig. 7 gegeben sind und die verlangte Drehung vorzunehmen wäre, blos die Gerade a q zu ziehen, a n = 1·65 Massstabseinheiten zu machen, in n auf a q eine Senkrechte zu errichten, auf dieselbe 2·33 Längeneinheiten aufzutragen, um die Projektion a_6 des gedrehten Punktes zu erhalten und zu derselben im vorliegenden Falle die Cote 84 + 2·26 = 86·26 zu schreiben. Die Masszahlen der bezüglichen Strecken in Fig. 7 stimmen mit den Rechnungsresultaten überein.

β. Sollte in Fig. 8 die Gerade L um die Drehungsaxe D um den Winkel δ gedreht werden, so kann das mit theilweiser Anwendung früherer Sätze geschehen.

Zu Grunde werde die Niveauebene mit der Cote 11 gelegt. — Betrachtet man die durch 11 der Geraden D auf diese senkrechte Horizontale als Hilfsdrehungsaxe und dreht die gegebene Axe um jene so lange, bis sie zur Niveauebene senkrecht steht, dreht auch gleichzeitig die L mit, so kann dann die verlangte Drehung leichter durchgeführt werden; die letzte Arbeit ist dann das Zurückdrehen in die alte Lage von D mit gleichzeitiger Bewegung der neuen Lage von L. — Die Projektion D sei die Niveautrasse der durch D senkrechten Profilebene, in welcher die erste Drehung deutlich ersichtlich gemacht werden kann; ist $cd \perp D$ und gleich dem Höhenunterschiede der Punkte c und o, so ist D_1 die Profilprojektion von D. Um α gedreht, kommt die Drehungsaxe nach D_2, ihre Niveauprojektion ist der Punkt D_3. Zur Durchführung der Rotation von L nimmt man zwei cotierte Punkte a und b an; die Profilprojektion ist dann $a_1\,b_1$, wenn die entsprechenden Höhen von a und b aufgetragen werden. Um den Winkel α wieder gedreht, wird dann die neue Profilprojektion $a_2 b_2$ erhalten, wenn $\widehat{a_1 a_2} = \widehat{\alpha^0}$ und $\widehat{b_1 b_2} = \widehat{\alpha^0}$ mit dem Mittelpunkte o ist. Die neue Niveauprojektion ist $a_3\,b_3 = L_3$, ($b_2\,b_3 \parallel D_2$, $b\,b_3 \parallel D$). Lässt man nun L_3 um D_3 rotieren, so beschreibt die erstere Gerade die Oberfläche eines einmanteligen Rotationshyperboloides mit zur Niveauebene senkrechter Axe, — die Parallelkreise des Hyperboloides erscheinen in der Niveauprojektion in der wahren Grösse und der Halbmesser des Kehlkreises ist die auf L_3 Senkrechte $o\,m_3$. An diesen Kehlkreis als Niveaucontour der Umdrehungsfläche bleibt die Niveauprojektion der rotierenden Geraden stets Tangente. Bei der Drehung beschreibt nun jeder Punkt der L_3 einen Kreisbogen von $\widehat{\delta^0}$ mit dem Mittelpunkt o; die Bögen $\widehat{m_3 m_4}$, $\widehat{a_3 a_4}$, $\widehat{b_3 b_4}$ sind alle $\widehat{\delta^0}$, oder $a_4 m_4 = a_3 m_3$, $m_4 b_4 = m_3 b_3$, $a_4 b_4 = a_3 b_3$, so dass $L_4 = a_4 b_4$ die Niveauprojektion der gedrehten L_3 ist, — die zugehörige Profilprojektion ist $a_5 b_5 = L_5$, ($a_2 a_5 \parallel D$, $a_4 a_5 \parallel D_2$ u. s. w.).

Nun ist die allererste Drehung der gegebenen Drehungsaxe D zurück zu machen; dieselbe ist abermals in der Profilprojektion ersichtlich: $\widehat{a_5 a_6}$ und $\widehat{b_5\,b_6} = \widehat{\alpha^0}$ mit dem Centrum o gemacht, — gibt die letzte Profilprojektion $a_6 b_6$; die zugehörige Niveauprojektion $a_7 b_7 = L_7$, ($a_6 a_7 \parallel D_2$, $a_4 a_7 \parallel D$ u. s. w.), ist die verlangte. — Dieselbe ist nun zu graduieren: Mit Hilfe der Profilprojektion erhält man leicht jene Punkte von L_7, denen ganze Coten zukommen; auf D_2 z. B. $o\,n = 2$ Massstabseinheiten gemacht, gibt in q, ($n\,q \parallel D$), die Profilprojektion des Punktes, dessen zugehöriger Niveauprojektion s, ($q\,s \parallel D_2$), in L_7 die Cote 13 zukömmt. $n\,p = 0{\cdot}5$ gibt in ähnlicher Weise den Punkt t, dann u mit der Cote 13·5 u. s. w. Die Masszahlen der Strecken a_6 w und b_6 v geben zur Niveaucote entsprechend addiert die Coten der Punkte a_7 und b_7.

Um die Lage von L_7 zu bestimmen, kann man die allgemeinen Rechnungsresultate der zu Fig. 7 zugehörigen Aufgabe verwerthen; da die Gerade allemal durch zwei Punkte bestimmt ist, so wendet man die im letzteren Beispiele für einen Punkt durchgeführte Rechnung hier zweimal an, — für den Punkt a und dann für den Punkt b.

Die drei dort erhaltenen Ausdrücke waren:

$$x = \frac{d^2(1+i^2)+e^2}{\sqrt{d^2+e^2}}.A,\ y=\sqrt{d^2+e^2}.\left[B - A.\frac{i^2 e d}{d^2+e^2}\right],$$

$$z = i.[e\,A + d\,B],\ \text{wobei}\ A = \frac{2\sin^2\frac{\delta}{2}}{1+i^2},\ B = \frac{\sin\delta}{\sqrt{1+i^2}}.$$

x und y sind die rechtwinkligen Coordinaten der gedrehten Punktprojektion bezüglich jener Niveaulinie, die mit dem gegebenen Punkte gleiche Cote hat und der durch ihn und durch die Drehungsaxe gelegten Ebene angehört, als Abszissenaxe und des gegebenen Punktes als Ursprung; z gibt die Cote bezüglich jener Niveauebene an, die mit jener Abszissenaxe gleich cotiert ist. — Da nun A und B, mag was immer für ein Punkt um dieselbe Drehungsaxe und denselben Drehungswinkel gedreht werden, constante Grössen bleiben, so können dieselben vorerst ausgerechnet werden: i aus Fig. 8 entnommen, entspricht dem Intervall 0·6 von D, δ sei 120°, somit ist

$$A = \frac{2.\sin^2 60}{1+0\cdot36} = \frac{\frac{3}{2}}{1\cdot36} = 1\cdot1029,\ B = \frac{\sin 120}{\sqrt{1\cdot36}} = \sqrt{\frac{A}{2}} = \sqrt{0\cdot5514} = 0\cdot742.$$

Für den angegebenermassen zu drehenden Punkt a (11) der L stellt sich die Rechnung nun wie folgt:

$$d = a\,a_1 = 2\cdot88,\ e = a_1 o = +2\cdot12,$$

$$x = 1\cdot1029.\frac{2\cdot88^2.1\cdot36+2\cdot12^2}{\sqrt{2\cdot88^2+2\cdot12^2}} = 1\cdot1029.\frac{15\cdot7748}{\sqrt{12\cdot7888}} = 4\cdot865,$$

$$y = \sqrt{12\cdot7888}.\left[0\cdot742 - 1\cdot1029.\frac{0\cdot36.2\cdot12.2\cdot88}{12\cdot7888}\right] = 1\cdot96;$$

$$z = 0\cdot6.[2\cdot12.1\cdot1029 + 2\cdot88.0\cdot742] = +2\cdot68.$$

Diese Ergebnisse werden nun eingetragen: Auf der Horizontalen a o mit der Cote 11 wird $a f = x = 4\cdot865$ gemacht, auf der in f Senkrechten wird dann, da hier y positiv ist, in der Richtung zum Schnittpunkte von L_7 und D, $f a_7 = y = 1\cdot96$ aufgetragen und zu dem so erhaltenen Punkte a_7 die Cote $11 + z = 11 + 2\cdot68 = 13\cdot68$ hinzugeschrieben. ($a_6 w = 2\cdot68$.)

Dem Punkte b (14) entspricht:

$$d = b\,g = 1\cdot4,\ e = g\,h = -2\cdot18,\ \text{dann ist}$$

$$x = 1\cdot1029.\frac{1\cdot4^2.1\cdot36+2\cdot18^2}{\sqrt{1\cdot4^2+2\cdot18^2}} = 3\cdot158,$$

$$y = \sqrt{1\cdot4^2+2\cdot18^2}.\left[0\cdot742 + 1\cdot1029.\frac{0\cdot36.2\cdot18.1\cdot4}{1\cdot4^2+2\cdot18^2}\right] = 2\cdot39,$$

$$z = 0\cdot6\ [-2\cdot18.1\cdot1029 + 1\cdot4.0\cdot742] = -0\cdot8237.$$

Es wird nun auf der mit 14 cotierten Horizontalen b h, $b\,k = x = 3{\cdot}158$ Massstabseinheiten gemacht, in k auf b k eine Senkrechte errichtet und da y wieder positiv ist, in der Richtung von k nach rechts, $k\,b_7 = y = 2{\cdot}39$ Einheiten aufgetragen, so gibt dies die Niveauprojektion b_7 des gedrehten Punktes; zu diesem wird nun die Cote $14 + z = 14 - 0{\cdot}823 = 13{\cdot}176$ angemerkt. ($b_6 v = 13{\cdot}176 - 11 = 2{\cdot}176$, Normalabstand b_6 von $b_1 l \parallel D$ ist $0{\cdot}823$.) a_7 mit b_7 verbunden liefert die Niveauprojektion L_7 der gedrehten Geraden; da die Coten von a_7 und b_7 bekannt sind, kann man dieselbe leicht graduieren. Ist i' das zu suchende Intervall und misst die Strecke $a_7\,b_7 = 4{\cdot}23$ Einheiten, so ist $i' = \frac{4{\cdot}23}{13{\cdot}68 - 13{\cdot}176} = 8{\cdot}31$; $8{\cdot}31\,(13{\cdot}176 - 13) = 1{\cdot}46$ gibt jene Strecke, die man von b_7 bis s aufzutragen hat, um s mit der Cote 13 zu erhalten u. s. w.

In ganz ähnlicher Art werden bei der Drehung mehrerer Punkte, also auch ebener und räumlicher Figuren die bei der Rotation eines Punktes aufgestellten Gesichtspunkte beobachtet und verwerthet werden können.

γ. Ist in Fig. 9 B der graduierte Böschungsmassstab einer Ebene und soll dieselbe um eine Raumgerade, deren ebenfalls graduierte Projektion D ist, um einen Winkel δ gedreht werden, so geschieht dies am einfachsten durch Zurückführen auf die letzten zwei Aufgaben.

Man nimmt in der Ebene drei Punkte an, dreht diese einzeln nach den früher gegebenen Andeutungen und bestimmt in dem mit den cotierten Projektionen der Eckpunkte erhaltenen Dreiecke nach bekannter Art den Böschungsmassstab der zugehörigen Ebene. — Da die eigentliche Construktion eine blosse Wiederholung der in den Fig. 7 und 8 enthaltenen sein würde, so betrete ich diesmal zuerst den Weg der einschlägigen Rechnung der letzten zwei Aufgaben. Weil die Wahl der drei Punkte frei steht, so wählt man dieselben möglichst einfach, z. B. zwei davon im gegebenen Böschungsmassstab mit ganzen Coten, hier a mit 50 und b mit 53, — den dritten vielleicht in der Horizontalen des Punktes b, z. B. c.

Nun ergibt der Gang der Rechnung:

In den in der vorletzten Aufgabe entwickelten Formeln berechne man wieder zuerst die Constanten A und B; der Drehungswinkel sei hier $\delta = 135^0$, das Intervall von D gibt abgemessen $i = 1{\cdot}5$, somit

$$A = \frac{1 - \cos 135^0}{1 + 1{\cdot}5^2} = \frac{2 + \sqrt{2}}{6{\cdot}5} = 0{\cdot}5252,$$

$$B = \frac{\sin 135^0}{\sqrt{1 + 1{\cdot}5^2}} = \frac{1}{\sqrt{6{\cdot}5}} = 0{\cdot}3922.$$

Für den Punkt a ist: $d = a\,\alpha = 4{\cdot}37$, $e = \alpha\,v = +\,0{\cdot}28$;

$$x_a = 0{\cdot}5252 . \frac{4{\cdot}37^2\,(1 + 1{\cdot}5^2) + 0{\cdot}28^2}{\sqrt{4{\cdot}37^2 + 0{\cdot}28^2}} = 7{\cdot}452,$$

$$y_a = \sqrt{4{\cdot}37^2 + 0{\cdot}28^2}\left[0{\cdot}3922 - 0{\cdot}5252 . \frac{1{\cdot}5^2 . 0{\cdot}28 . 4{\cdot}37}{4{\cdot}37^2 + 0{\cdot}28^2}\right] = 1{\cdot}481,$$

$z_a = 1{\cdot}5\,[0{\cdot}28 . 0{\cdot}5252 + 4{\cdot}37 . 0{\cdot}3922] = 2{\cdot}791$, d. h. also $a\,p = 7{\cdot}45$, die Senkrechte $p a_1 = 1{\cdot}48$ gemacht, ist a_1 die Projektion des gedrehten Punktes a mit der Cote $50 + 2{\cdot}791 = 52{\cdot}791$.

Für den Punkt b ist: $d = b\beta = 2{\cdot}91$, $e = \beta n = -5{\cdot}59$;

$$x_b = 0{\cdot}5252 . \frac{2{\cdot}91^2 (1 + 1{\cdot}5^2) + 5{\cdot}59^2}{\sqrt{2{\cdot}91^2 + 5{\cdot}59^2}} = 4{\cdot}897,$$

$$y_b = \sqrt{2{\cdot}91^2 + 5{\cdot}59^2} \left[0{\cdot}3922 + 0{\cdot}5252 \frac{1{\cdot}5^2 . 5{\cdot}59 . 2{\cdot}91}{\sqrt{2{\cdot}91^2 + 5{\cdot}59^2}} \right] = 5{\cdot}521,$$

$z_b = 1{\cdot}5\, [-5{\cdot}59 . 0{\cdot}5252 + 2{\cdot}91 . 0{\cdot}3922] = -2{\cdot}841$, d. h. man muss $b q = 4{\cdot}89$, $q b_1 = 5{\cdot}52$ auftragen, um die neue Projektion b_1 zu erhalten, der man die Cote $53 - 2{\cdot}841 = 50{\cdot}159$ hinzufügt.

Für den Punkt c ist: $d = c\gamma = 0{\cdot}83$, $e = \gamma n = -3{\cdot}48$;

$$x_c = 0{\cdot}5252 . \frac{0{\cdot}83^2 (1 + 1{\cdot}5^2) + 3{\cdot}48^2}{\sqrt{0{\cdot}83^2 + 3{\cdot}48^2}} = 2{\cdot}101,$$

$$y_c = \sqrt{0{\cdot}83^2 + 3{\cdot}48^2} \left[0{\cdot}3922 + 0{\cdot}5252 . \frac{1{\cdot}5^2 . 3{\cdot}48 . 0{\cdot}83}{\sqrt{0{\cdot}83^2 + 3{\cdot}48^2}} \right] = 2{\cdot}346,$$

$z_c = 1{\cdot}5\, [-3{\cdot}48 . 0{\cdot}5252 + 0{\cdot}83 . 0{\cdot}3922] = -2{\cdot}253$, d. h. es ist $c r = 2{\cdot}1$, $r c_1 = 2{\cdot}35$ zu machen, dann bekommt man den dritten Punkt c_1, welcher die Cote $53 - 2{\cdot}253 = 50{\cdot}747$ besitzt.

Nun ist das gedrehte Dreieck $a_1 b_1 c_1$ vollkommen bestimmt; wiederholend sei dann noch angefügt: Ist $a_1 c_1 = 4{\cdot}29$, so erhält man das Intervall von $a_1 c_1$ im Quotienten $\frac{4{\cdot}29}{52{\cdot}79 - 50{\cdot}747} = 2{\cdot}1$; — dann ist $2{\cdot}1\, (50{\cdot}747 - 50{\cdot}159) = 1{\cdot}23$ die Entfernung des Punktes f der Geraden $a_1 c_1$, welcher mit b_1 gleiche Höhe hat, von c_1, — demnach hat man $c_1 f = 1{\cdot}23$ zu machen, um in $f b_1$ eine Horizontale der Dreiecksebene zu bekommen. — Ebenso gibt $2{\cdot}1\, (50{\cdot}747 - 50) = 1{\cdot}568$ die Länge der Strecke $c_1 g$, die den Punkt g in $a_1 c_1$ fixiert, welcher die Cote 50 besitzt; trägt man nun das Intervall $2{\cdot}1$ von g mehrmals nach $g h$, $h k$ u. s. w. auf und zieht $g s \parallel h t \parallel k u$ u. s. f., so erhält man die Horizontalen der Dreiecksebene, in der Senkrechten B darauf, den durch die Horizontalen graduierten Böschungsmassstab. Das Intervall desselben könnte ebenfalls als die Höhe des Dreieckes $k d h$ berechnet werden, dessen zwei Seiten $k h$ und $k d = l m$ den Intervallen der Geraden $a_1 c_1$ und $b_1 a_1$ gleich sind und deren eingeschlossener Winkel aus dem vollkommen bekannten Dreiecke $a_1 b_1 c_1$ berechnet werden kann.

d) Um eine zur Niveauebene parallele Gerade.

Dieser Fall bedarf eigentlich keiner besonderen Erwähnung; er ist ja ohnehin im ersten Falle, wo die Drehung um eine in der Vergleichungsebene liegende Axe vorgenommen wurde, enthalten. Da man die Niveauebene jederzeit nach Belieben in einer zu ihr senkrechten Richtung parallel verschieben darf, so kann bei einer hieher gehörigen Aufgabe diese Verschiebung so weit vorgenommen werden, bis die gegebene Rotationsaxe in der Vergleichungsebene liegt und dann nach den am entsprechenden Orte vorgeführten Grundsätzen vorgegangen werden kann.

III. Ein praktisches Beispiel.

Als eine oft vorkommende Aufgabe der Praxis, die eine kleine Axendrehung bedingt, diene folgendes Beispiel: Auf einer ebenen, durch den graduierten Böschungsmassstab B, Fig. 10, bestimmten, geneigten Lehne ist eine abgestutzte Pyramide, deren Grössenverhältnisse vollkommen bekannt sind, aufzustellen; a b sei die orthogonale Projektion einer Kante der oberen Basis, welche ein gleichseitiges Dreieck sein soll, — die Neigung der Seitenebenen zur unteren Basisebene wäre: die durch a b gehende 1 : 1, die durch b c 1 : 0·5 (1 Höhe, 0·5 horizontale Entfernung) und die durch a c 1 : 0·75. — Die Höhe des Stumpfes sei $2^{m}/$, wenn eine Massstabseinheit gleich $1^{m}/$ angenommen wird.

Wird m n $\perp$ B und gleich 19 — 17 = 2 gemacht, so stellt die projicierende Ebene des Böschungsmassstabes eine Profilebene und o n die Profiltrasse der Ebene der gegebenen Lehne vor; um den so auch erhaltenen Neigungswinkel u der Lehne zur Niveauebene, die hier die Cote 17 hat, und um die mit 17 cotierte Horizontale als Drehungsaxe, kann nun die Lehne sammt dem darauf befindlichen Stutz so lange gedreht werden, bis die erstere mit der Vergleichungsebene zusammenfällt. Dabei gelangt nun a′ b′, die Profilprojektion der gegebenen Kante a b, nach a_1' b_1' und a b selbst nach a_1 b_1. In dieser Lage kann nun leicht der Pyramidenstumpf gezeichnet und dann mit der Lehne zurückgedreht werden. Demgemäss sei $a_1 b_1 c_1$ als gleichseitiges Dreieck die mit 19 zu cotierende Projektion der oberen Grundfläche; dann in den Entfernungen 2, 1 und 1·5 Massstabseinheiten die Geraden $\alpha_1 \beta_1 \parallel a_1 b_1$, $\beta_1 \gamma_1 \parallel b_1 c_1$, $\alpha_1 \gamma_1 \parallel a_1 c_1$ gezogen, erhält man das untere Basisdreieck $\alpha_1 \beta_1 \gamma_1$, also die ganze orthogonale Projektion des Stumpfes; derselbe ist nun wieder um o p und α zurückzudrehen. Die Profilprojektion ist dann a′ b′ c′ $\alpha' \beta' \gamma'$, die orthogonale Projektion auf der Vergleichungsebene $a_1 b_1 c_1 \alpha_1 \beta_1 \gamma_1$. Die Aufgabe ist gelöst; nun zeichnet man aber stets im dargestellten Objekte sämmtliche Niveaulinien gleicher, ganzer oder interpolierter Coten. Hier seien die Horizontalen den ganzen und halben Höheneinheiten entsprechend eingezeichnet. Werden auf der Senkrechten m n die Strecken m r = r s = s t = t n = n x = x v = v w = ... = 0·5 gemacht und durch die Theilungspunkte die Parallelen zu B gezogen, so schneiden dieselben wieder die Kanten der Profilprojektion des Stumpfes in jenen Punkten, deren zugehörige Niveauprojektion den entsprechend cotierten Horizontalen angehören; so gehört zu ω' in α' a′ der Punkt ω in α a mit der Cote 20, ebenso haben λ in βb und ϱ in γc dieselbe Höhe, daher $\omega \lambda \varrho$ der Schnitt der mit 20 cotierten Horizontalebene mit dem Stumpfe ist und so die Richtung der Horizontalen der Seitenebene liefert. An diese Niveaulinien müssen sich auch die gleich hohen Horizontalen der Lehne oder der oberen Grundfläche genau anschliessen; so die Horizontale 18 der Lehne in ζ und η, die Horizontale 20·5 der oberen Basis in ϑ und b. — Die Senkrechten auf die Horizontalen würden sich nun leicht als die graduierten Böschungsmassstäbe ergeben.

Den Weg der Rechnung zu betreten dürfte sich hier als nicht immer nöthig erweisen, indessen mögen folgende einschlägige Andeutungen auch Platz finden. Die orthogonale Projektion $a_1 b_1 c_1 \alpha_1 \beta_1 \gamma_1$ muss mit allen Grössenverhältnissen als bekannt vorausgesetzt sein, da ja mit Hilfe des Massstabes alle benöthigten Masszahlen erhalten werden können; der Drehungswinkel u ist aus dem Dreieck o m n $\left(mn = mo \,.\, tg\,u,\ tg\,u = \frac{mn}{mo} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}\right)$ leicht berechenbar. Es handelt sich nun vor Allem um die orthogonale Projektion des aufwärts gedrehten Stumpfes; die sechs Eckpunkte sind um die Axe o p um den Winkel u aufwärts zu drehen, und dazu können die bei Fig. 4 erhaltenen Formeln verwendet werden. Die Punkte a und b waren ursprünglich durch die cotierten Projektionen gegeben, — man hatte dann a_1 und b_1 zu suchen; die erwähnten Formeln lauten: $y = h \,.\cos u + r \,.\sin\alpha \sin u$ und $x = h \,.\sin u - r \,.\sin\alpha \cos u$; die Bedeutung der einzelnen Buchstabengrössen ist bei der Ableitung festgestellt une würde sich bei den einzelnen Eckpunkten wieder wie folgt darstellen:

Für a: $r = ae = 4{\cdot}73$, $h = 20{\cdot}24 - 17 = 3{\cdot}24$, $\alpha = 90^0$, $\sin u = -\frac{1}{\sqrt{17}}$,

$\cos u = \frac{4}{\sqrt{17}}$, da für u, 360 — u gerechnet werden muss; demgemäss ist $y = 3{\cdot}24 \,.\, \frac{4}{\sqrt{17}} - 4{\cdot}73 \,.\, \frac{1}{\sqrt{17}} \doteq 2$ gleich der Höhe von a_1 ober 17, $x = -3{\cdot}24 \,.\, \frac{1}{\sqrt{17}} - 4{\cdot}73 \,.\, \frac{4}{\sqrt{17}} = -5{\cdot}37 = a_1 e$, gibt a_1 mit der Cote 19.

Für b: $r = fo = 5{\cdot}8$, $h = 20{\cdot}5 - 17 = 3{\cdot}5$, α und u wie bei a,

$y = (3{\cdot}5 \,.\, 4 - 5{\cdot}8) \frac{1}{\sqrt{17}} \doteq 2$, die Höhe von b_1 über 17,

$x = -(3{\cdot}5 + 5{\cdot}8 \,.\, 4) \frac{1}{\sqrt{17}} = -6{\cdot}47$ der Abstand b_1 von o p, — gibt also b_1 mit der Cote 19.

Den erhaltenen Punkten a_1 und b_1 gemäss wird nun die bestimmte Projektion $a_1 b_1 c_1 \alpha_1 \beta_1 \gamma_1$ gezeichnet und dann ist die Rechnung wieder:

Für c_1: $r = 7$, $h = 2$, $\alpha = 90^0$, $u < 90$, $\cos u = \frac{4}{\sqrt{17}}$, $\sin u = \frac{1}{\sqrt{17}}$,

$y = (2 \,.\, 4 + 7) : \sqrt{17} = 3{\cdot}63$,

$x = (2 - 7 \,.\, 4) : \sqrt{17} = -6{\cdot}3$ gleich dem Normalabstand c von o p — gibt c mit der Cote 20·63.

Für α_1: $r = 2$, $h = 0$, $\alpha = 90^0$, $u < 90$,

$y = 2 \,.\, \frac{1}{\sqrt{17}} = 0{\cdot}484$,

$x = -2 \,.\, \frac{4}{\sqrt{17}} = -4 \,.\, y = -1{\cdot}936$ bestimmt α mit der Cote 17·484.

Für β_1: $r = 6{\cdot}69$, h, α, u wie bei α_1,

$$y = 6{\cdot}69 \cdot \frac{1}{\sqrt{17}} = 1{\cdot}623,$$

$x = -4y = -6{\cdot}49$ gibt β mit der Cote $18{\cdot}623$.

Für γ_1: $r = 8{\cdot}65$, h, α, u wie bei α_1,

$$y = 8{\cdot}65 \cdot \frac{1}{\sqrt{17}} = 2{\cdot}09,$$

$x = -4 \cdot y = -8{\cdot}36$ bestimmt γ cotiert mit $19{\cdot}09$.

Um nun die Richtung der Horizontalen und eine davon selbst zu finden, hat man für:

die Gerade $a\alpha$, $i_{a\alpha} = \dfrac{\overline{a\alpha}}{20{\cdot}24 - 17{\cdot}484} = \dfrac{2{\cdot}87}{2{\cdot}756} = 1{\cdot}04,$

$1{\cdot}04 \cdot (20{\cdot}24 - 20) = 0{\cdot}29 = a\omega$, gibt ω mit 20;

die Gerade $b\beta$, $i_{b\beta} = \dfrac{\overline{b\beta}}{20{\cdot}5 - 18{\cdot}623} = \dfrac{3{\cdot}14}{1{\cdot}877} = 1{\cdot}67,$

$1{\cdot}67 \cdot (20{\cdot}5 - 20) = 0{\cdot}835 = b\lambda$, gibt λ mit 20;

die Gerade $c\gamma$, $i_{c\gamma} = \dfrac{\overline{c\gamma}}{20{\cdot}63 - 19{\cdot}09} = \dfrac{2{\cdot}8}{1{\cdot}54} = 1{\cdot}82,$

$1{\cdot}82\ (20{\cdot}63 - 20) = 1{\cdot}15 = c\varrho$, gibt ϱ mit 20.

Nun ist das Dreieck $\omega\lambda\varrho$ der Schnitt der mit 20 cotierten Horizontalebene mit dem Pyramidenstumpf; da die Intervalle der Seitenkanten bekannt sind, können sämmtliche Niveaulinien an den Seitenflächen des Stumpfes, denen ganze oder wie in Fig. 10 auch halbe Coten entsprechen, gezeichnet werden. Diesen Niveaulinien schliessen sich die Horizontalen der Lehne und oberen Grundfläche an. Zur Controle kann auch ein derartiger Anschlusspunkt gerechnet werden z. B. in der Basiskante $\alpha\beta$ der Punkt mit der Cote 18:

$$i_{\alpha\beta} = \frac{6{\cdot}8}{18{\cdot}623 - 17{\cdot}484} = 5{\cdot}98,\quad 5{\cdot}98\ (18{\cdot}623 - 18) = 3{\cdot}72 = \beta\zeta,$$

gibt ζ mit 18 u. s. w.

Es wird der „cotierten Projektionsmethode“ als solcher von den Jüngern und Meistern der darstellenden Geometrie wenig Beachtung geschenkt, und ich glaube mit Unrecht. Der praktische Geometer, der Landesvermessende, der führende Militär werden die für sie brauchbaren Sätze dieser Methode innehaben und anwenden, — allein der zünftige Anhänger der descriptiven Geometrie wird ihr etwas kühl gegenüber stehen, da sie so sehr von der Geometrie des Masses abhängt, die rechnende Mathematik oftmals zu Hilfe nehmen muss. Gerade darum habe ich obige Zeilen geschrieben; es ist ein eigener Reiz, fortwährend Construktion und Rechnung sich prüfen und ergänzen zu sehen und doch zu wissen, dass jede Arbeitsweise von der anderen vollkommen unabhängig durchgeführt werden kann. In diesem Sinne, aus eigenem Antriebe und dem Willen, etwas weniger betretene Wege zu gehen, seien die obigen Ausführungen freundlicher Würdigung empfohlen.

Fig. 1.

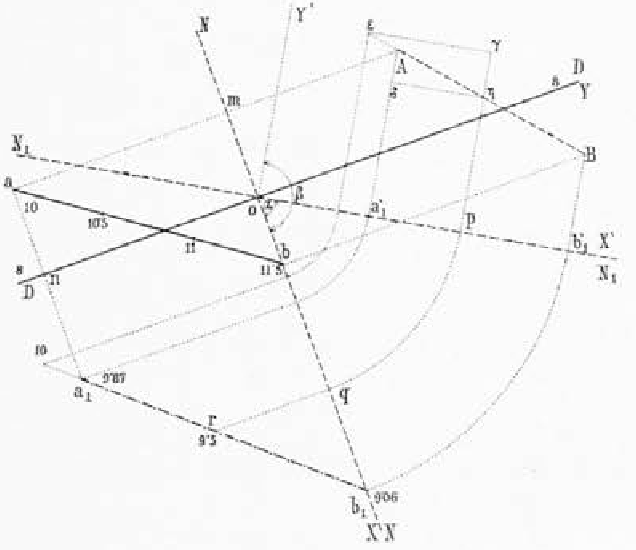


Fig. 2.

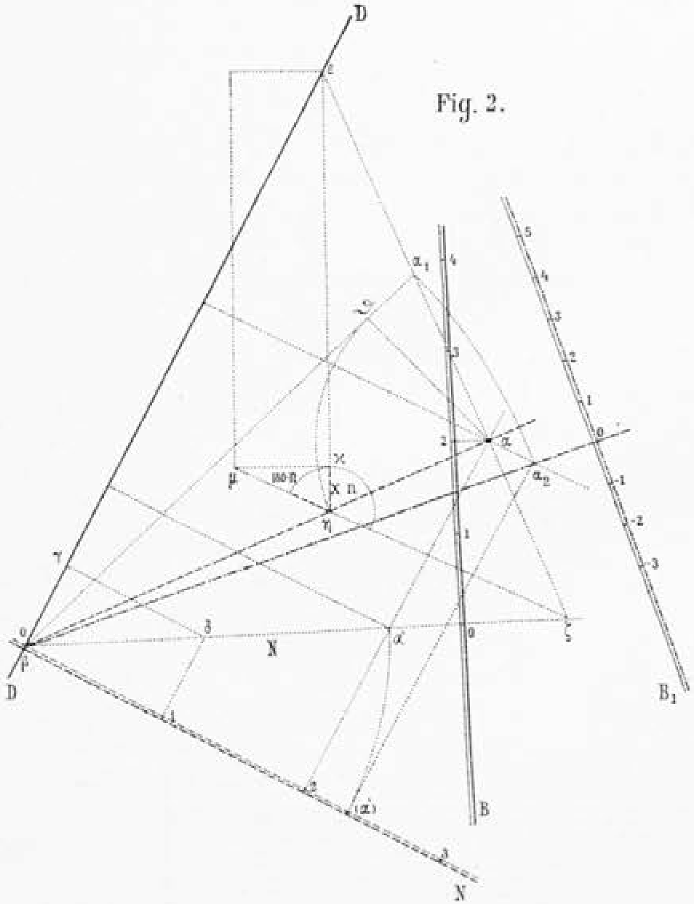


Fig. 3.

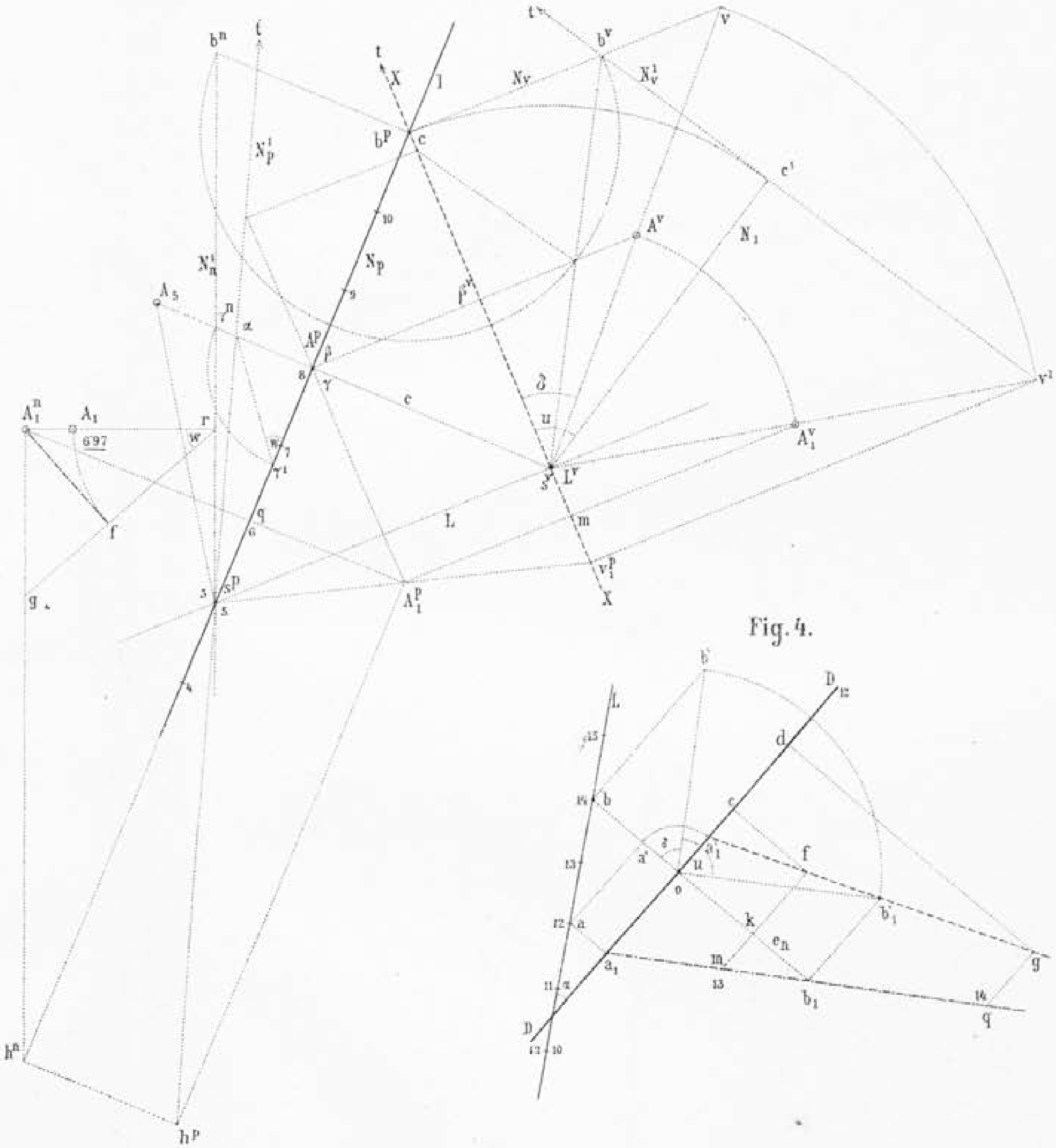
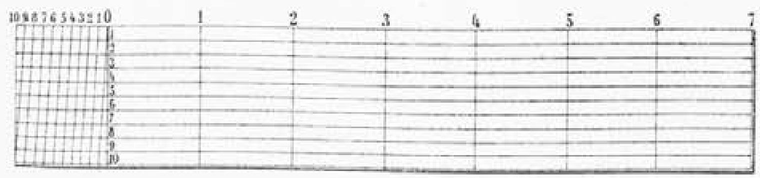


Fig. 4.



G. Knobloch.

R. v. Waldheim, Wien.

Fig. 5.

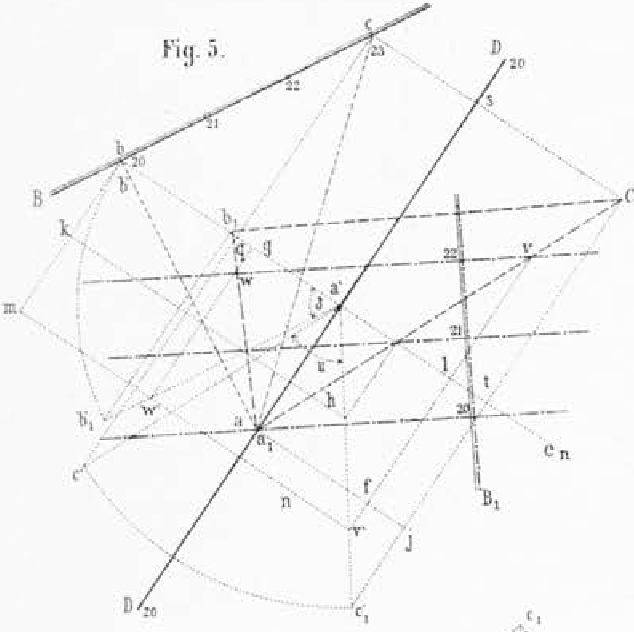


Fig. 7.

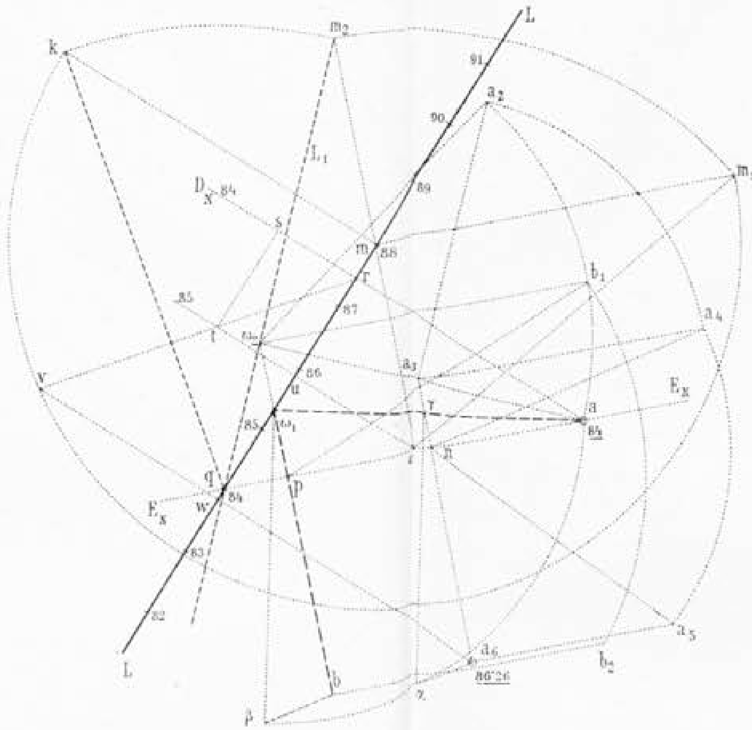


Fig. 8.

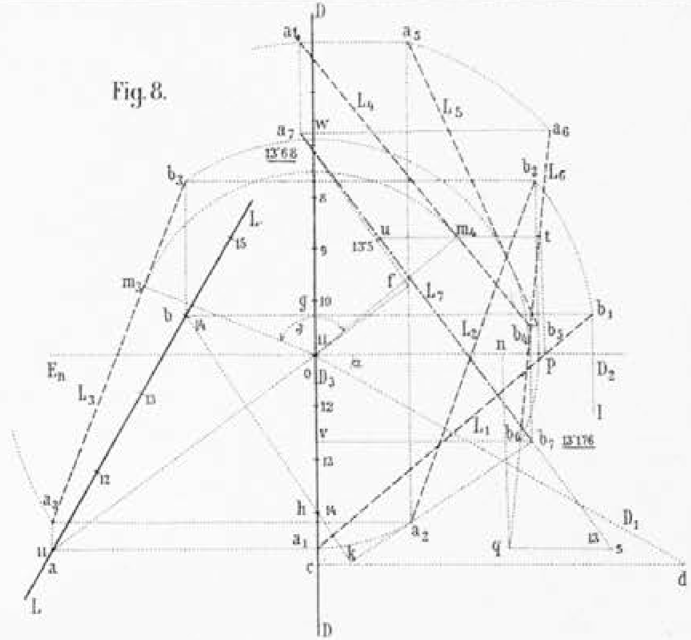


Fig. 6.

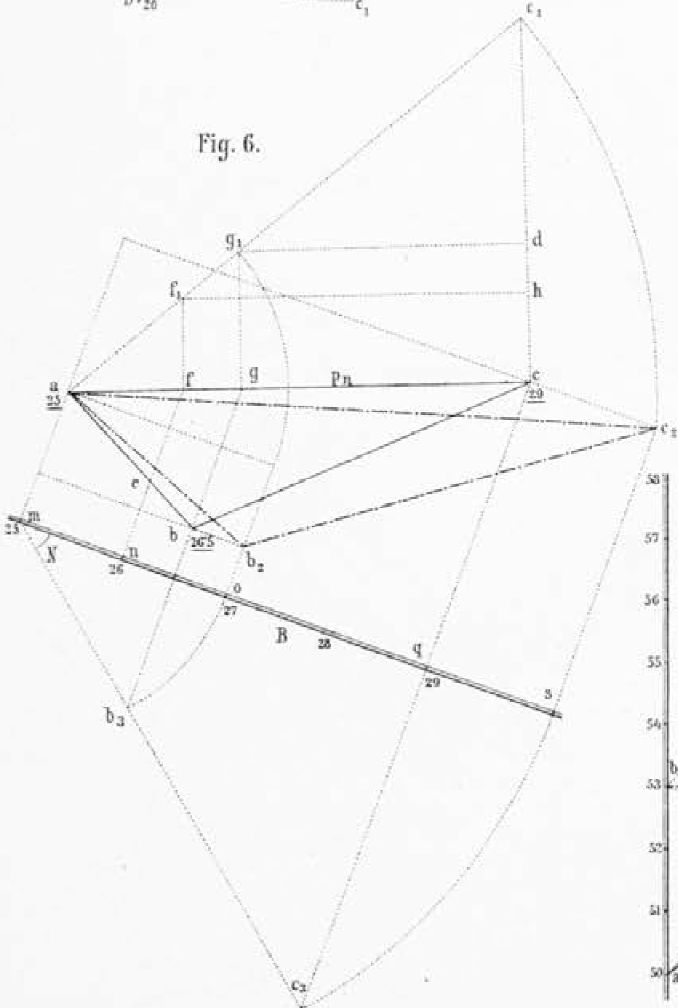


Fig. 9.

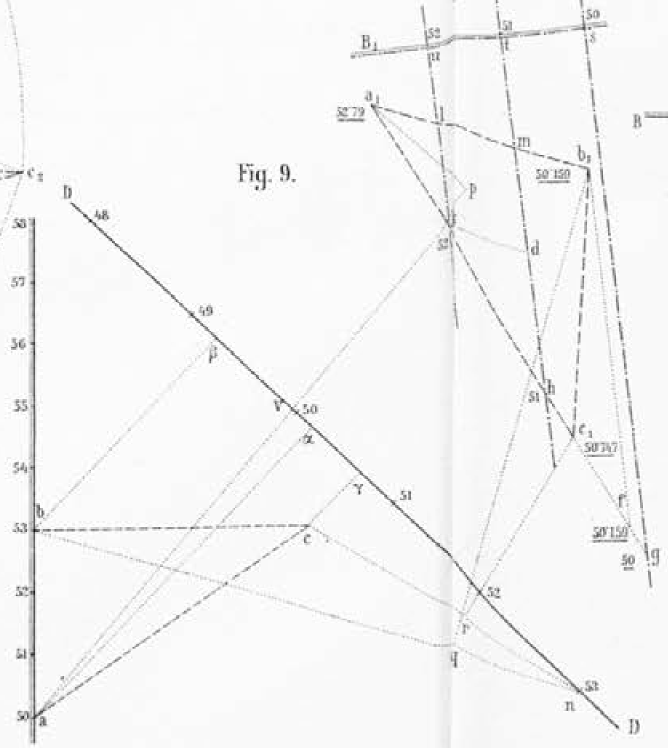
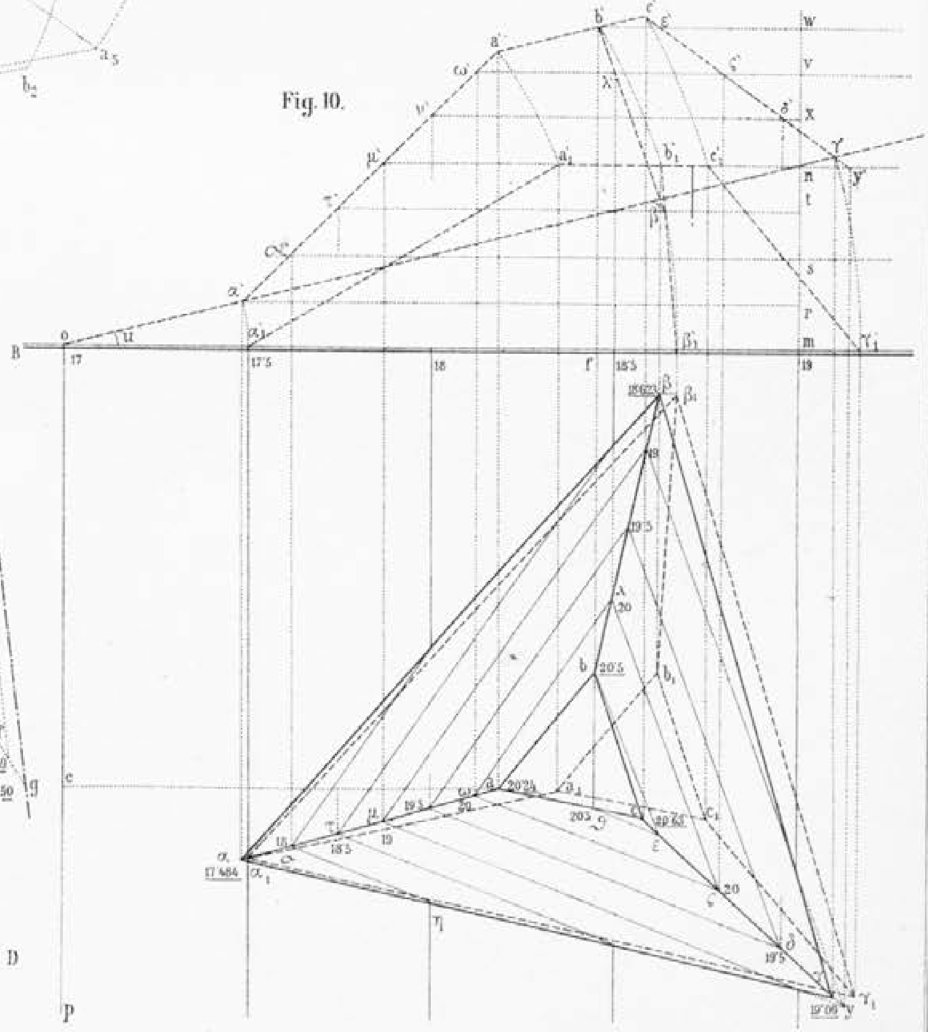


Fig. 10.



G. Knobloch.

R. v. Waldheim, Wien.

Schulnachrichten.

I. Personalstand.

a) Der Lehrkörper bestand aus den Herren: 1. Josef Frank, k. k. Direktor, Custos der Lehrer- und Schülerbibliothek; 2. k. k. Professoren: Josef Nawratil, Custos der naturhistorischen Lehrmittelsammlung; Josef Jonasch, Vorstand der III. Klasse und Custos der Lehrmittelsammlung für Geometrie; Ferdinand Schnabl, Vorstand der V. Klasse und Custos der Lehrmittelsammlung für Freihandzeichnen; Franz Fasching, Vorstand der II. Klasse und Custos der Lehrmittelsammlung für Geographie; Gustav Knobloch, Vorstand der VII. Klasse; Gaston Ritter von Britto, Doktor der Philosophie und Custos der physikalischen Lehrmittelsammlung; Karl Neubauer, Vorstand der I. Klasse; Franz Brelich, Weltpriester der fürstbischöfl. Lavanter Diözese; August Němeček, Vorstand der IV. Klasse; Robert Spiller, Custos der Lehrmittelsammlung für Chemie; Anton Nagele, Vorstand der VI. Klasse; 3. supplierender Lehrer Anton Doleschal; 4. Turnlehrer Rudolf Markl, Turnlehrer der k. k. Lehrerbildungsanstalt; 5. Nebenlehrer für Gesang, Augustin Satter, Domchoralist.

b) Die Schuldiener: Johann Korošec und Simon Fuchsbichler.

II. Lehrverfassung nach aufsteigenden Klassen.

I. Klasse.

Religionslehre. 2 Stunden. I. Semester. Die christkatholische Glaubenslehre auf der Basis des apostolischen Glaubensbekenntnisses. II. Semester. Die christkatholische Sittenlehre auf Grundlage der zehn göttl. Gebote. Brelich.

Deutsche Sprache. 4 Stunden. Die Wortarten, Flexion des Nomen und Verbum; der nackte Satz, Erweiterungen desselben, gezeigt und erklärt an einfachen Beispielen. Orthographische Übungen. Lautrichtiges und sinngemässes Lesen; Erklärung, Besprechung und mündliche Wiedergabe des Gelesenen. Memorieren und Vortragen erklärter Gedichte, mitunter auch prosaischer Abschnitte. Schriftliches Wiedergeben einfacher Erzählungen oder kurzer Beschreibungen. 20 Haus- und 11 Schulaufgaben im Jahre. Neubauer.

Slovenische Sprache. 2 Stunden. Bedingt obligat. Aussprache, Wechsel der Laute, Tonzeichen, Lehre von den regelmässigen Formen der flexiblen Redetheile. Sprech- und Schreibübungen. 8 Haus- und 8 Schulaufgaben im Jahre. Brelich.

Französische Sprache. 5 Stunden. Leselehre. Formenlehre mit Berücksichtigung der Elemente der Lautlehre und zwar: das Substantiv und sein genre, das Adjectiv qualitatif, possesif und démonstratif; regelmässige Konjugation; Bildung der zusammengesetzten Zeiten. Elemente der Orthographie. Konstruktion des einfachen Satzes. Mündliche und schriftliche Übersetzung einfacher Sätze aus dem Französischen und in dasselbe. Aneignung eines entsprechenden Wortvorrathes. Vorbereitete Diktate. Kleine Hausarbeiten nach Erfordernis. 18 Schularbeiten im Jahre. Doleschal.

Geographie. 3 Stunden. Die Hauptformen des Festen und Flüssigen auf der Erde, ihre Anordnung und Vertheilung und die politischen Abgrenzungen der Erdtheile als übersichtliche Beschreibung der Erdoberfläche nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und politischen Eintheilung, auf Grund des Kartenbildes. Fundamentalsätze der mathematischen und physikalischen Geographie, soweit sie zum Verständnis der einfachsten Erscheinungen unentbehrlich sind und anschaulich erörtert werden können. Neubauer.

Mathematik. 3 Stunden. Erörterung des dekadischen Zahlensystems. Die 4 ersten Grundoperationen mit unbenannten und mit einfach benannten Zahlen ohne und mit Dezimalen. Erklärung des metrischen Mass- und Gewichtssystems. Grundzüge der Theilbarkeit der Zahlen; grösstes gemeinsames Mass und kleinstes gemeinsames Vielfaches. Gemeine Brüche. Verwandlung gemeiner Brüche in Dezimalbrüche und umgekehrt. Das Rechnen mit mehrfach benannten Zahlen. 16 Haus- und 10 Schularbeiten im Jahre. Jonasch.

Naturgeschichte. 3 Stunden. Anschauungsunterricht u. zw.: I. Semester. Wirbelthiere, vorwiegend Säugethiere und Vögel; eine Anzahl passend ausgewählter Formen der übrigen Klassen. II. Semester. Wirbellose Thiere; vorzugsweise Gliederthiere, namentlich Insekten; einige der wichtigsten und bekanntesten Formen aus der Abtheilung der Weich- und Strahlthiere. Nawratil.

Geometrie und Freihandzeichnen. 6 Stunden. Geometrische Formenlehre (Anschauungslehre). Der Punkt, gerad- und krummlinig begrenzte ebene Gebilde. Räumliche Gebilde, eckige, halbrunde und runde Körper. Zeichnen ebener geometrischer Gebilde aus freier Hand nach Tafelvorzeichnungen. Das geometrische Ornament und die Elemente des Flachornamentes. Jeder Schüler zeichnete durchschnittlich 40 Blockblätter im Jahre. Jonasch.

Schönschreiben. 1 Stunde. Deutsche Kurrent- und englische Kursivschrift. Fasching.

Turnen. 2 Stunden. Erste Elementarübungen. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

II. Klasse.

Religionslehre. 2 Stunden. Der katholische Kultus. I. Semester: Die natürliche Nothwendigkeit und Entwicklung desselben, die kirchlichen Personen, Orte und Geräthe. II. Semester: Die kirchlichen Ceremonien als Ausdruck des katholischen religiösen Gefühles. Brelich.

Deutsche Sprache. 3 Stunden. Vervollständigung der Formenlehre; Erweiterung der Lehre vom nackten und bekleideten Satze; die Satzverbindung und Satzordnung in ihren leichteren Arten. Fortsetzung der orthographischen Übungen. Alles Übrige wie in der I. Klasse. 18 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Fasching.

Slovenische Sprache. 2 Stunden. Bedingt obligat. Gesammte Formenlehre sammt den anomalen Formen. Einige zum Verständnis der Lesestücke nothwendige Sätze aus der Syntax. 8 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Brelich.

Französische Sprache. 4 Stunden. Fortsetzung der Formenlehre. Die Adjectifs numéraux, Comparation; die Pronoms; die 3 regelmässigen Konjugationen; der Article partitif; das Adverb; Préposition; Syntax des Pronom personnel conjoint; Frage- und negative Form; die gebräuchlichsten unregelmässigen Verben mit Ausfall des Stammkonsonanten (verbes auf uire, ire etc.). Mündliche und schriftliche Übersetzungen aus dem Französischen und in dasselbe. Vermehrung des Wortvorrathes. Vorbereitete Diktate. Lesen leichter Erzählungen. 9 Hausaufgaben und 18 Schularbeiten im Jahre. Němeček.

Geographie und Geschichte. A. Geographie. 2 Stunden. Spezielle Geographie Afrikas und Asiens in topographischer und physikal. Hinsicht mit Bezugnahme auf die klimatischen Zustände namentlich in ihrem Zusammenhange mit der Vegetation. Länder- und Völkerkunde mit Berücksichtigung der Abstammung, der Beschäftigung, des Verkehrslebens und der Kulturzustände der Völker überhaupt. Übersicht der Bodengestalt, der Stromgebiete und der Länder Europas. Spezielle Geographie der Länder des westlichen und südlichen Europa in der angegebenen Weise. B. Geschichte. 2 Stunden. Geschichte des Alterthums, hauptsächlich der Griechen und Römer mit besonderer Hervorhebung des sagenhaften und biographischen Stoffes. Fasching.

Mathematik. 3 Stunden. Abgekürzte Multiplikation und abgekürzte Division. Das Rechnen mit periodischen und mit unvollständigen Dezimalbrüchen mit Rücksicht auf die nothwendigen Abkürzungen. Das Wichtigste aus der Mass- und Gewichtskunde, aus dem Geld- und Münzwesen. Mass-, Gewichts- und Münzreduktion. Schlussrechnung (Zurückführung auf die Einheit), auf einfache und zusammengesetzte Aufgaben angewandt. Lehre von den Verhältnissen und Proportionen, deren Anwendung: Regeldetri, Kettensatz; Prozent-, einfache Zins-, Diskont- und Terminrechnung, Theilregel, Durchschnitts- und Allegationsrechnung. 12 Hausaufgaben und 12 Schularbeiten im Jahre. Spiller.

Naturgeschichte. 3 Stunden. Anschauungsunterricht, und zwar: I. Semester: Mineralogie. Beobachtung und Beschreibung einer mässigen Anzahl von Mineral-Arten ohne besondere Rücksichtnahme auf Systematik mit gelegentlicher Vorweisung der gewöhnlichsten Gesteinsformen. II. Semester: Botanik. Beobachtung und Beschreibung einer Anzahl von Samenpflanzen verschiedener Ordnungen; allmäliche Anbahnung der Auffassung einiger natürlichen Familien; Einbeziehung einiger Formen der Sporenpflanzen in den Kreis der Betrachtung. Spiller.

Geometrie. 1 Stunde. Geometrisches Zeichnen: 2 Stunden. Elemente der Planimetrie: Gerade Linie, Winkel, Parallellinien. Die wichtigsten Lehrsätze über die Seiten und Winkel des Dreieckes, Kongruenz der Dreiecke; Parallelogramm und Trapez; einiges über das Viereck und Vieleck im Allgemeinen; Ähnlichkeit der Dreiecke. Vergleichung und Ausmessung der geradlinigen Figuren; der Pythagoräische Lehrsatz im geometrischen Sinne. Das wichtigste aus der Kreislehre. — Übungen im Gebrauche der Reissscheine, des Dreieckes und des Reisszeuges. 9 Blätter, sämmtlich nach Tafelvorzeichnungen, 9 Hausaufgaben und 5 Schularbeiten im Jahre. Knobloch.

Freihandzeichnen. 4 Stunden. Elemente der Perspektive. Zeichnen nach Draht- und Holzmodellen. Zeichnen des Flachornamentes nach dem Vorbilde an der Schultafel. Gesammtunterricht des Flachornamentes. Schnabl.

Schönschreiben. 1 Stunde. Deutsche Kurrent- und englische Kursivschrift. Fasching.

Turnen. 2 Stunden. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

III. Klasse.

Religionslehre. 2 Stunden. I. Semester: Geschichte der göttlichen Offenbarung des alten Bundes mit den nöthigen apologetischen Erklärungen. II. Semester: Die göttliche Offenbarung des neuen Bundes. Brelich.

Deutsche Sprache. 4 Stunden. Der zusammengezogene und zusammengesetzte Satz; Arten der Nebensätze, Verkürzung derselben, indirekte Rede, die Periode. Systematische Belehrung über Orthographie und Zeichensetzung. — Genaues Eingehen auf die Gedankenfolge und Gliederung der grösseren prosaischen Lesestücke. Bei Erklärung klassischer Gedichte passende biographische Notizen über die Verfasser. Memorieren und Vortragen. 18 Haus- und 10 Schulaufgaben im Jahre. Nagele.

Slovenische Sprache. 2 Stunden. Bedingt obligat. Systematische Wiederholung der gesammten Formenlehre. Fortgesetzte Übungen. Prosaische und poetische Lektüre. 8 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Brelich.

Französische Sprache. 4 Stunden. Wiederholung und Ergänzung der Formenlehre. Systematische Behandlung der unregelmässigen Verben auf Grund der Lautgesetze; defektive und unpersönliche Verba; Conjonctions; der zusammengesetzte Satz; Syntax des Artikels; Anwendung der Hilfsverben. Mündliche und schriftliche Übersetzungen aus dem Französischen und in dasselbe. Leichte prosaische und poetische Lektüre; Versuche mündlicher Wiedergabe gelesener Stücke. Memorieren kurzer Lesestücke; Vermehrung des Wortvorrathes. Vorbereitete Diktate. 18 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Doleschal.

Geographie und Geschichte. Je 2 Stunden. Spezielle Geographie des übrigen Europa mit Ausschluss der österreichisch-ungarischen Monarchie, in der angegebenen Weise. — Geschichte des Mittelalters unter steter Berücksichtigung der vaterländischen Momente. Nagele.

Mathematik. 3 Stunden. Die 4 Grundoperationen in allgemeinen Zahlen mit ein- und mehrgliederigen Ausdrücken. Quadrierung und Kubierung ein- und mehrgliederiger allgebraischer Ausdrücke sowie dekadischer Zahlen. Ausziehung der 2. und 3. Wurzel aus dekadischen Zahlen. Fortgesetzte Übung im Rechnen mit besonderen Zahlen zur Wiederholung des arithmetischen Lehrstoffes der früheren Klassen, angewandt vorzugsweise auf Rechnungsaufgaben des bürgerlichen Geschäftslebens. Zinseszinsenrechnung. 15 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Jonasch.

Physik. 3 Stunden. Allgemeine Eigenschaften der Körper. Kohäsion, Adhäsion, Elastizität. — Wärmelehre: Volumsänderung, Wärmeleitung, spezifische Wärme, gebundene und freie Wärme, Wärmestrahlung. — Magnetismus: Natürliche und künstliche Magnete, Wechselwirkung der Magnete, Magnetisierung, Erdmagnetismus. — Elektrizität: Reibungselektrizität, Elektroskop, Verstärkungsgläser, Elektrophor, Elektrisiermaschine. Galvanismus: Galvanische Ketten, Wirkungen des elektrischen Stromes, Induktionsströme. Thermoelektrizität. — Akustik. Nawratil.

Geometrie. 1 Stunde. Geometrisches Zeichnen: 2 Stunden. Elemente der Stereometrie. Lehrsätze über die Lage von Geraden und Ebenen gegen einander. Regelmässige Körper, Prismen, Pyramiden, Cylinder, Kegel, Kugel. Grössenbestimmung dieser Körper. — Anwendung der Planimetrie zur Lösung der wichtigsten Konstrucktionsaufgaben. Theilung der Geraden, Massstäbe und Anwendung derselben. Winkeltheilung, Konstruktion regelmässiger Polygone. Tangenten an einen und an zwei Kreise. Konstruktion des Kreises. 8 Schulaufgaben und 12 Zeichenblätter im Jahre. Jonasch.

Freihandzeichnen. 4 Stunden. Übungen im Ornamentzeichnen nach Entwürfen des Lehrers an der Schultafel, ferner nach farblosen wie auch nach polychromen Musterblättern, mit Belehrung über die Stilart des Ornamentes. Studien nach plastischen Ornamenten, sowie nach geeigneten, schwierigeren ornamentalen Musterblättern, wobei gelegentlich auch die menschliche und thierische Figur in den Kreis der Übungen einzubeziehen ist. Gedächtnis-Zeichenübungen, wie auch fortgesetzte perspektivische Darstellungen geeigneter technischer Objekte. Schnabl.

Turnen. 2 Stunden. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

IV. Klasse.

Religionslehre. 2 Stunden. Kirchengeschichte. I. Semester: Von der Gründung der christkatholischen Kirche bis auf die Reformation. II. Semester: Von der Reformation bis zum letzten Vatikan-Concil. Brelich.

Deutsche Sprache. 3 Stunden. Zusammenfassender Abschluss des gesammten grammatischen Unterrichtes. Zusammenstellung von Wortfamilien mit Rücksicht auf Vieldeutigkeit und Verwandtschaft der Wörter gelegentlich der Lektüre. Das Wichtigste aus der Prosodie und Metrik. Lektüre wie in der III. Klasse, wobei auch die antike und germanische Götter- und Heldensage zu berücksichtigen ist. Memorieren und Vortragen — Aufsätze mit Berücksichtigung der im bürgerlichen Leben am häufigsten vorkommenden Geschäftsaufsätze. 18 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Nagele.

Slovenische Sprache. 2 Stunden. Bedingt obligat. Modus- und Tempuslehre. Die wichtigsten Ableitungen und Zusammensetzungen der Wörter. 8 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Brelich.

Französische Sprache. 3 Stunden. Formenlehre der Composita (substantifs und adjectifs); Elemente der Wortbildung; Syntax, insbesondere Rections-, Modus- und Tempuslehre. Mündliche und schriftliche Übersetzungen aus dem Französischen und in dasselbe. Prosaische und poetische Lektüre. Mündliche Reproduktion wie in III. Klasse. Memorieren kurzer Lesestücke. Vermehrung des Wortvorrathes. Diktate. 18 Hausaufgaben und 9 Schularbeiten im Jahre. Němeček.

Geographie und Geschichte. Je 2 Stunden. Spezielle Geographie Amerikas, Australiens und der österreichisch-ungarischen Monarchie mit Berücksichtigung der Verfassungsverhältnisse des Kaiserstaates. — Übersicht der Geschichte der Neuzeit, mit eingehenderer Behandlung der Geschichte von Oesterreich. Anmerkung 1. Das Zeichnen von Karten, theils als Skizzen einzelner Objekte aus freier Hand und aus dem Gedächtnisse, theils als schematische Darstellungen, theils als Kartenbilder in der einfachsten Form auf Grundlage des Gradnetzes wird in allen Klassen vorgenommen. Anmerkung 2. In der V., VI. und VII. Klasse tritt die Geographie nicht mehr selbständig, sondern nur in Verbindung mit dem Geschichtsunterrichte auf, wo sie als gelegentliche, durch irgend welchen Anlass gebotene und Früheres ergänzende Wiederholung, vorzugsweise aber zur Erläuterung historischer Thatsachen im weiteren Sinne eine Stelle findet. Fasching.

Mathematik. 4 Stunden. Allgemeine Arithmetik. Wissenschaftlich durchgeführte Lehre von den 4 ersten Rechnungsoperationen. Grundlehren der Theilbarkeit der Zahlen. Theorie des grössten gemeinsamen Masses und des kleinsten gemeinsamen Vielfachen, angewandt auch auf Polynome. Lehre von den gemeinen Brüchen; Verwandlung gemeiner Brüche in Dezimalbrüche und umgekehrt. Gründliches Eingehen in das Rechnen mit Dezimalen, insbesondere in das Verfahren der abgekürzten Multiplikation und Division. Lehre von den Verhältnissen und Proportionen nebst Anwendungen. Lehre von der Auflösung der Gleichungen des 1. Grades mit einer und mit mehreren Unbekannten nebst Anwendung auf praktisch wichtige Aufgaben. 10 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Britto.

Geometrie. 1 Stunde. Geometrisches Zeichnen. 2 Stunden. Anwendung der algebraischen Grundoperationen zur Lösung einfacher Aufgaben der Planimetrie und Stereometrie. — Erklärung und Darstellung der Kegelschnittslinien, elementare Entwickelung der wichtigsten Eigenschaften dieser Linien und deren Anwendung zu Tangenten-Konstruktionen. Darstellung geometrischer Körper und einfacher technischer Objekte in horizontaler und vertikaler Projektion auf Grund der Anschauung, als Vorbereitung für das Studium der darstellenden Geometrie. 7 Hausaufgaben, 6 Schularbeiten und 9 Zeichenblätter im Jahre. Knobloch.

Physik. 3 Stunden. Mechanik der festen, tropfbaren und gasförmigen Körper. Die Lehre vom Lichte und von der strahlenden Wärme. Nawratil.

Chemie. 3 Stunden. Vorführung der wichtigsten physikalisch-chemischen Erscheinungen und Prozesse. Gedrängte Charakteristik der Elemente und der verschiedenen Arten der aus ihnen entstehenden Verbindungen. Spiller.

Freihandzeichnen. 4 Stunden. Wie in der III. Klasse. Schnabl.

Turnen. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

V. Klasse.

Deutsche Sprache. 3 Stunden. Lektüre epischer und lyrischer Gedichte, sowie grösserer prosaischer Schriftstücke. Auswahl charakteristischer Lesestücke aus der altklassischen Literatur. Elementare Belehrung über die wichtigsten Formen und Arten der epischen und lyrischen Poesie, sowie der vorzüglichsten prosaischen Darstellungsformen im Anschlusse und auf Grund der Lektüre. Übungen im Vortragen poetischer und prosaischer Schriftstücke. Aufsätze konkreten Inhaltes im Anschlusse an die Lektüre und an das in anderen Disziplinen Gelernte. Anleitung zum richtigen Disponieren auf dem Wege der Analyse passender Aufsätze und bei Gelegenheit der Vorbereitung und Durchnahme der schriftlichen Arbeiten. 10 Hausaufgaben und 5 Schularbeiten im Jahre. Neubauer.

Französische Sprache. 3 Stunden. Wiederholung und Ergänzung der Syntax. Systematische Behandlung der Adverbialsätze. Interpunktionslehre. Mündliche und schriftliche Übungen. Lektüre von möglichst abgeschlossenen Musterstücken der französischen Literatur mit besonderer Berücksichtigung der Prosa, und verbunden mit kurzen biographischen Notizen über die betreffenden Autoren. Memorieren einzelner kleiner Abschnitte. Vermehrung des Wortvorrathes. Diktate. Kleine Sprechübungen im Anschlusse an die Lektüre. 18 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Němeček.

Englische Sprache. 3 Stunden. Bedingt obligat. Lese- und Aussprachelehre auf Grund der leicht verständlichen Lautgesetze; die Betonung mit Hinweis auf den germanischen und romanischen Ursprung der Wörter. Formenlehre sämmtlicher Redetheile mit Übergehung der veralteten oder speziellen Fächern eigenen Formen. Syntax des einfachen Satzes; das Verhältnis des Nebensatzes zum Hauptsatze, soweit die Kenntnis desselben zum Verständnisse einfacher Lesestücke erforderlich ist. Mündliches und schriftliches Übersetzen englischer Sätze in's Deutsche und umgekehrt. Englische Diktate über den in der Grammatik und beim Lesen behandelten Lehrstoff. Im II. Sem. Lesen leichter Erzählungen in Prosa. 18 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Doleschal.

Geschichte. 3 Stunden. Geschichte des Alterthums, namentlich der Griechen und Römer, mit besonderer Hervorhebung der kulturhistorischen Momente und mit fortwährender Berücksichtigung der Geographie. Neubauer.

Mathematik. 5 Stunden. Allgemeine Arithmetik. Kettenbrüche. Unbestimmte Gleichungen des 1. Grades. Lehre von den Potenzen und Wurzelgrössen, insbesondere Quadrieren und Kubieren mehrgliedriger Ausdrücke, sowie das Ausziehen der 2. und 3. Wurzel aus mehrgliedrigen Ausdrücken und aus besonderen Zahlen. Die Lehre von den Logarithmen und deren Beziehung zur Potenzlehre. Einrichtung und Gebrauch der Logarithmentafeln. Gleichungen des 2. Grades mit einer Unbekannten. — Planimetrie, streng wissenschaftlich behandelt. Geometr. Grundbegriffe. Die gerade Linie, der Winkel, seine Arten und seine Messung. Parallele Linien. Das Dreieck, seine Grundeigenschaften; Kongruenz der Dreiecke und die daraus sich ergebenden Eigenschaften des Dreieckes. Das Vieleck, seine Grundeigenschaften; Kongruenz der Vielecke; das reguläre Vieleck. Eingehendere Behandlung des Viereckes. — Proportionalität der Strecken und Ähnlichkeit der ebenen Figuren u. zw.: Ähnlichkeit der Dreiecke und daraus sich ergebende Eigenschaften des Dreieckes; Ähnlichkeit der Vielecke. Flächeninhalt geradliniger Figuren, einiges über Verwandlung und Theilung derselben. — Die Lehre vom Kreise, regelmässige, dem Kreise eingeschriebene und umgeschriebene Vielecke. Kreismessung. 10 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Britto.

Darstellende Geometrie. 3 Stunden. Eingehende Wiederholung der wichtigsten Lehrsätze über die Lagenverhältnisse der Geraden und Ebenen. Durchführung der Elementaraufgaben der darstellenden Geometrie in orthogonaler Projektion mit Rücksichtnahme auf die einschlägigen Schattenkonstruktionen. 4 Schularbeiten und 9 Zeichenblätter im Jahre. Knobloch.

Naturgeschichte. 3 Stunden. Zoologie. Das Wichtigste über den Bau des Menschen und die Verrichtungen der Organe desselben; Behandlung der Klassen der Wirbelthiere und der wichtigeren Gruppen der wirbellosen Thiere mit Rücksichtnahme auf anatomische, morphologische und entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse, jedoch unter Ausschluss alles entbehrlichen und systematischen Details. Nawratil.

Chemie. 3 Stunden. Spezielle Chemie. I. Theil: Anorganische Chemie. Spiller.

Freihandzeichnen. 4 Stunden. Die Proportionen des menschlichen Gesichtes und Kopfes werden besprochen und nach den Vorzeichnungen auf der Schultafel in Konturen eingeübt. Gesichts- und Kopfstudien nach geeigneten Gypsmodellen. — Fortgesetzte Übungen im Ornamentzeichnen und freie Wiedergabe der Zeichnungsobjekte aus dem Gedächtnisse nach Massgabe der Zeit und der Fähigkeiten des Schülers. — Bei der Ausführung der Zeichnungen ist der Erzielung korrekter Konturen stets das Hauptaugenmerk zuzuwenden. Die Schüler sind mit den hauptsächlichsten Darstellungsmanieren bekannt zu machen und in der Handhabung des Pinsels zu unterweisen. Schnabl.

Turnen. 2 Stunden. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

VI. Klasse.

Deutsche Sprache. 3 Stunden. I. Semester. Lektüre einer Auswahl aus dem Nibelungenliede und aus Walther von der Vogelweide, unter Hervorhebung der unterscheidenden Merkmale der mhd. und nhd. Sprachformen. Anschauliche Darstellung der Abzweigungen des indo-europäischen Sprachstammes und der deutschen Sprache, Eintheilung der deutschen Literaturgeschichte in Hauptperioden; Besprechung der grossen nationalen Sagenkreise im Anschlusse an die Lektüre des Nibelungenliedes; Aufklärung über die Grundlegung der neuhochdeutschen Schriftsprache. II. Semester. Lektüre prosaischer Schriftstücke vorwiegend aus der klassischen Literaturperiode; lyrische Auswahl mit vorzüglicher Berücksichtigung Klopstock's, Schiller's und Göthe's; ein Drama von Schiller und eines von Lessing oder Göthe. Aufklärung über die Entstehung und etwaigen geschichtlichen Grundlagen der in der Schule gelesenen Dramen. Leichtfassliche Erklärung der Hauptpunkte der Dramatik. Übungen im Vortragen prosaischer und poetischer Lesestücke. — Aufsätze wie in der V. Klasse, mit angemessener Steigerung der Forderungen eigener Produktion. 8 Hausaufgaben und 4 Schularbeiten im Jahre. Nagele.

Französische Sprache. 3 Stunden. Abschluss des grammatischen Unterrichtes. Partizipialkonstruktionen, erschöpfende Darstellung der Regeln über die Participia; die Periode; elliptische Sätze. Stilistische Übungen. Lesen grösserer Fragmente deskriptiver und didaktischer Prosa, sowie Muster der Epik, Lyrik und didaktischen Poesie, verbunden mit kurzen biographischen Notizen über die betreffenden Autoren. Sprechübungen im Anschlusse an die Lektüre. 17 Hausaufgaben und 9 Schularbeiten im Jahre. Der Unterricht bedient sich versuchsweise der französischen Sprache. Němeček.

Englische Sprache. 3 Stunden. Bedingt obligat. Vervollständigung der Formenlehre durch die anomalen und schwierigen Elemente. Syntax sämmtlicher Redetheile, des einfachen und zusammengesetzten Satzes in den üblichen Konstruktionen. Die nothwendigsten Elemente der Wortbildung im Anschlusse an die deutsche und die französische Sprache. Diktate im Anschlusse an die Lektüre. Lesen von Musterstücken erzählender, beschreibender und epistolarer Gattung, sowie leichter Gedichte. 16 Hausaufgahen und 8 Schularbeiten im Jahre. Doleschal.

Geschichte. 3 Stunden. Geschichte des Mittelalters und der Neuzeit bis zum westphälischen Frieden in gleicher Behandlungsweise wie in der V. Klasse und mit spezieller Rücksicht auf die österreichisch-ungarische Monarchie. Nagele.

Mathematik. 5 Stunden. Allgemeine Arithmetik. Arithmetische und geomtr. Progressionen. Zinseszinsen- u. Rentenrechnung. Kombinationslehre. Binomischer Lehrsatz für ganze positive Exponenten. Höhere Gleichungen, die auf quadratische zurückgeführt werden können; quadratische Gleichungen mit 2 Unbekannten, in einfachen Fällen mit mehreren Unbekannten. Exponentialgleichungen. Fortgesetzte Übungen im Gebrauche der Logarithmentafeln. Einige einfachste Fälle von unbestimmten Gleichungen 2. Grades mit 2 Unbekannten. — Geometrie. 1. Goniometrie. Gebrauch trigonometr. Tafeln. Einige Aufgaben über goniometrische Gleichungen. 2. Ebene Trigonometrie. Auflösung rechtwinkliger Dreiecke. Anwendung auf die Auflösung gleichschenkliger Dreiecke und auf die regelmässigen Vielecke. Auflösung schiefwinkliger Dreiecke. Anwendung auf einige kombinierte Fälle sowie auf Aufgaben der Cyklometrie und der praktischen Geometrie. 3. Stereometrie. Die wichtigsten Sätze über die Lage der Geraden im Raume gegen einander sowie zu einer Ebene, und über die Lage der Ebenen gegen einander. Grundeigenschaften der körperlichen Ecke überhaupt und der dreiseitigen Ecke insbesondere; Kongruenz und Symmetrie. — Eintheilung der Körper. Grundeigenschaften und Kongruenz der Prismen überhaupt, der Parallelepipede insbesondere, und der Pyramiden. Berechnung der Oberfläche und des Rauminhaltes der Prismen, Pyramiden, des Pyramidalstutzes und des Prismatoids. Ähnlichkeit der Pyramiden und der Polyeder. Die regulären Polyeder. Eigenschaften des Cylinders, des Kegels, der Kugel, Berechnung des Rauminhaltes dieser Körper und der Oberfläche des geraden Cylinders, des geraden ganzen und abgekürzten Kegels und der Kugel. Einige Aufgaben über Berechnung der Oberfläche und des Rauminhaltes von Rotationskörpern. 10 Hausaufgaben und 10 Schularbeiten im Jahre. Britto.

Darstellende Geometrie. 3 Stunden. Orthogonale Projektion der Pyramiden und Prismen, ebene Schnitte und Netz dieser Körper; Schattenbestimmungen. Darstellung der Cylinder-, Kegel- und Rotationsflächen, letztere mit der Beschränkung auf die Flächen 2. Ordnung; ebene Schnitte, Berührungsebenen und Schlagschatten dieser Flächen. Einfache Beispiele von Durchdringung der genannten Flächen. 8 Schularbeiten und 10 Zeichenblätter im Jahre. Jonasch.

Naturgeschichte. 2 Stunden. Botanik. Betrachtung der Gruppen des Pflanzenreiches in ihrer natürlichen Anordnung mit Rücksichtnahme auf den anatomisch-morphologischen Bau derselben und auf die Lebensverrichtungen der Pflanze im Allgemeinen; der Charakter der wichtigsten Pflanzenfamilien ist zu entwickeln, alles entbehrliche systematische Detail jedoch ausgeschlossen. Nawratil.

Physik. 4 Stunden. Einleitung. Mechanik: Statik des materiellen Punktes und starrer Systeme von 2 und mehreren Angriffspunkten. Schwerpunkt, Stabilität, Reibungskonstante, Dynamik des materiellen Punktes, lebendige Kraft; schwingende Bewegung eines materiellen Punktes, krummlinige Bewegung, Fliehkraft. Wurfbewegung. Dynamik starrer Systeme. Trägheitsmoment, physisches Pendel. Die einfachen Maschinen. Die wichtigsten Erscheinungen, welche auf der Rotation des Erdkörpers beruhen. Zusammendrückbarkeit, Oberflächenspannung und Kapillarphänomene. Hydrostatischer Druck. Auftrieb, Schwimmen, Aräometer, Ausflussgeschwindigkeit. Luftdruck, Barometer, Gesetze von Mariotte und Gay-Lussac. Dynamische Theorie der Gase. Barometrische Höhenmessung. Gewichtsverlust der Körper in der Luft. Ausströmen der Gase. Diffusion. — Wellenlehre: Longitudinale und transversale Wellenbewegung, Prinzip von Huyghens, Reflexion, Brechung und Interferenz der Wellen. — Akustik: Erregung des Schalles, Bestimmung der Tonhöhe, Tonleiter, Verhalten tönender Saiten, Stäbe, Platten und Luftsäulen, Reflexion und Interferenz des Schalles, Kombinationstöne, Klangfarbe, Stimm- und Gehörorgan des Menschen. Britto.

Chemie. 3 Stunden. Spezielle Chemie, II. Theil: Chemie der kohlenstoffhaltigen Verbindungen (organische Chemie). Theoreme der allgemeinen Chemie; Konstitution chemischer Verbindungen. Spiller.

Freihandzeichnen. 2 Stunden. Wie in der V. Klasse. Schnabl.
Turnen. 2 Stunden. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

VII. Klasse.

Deutsche Sprache. 3 Stunden. Lektüre wie im II. Semester der VI. Klasse, ausserdem Göthe's „Hermann und Dorothea" und eventuell Skakespeare's „Julius Caesar" oder „Coriolan". Zusammenhängende biographische Mittheilungen über die Hauptvertreter der klassischen Literatur in entsprechender Auswahl und Ausführlichkeit. Übungen im prämeditierten freien Vortrage. 9 Hausaufgaben und 4 Schularbeiten im Jahre. Neubauer.

Französische Sprache. 3 Stunden. Kursorische Wiederholung der wichtigsten grammatischen Lehren. Lektüre von längeren Musterstücken rhetorischer, reflektierender oder philosophisch-historischer Prosa, sowie dramatischer Dichtung, nach Umständen eines ganzen klassischen Dramas, verbunden mit biographischen Notizen über die betreffenden Autoren. Leichte französische Aufsätze im Anschlusse an die Lektüre, und in der Schule vorbereitete Briefe. Sprechübungen. Der Unterricht bedient sich gelegentlich der französischen Sprache. 17 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Němeček.

Englische Sprache. 3 Stunden. Bedingt obligat. Vervollständigung der Syntax durch die Interpunktion. Lektüre historischer reflektierender und oratorischer Prosa, sowie der Hauptszenen eines Dramas von Shakespeare und abgeschlossener Fragmente aus der klassischen Epik oder Didaktik. Versuche mündlicher Reproduktion des Gelesenen in englischer Sprache. 10 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Doleschal.

Geschichte. 3 Stunden. Geschichte der Neuzeit seit dem westphälischen Frieden in derselben Behandlung wie in der V. Klasse. Kurze Übersicht der Statistik Österreich-Ungarns mit Hervorhebung der Verfassungsverhältnisse. Fasching.

Mathematik. 5 Stunden. Allgemeine Arithmetik. Grundlehren der Wahrscheinlichkeits-Rechnung. Einige Aufgaben über Lebensversicherungs-Rechnung. Zerlegung komplexer Ausdrücke in ihren reellen und imaginären Theil, Berechnung des Moduls und Arguments und graphische Darstellung komplexer Grössen. — Grundlehren der analytischen Geometrie der Ebene. Anwendung der Algebra auf die Geometrie. Erläuterung der gebräuchlichsten Koordinatensysteme. Transformation der Koordinaten. Analystische Behandlung der geraden Linie, des Kreises, der Parabel, Ellipse und Hyperbel, mit Einschränkung auf jene wichtigsten Eigenschaften dieser Linien, welche auf Brennpunkte, Tangenten und Normalen sich beziehen, stets mit Zugrundelegung des rechtwinkligen Koordinatensystems. Quadratur der Parabel und Ellipse. Polargleichungen der Kegelschnittslinien unter Annahme des Brennpunktes als Pol und der Hauptachse als Polarachse. — Sphärische Trigonometrie. Die wichtigsten Grundeigenschaften des sphärischen Dreieckes. Grundformeln und Behandlung der Hauptfälle der Auflösung rechtwinkliger und schiefwinkliger sphärischer Dreiecke. Flächeninhalt des sphärischen Dreieckes. Anwendung der sphärischen Trigonometrie auf Stereometrie und auf die Lösung einiger elementarer Aufgaben der mathematischen Geographie, einige der einfachsten Aufgaben aus der sphärischen Astronomie. — Wiederholung des gesammten arithmetischen und geometrischen Lehrstoffes der oberen Klassen, vornehmlich in praktischer Weise durch Lösung von Übungsaufgaben. 13 Hausaufgaben und 8 Schularbeiten im Jahre. Knobloch.

Darstellende Geometrie. 3 Stunden. Elemente der Linearperspektive: Darstellung der perspektivischen Bilder von Punkten nach der Durchschnittsmethode und mit Benützung senkrechter Koordinaten, die Sätze vom Begegnungs- und Theilungspunkte. Anwendung des Vorangegangenen zur perspektivischen Darstellung geometrischer Körper und einfacher technischer Objekte. Wiederholung der wichtigsten Partien aus dem Gesammtgebiete des Gegenstandes. 4 Schulaufgaben und 9 Zeichenblätter im Jahre. Knobloch.

Naturgeschichte. 3 Stunden. I. Semester: Mineralogie. Kurze Darstellung der Krystallographie, dann Behandlung der wichtigsten Mineralien hinsichtlich der physikalischen, chemischen und sonstigen belehrenden Beziehungen nach einem Systeme, jedoch mit Ausschluss aller seltenen oder der Anschauung der Schüler nicht zugänglichen Formen. II. Semester: Elemente der Geologie. Physikalische und chemische Veränderungen im Grossen in zusammenfassender kurzer Darstellung unter Bezugnahme auf passende Beispiele; die häufigsten Gebirgsgesteine und die wesentlichsten Verhältnisse des Gebirgbaues, womöglich durch Illustrierung an naheliegenden Beispielen; kurze Beschreibung der geologischen Weltalter mit häufigen Rückblicken bei Besprechung der vorweltlichen Thier- und Pflanzenformen auf die Formen der Gegenwart und mit gelegentlicher Hinweisung auf stammverwandtschaftliche Beziehungen der Lebewesen. Nawratil.

Physik. 4 Stunden. Magnetismus: Magnetpole, Konstitution eines Magnetes, magnetisches Moment eines Stabes, Erdmagnetismus. — Elektrizität: Erregung der Elektrizität, Coulomb'sches Gesetz, Influenz, Ansammlungsapparate; konstante Ketten, Wirkungen des galvanischen Stromes und deren Gesetze, Messung der Stromstärke, Ampères Theorie des Magnetismus. Magnetoelektrische nnd elektrodynamische Induktion. Hauptgesetze der diamagnetischen Erscheinungen und der Thermoelektrizität. Die wichtigsten technischen Anwendungen des Magnetismus und der Elektrizität. — Optik: a) geometrische Optik: Geradlinige Fortpflanzung des Lichtes, Photometrie, Reflexion an ebenen und sphärischen Spiegeln, Spiegelsextant. Brechung des Lichtes durch Prismen und Linsen, Linsenbilder, Dispersion des Lichtes, Frauenhofer'sche Linien, Spektralanalyse. Das Auge, die Mikroskope und Fernrohre. b) Physische Optik: Methoden zur Messung der Lichtgeschwindigkeit, Beziehung der Lichtgeschwindigkeit in 2 Medien zur Brechung nach Newton und Huyghens; Gesetze der Interferenz des Lichtes, Beugung; Polarisation des Lichtes durch Reflexion, einfache und doppelte Brechung, Drehung der Polarisationsebene; Fluorescenz, Phosphorescenz, chemische Wirkungen des Lichtes. — Wärmelehre: Wirkungen der Wärme, Thermometer, Messung von Wärmemengen, Änderungen des Aggregatzustandes, gesättigte und überhitzte Dämpfe, Hygrometrie, Dampfmaschine; Leitung und Strahlung der Wärme. Einiges von der mechanischen Wärmetheorie. — Astronomie: Ortsbestimmung der Himmelskörper, rotierende und progressive Bewegung der Erde und Erscheinungen, die sich daraus erklären, Kalender; Präzession der Nachtgleichen; der Mond und seine Bewegung; die Planetenbewegungen, Kometen, Fixsterne. Frank.

Freihandzeichnen. 4 Stunden. Wie in der V. Klasse. Schnabl.

Turnen. 2 Stunden. Ordnungs-, Frei- und Geräthübungen. Markl.

III. Lehrtexte und Lehrbehelfe

nach Gegenständen und innerhalb derselben nach Klassen.

1. Religionslehre. I. Kl. Leinkauf: Kurzgefasste kathol. Glaubens- und Sittenlehre. II. Kl. Terklau: Der Geist des kath. Kultus. III. Kl. Wappler: Geschichte der göttl. Offenbarung. IV. Kl. Drechsl: Kurzgefasste Religions- und Kirchengeschichte für Realschulen.

2. Deutsche Sprache. I. Kl. Heinrich: Deutsche Grammatik für Mittelschulen; Neumann und Gehlen: Deutsches Lesebuch für die I. Kl. der Gymnasien und verwandten Anstalten. II. Kl. Heinrich: Grammatik wie in der I. Kl.; Neumann und Gehlen: Deutsches Lesebuch für die II. Kl. III. Kl. Heinrich: Grammatik wie I. Kl.; Neumann und Gehlen: Deutsches Lesebuch für die III. Kl. IV. Kl. Heinrich: Grammatik wie I. Kl; Neumann und Gehlen: Deutsches Lesebuch für die IV. Kl. V. Kl. Egger: Deutsches Lehr- und Lesebuch für höhere Lehranstalten, I. Theil, Einleitung in die Literaturkunde; Ausgabe für Realschulen. VI. Kl. Egger: Deutsches Lehr- und Lesebuch, II. Thl. 1. Band, Literaturkunde; Jauker und Noë: Mittelhochdeutsches Lesebuch; Lektüre: Göthes Iphigenie und Lessings Nathan der Weise. VII. Kl. Egger: Deutsches Lehr- und Lesebuch, II. Theil, 1. und 2. Band; Lektüre: Schillers Wilhelm Tell und Shakespeares Julius Cäsar.

3. Slovenische Sprache. I.—IV. Kl. Sket: Slovenisches Sprach- und Übungsbuch.

4. Französische Sprache. I. und II. Kl. Plötz: Elementargrammatik der französ. Sprache. III.—VII. Kl. Plötz: Schulgrammatik der französ. Sprache. III. und IV. Kl. Bechtel: Französ. Lesebuch für die unteren und mittleren Klassen der Mittelschulen. V.—VII. Kl. Bechtel: Französ. Chrestomathie für die oberen Klassen der Mittelschulen. VII. Kl. Lafontaine: Fables.

5. Englische Sprache. V. Kl. Groag: Schulgrammatik der engl. Sprache, I. Thl., Elementarbuch der engl. Sprache. VI. Kl. Groag: Schulgrammatik der engl. Sprache, II. Theil: Syntax. Degenhardt: Erstes engl. Lesebuch. VII. Kl. Sonnenburg: Grammatik der engl. Sprache. Seeliger: Engl. Lesebuch.

6. Geographie. I. Kl. Herr: Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung. 1. Cursus: Grundzüge für den ersten Unterricht in der Erdbeschreibung. II.—IV. Kl. Herr: Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung. II. Cursus: Länder- und Völkerkunde. I.—IV. Kl. Kozenn: Geograph. Schulatlas für Gymnasien, Real- und Handelsschulen. Ausgabe in 50 Karten.

7. Geschichte. II. Kl. Gindely: Lehrbuch der allgem. Geschichte für die unteren Klassen der Mittelschulen. 1. Bd: Das Alterthum. III. Kl. Gindely: 2. Bd: Das Mittelalter. IV. Kl. Gindely: 3. Bd: Die Neuzeit. Hannak: Österreich. Vaterlandskunde für die unteren Kl. der Mittelschulen. V. Kl. Gindely: Lehrbuch der allgem. Geschichte für die oberen Kl. der Realschulen. 1. Bd: Das Alterthum. VI. Kl. Gindely: 2. Bd: Das Mittelalter und 3. Bd: Die Neuzeit. VII. Kl. Gindely: 3. Bd: Die Neuzeit. Hannak: Österr. Vaterlandskunde für die oberen Klassen der Mittelschulen. II.—VII. Kl. Putzger: Historischer Schulatlas.

8. Mathematik. I. Kl. Močnik: Lehr- und Übungsbuch der Arithmetik für Unterrealschulen. I. Theil. II. Kl. Močnik: Lehr- und Übungsbuch der Arithmetik. 2. Theil. III. Kl. Močnik: Lehr- und Übungsbnch der Arithmetik. III. Theil. IV.—VII. Kl. Močnik: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra für die oberen Klassen der Mittelschulen. VI. Kl. Wallentin: Methodische Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und allgemein. Arithmetik. 1. Theil. V.—VII. Kl. Wallentin: Aufgabensammlung, 1. u. 2. Theil. V. Kl. Wittstein: Lehrbuch der

Elementarmathematik. 1. Bd. 2 Abth.: Planimetrie. VI. Kl. Wittstein: II. 1. und 2. Abth.; Ebene Trigonometrie und Stereometrie. VII. Kl. Wittstein: II. Bd. 2. Abth.: Sphärische Trigonometrie. Frischauf: Einleitung in die analyt, Geometrie. V.—VII. Kl. Vega—Bremiker: Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch.

9. Geometr. Zeichnen und darstellende Geometrie. I. Kl. Streissler: Die geometrische Formenlehre, 1. Abth. II.—IV. Kl. Streissler: Die geometr. Formenlehre, 2. Abth. V.—VII. Kl. Streissler: Elemente der darstellenden Geometrie der ebenen und räumlichen Gebilde.

10. Naturgeschichte. I. Kl. Pokorny: Illustrirte Naturgeschichte des Thierreiches für die unteren Klassen der Mittelschulen. II. Kl. Pokorny: Illusrirte Naturgeschichte des Pflanzen- und Mineralreichs. V. Kl. Schmidt: Leitfaden der Zoologie für Gymnasien und Realschulen. VI. Kl. Wretschko: Vorschule der Botanik für die höheren Klassen der Mittelschulen. VII. Kl. Hochstetter und Bisching: Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der Mittelschulen.

11. Physik. III. u. IV. Kl. Krist: Anfangsgründe der Naturlehre für Unterrealschulen. VI. und VII. Kl. Münch: Lehrbuch der Physik.

12. Chemie. IV. Kl. Kauer: Elemente der Chemie für die unteren Klassen der Mittelschulen. V. Kl. Mitteregger: Lehrbuch der Chemie für Oberrealschulen. 1. Thl: Anorganische Chemie. VI. Kl. Mitteregger: Lehrbuch der Chemie für Oberrealschulen. 2. Thl: Organische Chemie.

13. Gesang. I.—IV. Kl. Kloss: Singlehre für Volksschulen.

IV. Themen zu den deutschen Aufsätzen.

V. Klasse.

Hausaufgaben. 1) Die Ruine Wildhaus. 2) Die Boten des Winters. 3) Die Quellen der Geschichte der alten orientalischen Völker. 4) Wie sich die Seen bilden. 5) Welche Verdienste erwarb sich Themistokles um seine Vaterstadt? 6) „Viel hat Dich (Austria) der Herr gesegnet." A. Grün. 7) Das Wasser im Dienste des Menschen. 8) Die Lage der Stadt Rom. 9. Stromlauf und Lebenslauf. 10) „Vergnügen ist ein kühlender Schatten, in dem der Wanderer ausruhen, aber nicht liegen bleiben soll!" Rückert. Schulaufgaben. 1) Die Maße der Zeit. 2) Das Geschenk des Prometheus. 3) Was Du thust, schreib' in den Sand, — Was Du empfängst, in Marmorwand." Göthe. 4) Italien und Griechenland; eine geographische Parallele. 5) Die Bedeutung des Senates in der Zeit der römischen Republik.

Neubauer.

VI. Klasse.

Hausaufgaben. 1) Welche weltgeschichtliche Ereignisse leiten die Geschichte des Mittelalters ein? 2) Die Monologe in Göthes Iphigenie auf Tauris. 3) Die Vegetationsverhältnisse der Erde. 4) Vaterländische Weisen. 5) Das deutsche Städtewesen am Ausgange des Mittelalters. 6) Die Ernährung bei Thieren und Pflanzen. 7) Die Grundidee in Lessings „Nathan der Weise." 8) Die Folgen des 30jährigen Krieges. Schulaufgaben. 1) Pflichten gegen das Vaterland. 2) In der Schnee- und Eisregion. 3) Pflanzen als Symbole. 4) In Deiner Brust sind Deines Schicksals Sterne.

Nagele.

VII. Klasse.

Hausaufgaben. 1) Die Tendenz in Lessings Drama „Nathan der Weise." 2) Welche Rolle spielt der Freiherr Werner von Attinghausen in Schillers „Wilhelm Tell? 3) Was bezwecken die Expeditionen in das nördliche Polarmeer? 4) „Der Österreicher hat ein Vaterland und liebt's und hat auch Ursach' es zu lieben." Schiller. 5) Welche Veränderungen verdankt die Erdoberfläche der Menschenhand? 6) Welche Bedeutung hat der Bergbau für die Kultur? 7) Die Sonne als Quelle der Wärme und Bewegung. 8) „Wissen ist ein Schatz, Arbeit ist der Schlüssel dazu." W. Müller. Schulaufgaben. 1) Die Folgen der Türkenkriege für Österreich. 2) Der Wirt zum goldenen Löwen. Nach Göthes „Hermann und Dorothea." 3) Die Verdienste der Romantiker um die deutsche Dichtung. 4) „Nehmet den heiligen Ernst mit hinaus." Göthe.

Neubauer.

V. Freigegenstände.

Gesang. Eine Abtheilung. 2 Stunden. Lehre von den Intervallen. Zeitmass. Übungen im Treffen der Intervalle. Ein- und zweistimmige Lieder. Im I. Semester 50, im II. Semester 30 Schüler der I.—III. Klasse. Satter.

Analyt. Chemie. 4 Stunden. Im I. Semester 2 Schüler der VI. und VII. Klasse, im II. Semester 1 Schüler der VI. Klasse. Qualitative Untersuchungen von Lösungen mit 1 Säure und 1 Base, sowie zusammengesetzter Körper. Löthrohrproben. Spiller.

VI. Statistische Notizen (im engeren Sinne).

a 1) Auf Grund der Nach- und Wiederholungsprüfungen richtiggestellte Klassifikations-Tabelle für 1883/4.

Klasse	Es erhielten										Blieben ungeprüft	Zusammen
	I. Kl. mit Vorzug		I. Klasse			II. Klasse			III. Klasse			
	Am Schlusse des Schuljahres	Nach der Nachprüfung	Am Schlusse des Schuljahres	Nach der Nachprüfung	Nach der Wiederholungsprüfung	Am Schlusse des Schuljahres	Nach der Nachprüfung	Nach der Wiederholungsprüfung	Am Schlusse des Schuljahres	Nach der Nachprüfung		
I.	2	—	34	2	1	5	—	1	3	—	—	48
II.	2	—	22	—	1	3	—	—	1	—	—	29
III.	4	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	11
IV.	1	—	8	—	1	3	—	—	1	—	—	14
V.	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	5
VI.	—	—	5	—	1	2	—	—	—	—	—	8
VII.	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Zusammen	12	—	80	2	5	14	—	1	5	—	1	120

1884/5. a 2) Frequenz und deren Veränderung.

I. Semester.	Klasse I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Zusammen
Aus der vorangehenden Klasse aufgestiegen	—	35	19	8	7	5	6	80
Haben die Klasse wiederholt . . .	7	3	—	2	—	1	1	14
Von auswärts gekommen	56	1	3	—	2	—	—	62
Im Ganzen eingeschrieben	63	39	22	10	9	6	7	156
Ausgetreten	4[1]	3	1	1	—	—	—	9
Verblieben am Ende	59	36	21	9	9	6	7	147
II. Semester.								
Eingetreten	—[2]	1	1	—	—	—	—	2
Ausgetreten	10	2	—	—	1	—	—	13
Verblieben am Ende des Schuljahres	48[3]	35	22	9	8	6	7	135[3]

[1]) Darunter 1 Privatist. [2]) 1 öffentl. Schüler wurde Privatist. [3]) und 1 Privatist.

a 3) Die Schüler nach dem Vaterlande.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Zusammen
	Klasse							
Marburg	17*	13	9	1	5	—	—	45
Steiermark überhaupt	22	13	6	5	1	5	2	54
Kärnten	1	1	2	—	—	—	—	4
Krain	1	—	—	—	—	—	—	1
Küstenland	1	1	—	—	2	—	1	5
Dalmatien	—	1	—	—	—	—	—	1
Ungarn	—	2	1	2	—	—	1	6
Kroatien und Slavonien	2	—	1	—	—	—	—	3
Bosnien	—	—	2	1	—	—	—	3
Niederösterreich	2	1	1	—	—	—	1	5
Oberösterreich	—	—	—	—	—	1	—	1
Böhmen	1	—	—	—	—	—	1	2
Mähren	—	1	—	—	—	—	—	1
Schlesien	1	—	—	—	—	—	—	1
Tirol	—	2	—	—	—	—	1	3
Galizien	1	—	—	—	—	—	—	1
	49*	35	22	9	8	6	7	136
a 4) Die Schüler nach dem Religionsbekenntnisse.								
Römisch-katholisch	49*	34	19	8	7	6	6	129
Evangelisch A. Konfession	—	—	1	—	1	—	—	2
Griechisch-Orientalisch	—	—	2	1	—	—	1	4
Mosaisch	—	1	—	—	—	—	—	1
	49*	35	22	9	8	6	7	136
a 5) Die Schüler nach der Muttersprache.								
Deutsch	35*	29	17	6	7	6	4	104
Slovenisch	10	6	1	2	—	—	1	20
Serbisch	—	—	2	1	—	—	1	4
Ungarisch	—	—	1	—	—	—	—	1
Čechisch	1	—	—	—	—	—	1	2
Italienisch	1	—	—	—	1	—	—	2
Polnisch	2	—	1	—	—	—	—	3
	49*	35	22	9	8	6	7	136
a 6) Die Schüler nach dem Lebensalter am Ende des Schuljahres.								
Mit 10 Jahren	1	—	—	—	—	—	—	1
„ 11 „	9	1	—	—	—	—	—	10
„ 12 „	10	5	2	—	—	—	—	17
„ 13 „	13	12	3	—	—	—	—	28
„ 14 „	9	10	4	2	—	—	—	25
„ 15 „	6	3	7	3	1	—	—	20
„ 16 „	1	4	4	1	3	—	—	13
„ 17 „	—	—	2	2	4	4	—	12
„ 18 „	—	—	—	1	—	—	4	5
„ 19 „	—	—	—	—	—	1	—	1
„ 20 „	—	—	—	—	—	1	1	2
„ 21 „	—	—	—	—	—	—	2	2
	49*	35	22	9	8	6	7	136
a 7) Klassifikation am Schlusse des I. und II. Semesters 1884/5.								
I. Klasse mit Vorzug (I. Sem.)	4	1	1	3	1	2	—	12
(II. „)	7	3	2	3	1	3	—	19
I. Klasse (I. „)	38	21	18	2	5	2	7	93
(II. „)	36*	25	15	4	5	3	6	94
II. Klasse (I. „)	6	8	1	3	2	1	—	21
(II. „)	1	5	1	—	1	—	1	9
III. Klasse (I. „)	11	5	—	—	1	—	—	17
(II. „)	2	—	—	—	—	—	—	2
Zur Wiederholungsprüfung zugelassen (I. „)	—	—	—	—	—	—	—	—
(II. „)	3	1	4	2	1	—	—	11
Ungeprüft blieben (I. „)	—	1	1	1	—	1	—	4
(II. „)	—	1	—	—	—	—	—	1
Zusammen (I. Sem.)	59	36	21	9	9	6	7	147
(II. „)	49*	35	22	9	8	6	7	136

*) Darunter 1 Privatist.

b 1) Tabelle über Schulgeld und Stipendien.

Klasse	Zahl der Halb-befreiten		Zahl der Ganz-befreiten		Zahl der Halb-zahlenden		Zahl der Ganz-zahlenden		Schulgeld-betrag in Gulden		Zahl der Stipendien		Stipendien-betrag in Gulden	
	im Semester													
	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
I.	—	1	—	17	—	1	62	39	496	316	—	—	—	—
II.	—	—	8	8	—	—	31	29	248	282	1	1	50	50
III.	—	—	3	6	—	—	18	16	144	128	—	—	—	—
IV.	1	—	2	1	1	—	6½	8	52	64	—	—	—	—
V.	—	1	4	3	—	1	5	5	40	44	1	1	50	50
VI.	1	1	1	2	1	1	4½	3	36	28	—	—	—	—
VII.	—	1	2	2	—	1	5	4	40	36	—	—	—	—
Zusammen	2	4	20	39	2	4	131½	104	1056	848	2	2	100	100

b 2) Aufnahmstaxen. Aufwand für die Lehrmittel. Beiträge für die Schülerbibliothek. Unterstützungsverein.

A. Die Aufnahmstaxen von 64 Schülern betrugen	134 fl. 40 kr.*
Hiezu die Taxe für 1 Zeugnisduplikat	1 „ — „
Zusammen	135 fl. 40 kr.

* Davon kommen 4 fl. 20 kr. für die Lehrmitteldotation pro 1885/86 zu verrechnen.

Durch den Erlass des hohen k. k. steierm. Landesschulrathes vom 28. Dezember 1884 Z. 7211 wurden für das Jahr 1885 bewilligt: Für die Lehrerbibliothek 360 fl. 24 kr. und für die Lehrmittelsammlungen 418 fl. 75 kr., zusammen 778 fl. 99 kr., in welcher Summe 131 fl. 20 kr. von den obigen 135 fl. 40 kr. mitinbegriffen sind, während als Theilbetrag derselben mit Note des löbl. Stadtrathes von Marburg vom 8. Jänner 1885 Z. 247 aus der Stadtkasse 646 fl. 49 kr. angewiesen wurden.

B. Die Beiträge von 158 Schülern für die Schülerbibliothek betrugen 158 fl.

C. Franz-Josef-Verein zur Unterstützung dürftiger und würdiger Schüler der Anstalt.

Activa.

1. Kassebestand vom 1. Mai 1884	1069 fl. 35 kr.
2. Zinsen vom eingelegten Kapital bis 1. Jänner 1885 . . .	42 fl. 57 kr.
3. Beiträge der Mitglieder und Wolthäter	87 fl.
4. Ergebnis einer Sammlung unter den Schülern der Anstalt . .	55 fl. 80 kr.
Summe . .	1254 fl. 72 kr.

Passiva.

1. für Bücher	57 fl. 54 kr.
2. für Requisiten	34 „ 17 „
3. Schulgeld für 4 Schüler	22 „ — „
4. für Bekleidung	5 „ 87 „
5. verschiedene Anschaffungen	12 „ 30 „
6. Botenlohn für den Schuldiener	4 „ — „
Zusammen . .	135 fl. 88 kr.
Dazu den Kassebestand vom 1. Mai 1885	1118 fl. 84 kr.
Gibt die obige Summe . . .	1254 fl. 72 kr.

Verzeichnis der Beiträge der P. T. Mitglieder und Wohlthäter für das Schuljahr 1884/85.

Herr Ingenieur K. Arledter . . . . fl. 2
„ A. Badl . . . . „ 2
„ Prof. Fr. Brelich . . . . . . „ 2
„ „ Dr. G. v. Britto . . . . „ 2
Frau Cäcilie Büdefeldt . . . . . . „ 1
Herr Johann Erhart . . . . . . „ 1
„ Josef Frank . . . . „ 2
„ Alois Frohm . . . . „ 3
„ Johann Gaißer . . . . „ 1
Herr Johann Girstmayr sen. . . . . fl. 5
„ Thomas Götz . . . . „ 2
„ Johann Gruber . . . . „ 2
„ Fr. Halbärth . . . . „ 2
„ Josef Holzer . . . . „ 2
„ Johann Isepp . . . . „ 2
„ Josef Kadlik . . . . „ 1
„ J. Kodella . . . . „ 10
„ Fr. Kočevar . . . . „ 2

Herr Prof. G. Knobloch	fl. 2	Herr Dr. A. Rak	fl. 2
„ Dr. H. Lorber	„ 2	„ A. Scheikl	„ 1
„ Josef Martinz	„ 2	„ H. Schleicher	„ 2
„ Johann Merio	„ 2	„ Dr. Josef Schmiderer	„ 2
„ Max Morić	„ 1	„ Franz Schmidt	„ 4
„ Al. Nasko	„ 1	Frau Gräfin Jenny Széchényi	„ 9
„ Prof. K. Neubauer	„ 2	Herr Dr. J. Stöger	„ 2
„ „ Aug. Němeček	„ 2	„ Stammen in Friedau	„ 1
„ Dr. Orosel	„ 2	„ Dr. Terč	„ 1
„ G. Pirchan	„ 1	„ Franz Wels	„ 1
„ Ingen. J. Prodnigg	„ 1	Summe	fl. 87

Verzeichnis der Beiträge der Schüler.

I. Klasse. Dolkowski Leon 1 fl., Erhartić Martin 1 fl., Gaisser Johann 50 kr., Jäger Alois 50 kr., Tadina Karl 1 fl., Zentner Alfred 20 kr. Zusammen 4 fl. 20 kr.

II. Klasse. Diermayr Hans 1 fl., Erntner Johann 30 kr., Ferschnig Karl 40 kr., Fischer Hermann 1 fl., Fritsch Richard 20 kr., Fitz Rudolf 50 kr., Jäger Franz 40 kr., Ketz Josef 50 kr., Kočevar Johann 20 kr., Kodella Adalbert 1 fl., Kotschewar Karl 20 kr., Kozourek Karl 20 kr., Kraus Hugo 20 kr., Krottmayer Johann 30 kr., Kuba Friedrich 20 kr., Ludwig Karl 20 kr., Mettinger Anton 30 kr., Peschke Julius 20 kr., Petrun Michael 30 kr., Pollak Samuel 20 kr., Schelesinger Eduard 40 kr., Schmid Ludwig 10 fl., Sernec Radovan 50 kr., Stojnschegg August 50 kr., Thalmann Arthur 40 kr., Troidl Rudolf 1 fl., Wacha Karl 1 fl., Wasshuber Konrad 20 kr., Weingraber Josef 80 kr., Weixler Rudolf 20 kr. Zusammen 22 fl. 80 kr.

III. Klasse. Graf Batthyány Bela 5 fl., Franz Alfons 1 fl., Kaup Ignaz 1 fl., Mayr Maurilius 1 fl., Nasko Max 1 fl., Nawratil Friedrich 1 fl., Novak Anton 1 fl., Radulović Josef 50 kr., Stammen Adolf 1 fl., Zurunić Lazar 50 kr. Zusammen 13 fl.

IV. Klasse Diermayr Othmar 2 fl., Kodella Ludwig 2 fl., Kropsch Arthur 1 fl., Sentscher Anton 1 fl. Zusammen 6 fl.

V. Klasse. Canor Gino 2 fl., Preissler Percy 20 kr., Stöger Manfred 2 fl. Zusammen 4 fl. 20 kr.

VI. Klasse. Edler von Formacher Max 1 fl., Fiala Rupert 50 kr., Mundy Karl 1 fl., Perko Oskar 50 kr. Zusammen 3 fl.

VII. Klasse. Bobek Karl 70 kr., Lininger Arthur 60 kr., Milsimer Josef 20 kr., Nendl Theodor 20 kr., Pelko Josef 20 kr., Praxmarer Ernst 50 kr., Wuić Peter 20 kr. Zusammen 2 fl. 60 kr.

Frau Louise Ferlinc hat dem Vereine wie in den früheren Jahren wieder einen namhaften Beitrag an Zeichenpapier und anderen Zeichen- und Schreibrequisiten gespendet und die Buchdruckerei „Eduard Janschitz“ hat die Kundmachungen des Vereines unentgeltlich in die „Marburger Zeitung“ aufgenommen, sowie Abdrücke dieses Rechenschaftsberichtes geliefert.

Prof. J. Jonasch, Kassier und Prof. Ferd. Schnabl, Ökonom des Vereines.

Der Berichterstatter spricht hiemit den verehrten Freunden und Gönnern der studierenden Jugend für die empfangenen Beiträge und Gaben den wärmsten Dank aus mit der Bitte, ihr gütiges Wolwollen und ihre werkthätige Unterstützung dem Vereine auch für die Zukunft erhalten zu wollen.

VII. Vermehrung der Bibliothek und der Lehrmittelsammlungen und Art der Erwerbung.

A. Lehrerbibliothek.

a) Geschenke. 1) Vom h. k. k Ministerium für Kultus und Unterricht: Navigazione Austro-Ungarica all' estero nel 1883, 1 Heft; Navigazione in Trieste nel 1883 & 1884, 2 Hefte; Commercio di Trieste nel 1883, 1 Heft; Statistik der Seeschiffahrt und des Seehandels in den österreichischen Häfen im Jahre 1883, 1 Bd.; Bericht der Handels- und Gewerbekammer in Wien für 1883, 1 Bd.; Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien, 14. Bd.; Österreichische botanische Zeitschrift von Dr. A. Skofitz, Jahrgang 1885; Weisungen zur Führung des Schulamtes an den Gymnasien in Österreich, 1 Heft. 2) Von der h. k. Akademie der Wissenschaften in Wien: Anzeiger beider Klassen für das Jahr 1885. 3) Vom hochwürd. f. b. Lavanter Consistorium in Marburg: Personalstand des Fürstbisthums Lavant für 1885, 1 Exemplar. 4) Vom löbl. steiermärkischen Landesausschusse: 72. Jahresbericht des steiermärk.-landschaftlichen Joanneums zu Graz über das Jahr 1883, 2 Exemplare. 5) Von der löbl. Gemeinde-Sparkasse in Marburg: Rechnungsabschluss von 1884, 1 Exemplar. 6) Von Herrn Professor Gustav Knobloch: Zeitschrift für Elektrotechnik, 2. Jahrgang, 1884, 1 Bd.; C. F. Gellert's Fabeln und Erzählungen, 1 Bd. 7) Von dem Herrn Haus- und Realitätenbesitzer, Gemeinderathe etc. Franz Stampfl: Mozin-Peschier's vollständiges Wörterbuch der deutschen und französischen Sprache, 4 Bde. und 1 Supplementband. 8) Von der Kaufmannsfirma „Gebrüder Schlesinger" in Marburg: Bildergeographie, Nürnberg 1781, 1 Bd.

b) Ankauf. 1) Verordnungsblatt für den Dienstbereich des h. k. k. Ministeriums f. Kultus und Unterricht 1885, 2 Exemplare. 2) J. Kolbe: Zeitschrift f. d. Realschulwesen 1885. 3) L. Herrig: Archiv f. d. Studium der neueren Sprachen, 72. & 73. Bd. 4) E. Höpfner und E. Zacher: Zeitschrift für deutsche Philologie, VIII. und XVII. Bd. 5) V. Jagić: Archiv f. slavische Philologie. VI. Bd. 6) A. Supan: Petermanns geograph. Mittheilungen 1885. 7) K. Müller: Das Ausland 1885. 8) Mühlbacher: Mittheilungen des Institutes f. österreich. Geschichtsforschung. VI. Bd. und I. Ergänzungsband, 2. Heft. 9) Schlömilch: Zeitschrift f. Mathematik und Physik 1885. 10) Wiedemann: Annalen der Physik und Chemie 1885. 11) Arendt: Chemisches Zentralblatt 1885. 12) Lützow: Zeitschrift f. bildende Kunst sammt Gewerbeblatt und Kunstchronik 1885. 13) Wülcker u. Trautmann: Anglia. III. Bd. 14) Schüch: Handbuch der Pastoraltheologie. 1 Bd. 15) Weinhold: Mittelhochdeutsche Grammatik. 1 Bd. 16) Müllenhoff: Deutsche Alterthumskunde. V. Bd. 1. Abtheilg. 17) Wilmanns: Walther von der Vogelweide. 1 Bd. 18) J. u. W. Grimm: Deutsches Wörterbuch. VI. Bd. 12. u. 13. Lieferung und VII. Bd. 5. Liefg. 19) Lotheissen: Geschichte der französ. Literatur im 17. Jahrhundert. IV. Bd. 20) Macaulay: The history of England. Tauchnitz' Ausgabe. 10 Bd. 21) Janisch: Topograph. Lexikon von Steiermark. 46., 47. u. 48. (Schluss-) Lieferg. 22) Duncker: Geschichte des Alterthums. VI. Bd. 23) J. Egger: Geschichte Tirols. 3 Bde. 24) Neue Übersichtskarte der österreich.-ungarischen Monarchie u. von Mitteleuropa 6., 7., 8. Lieferung. 25) W. Fiedler: Die darstellende Geometrie in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage. I. Theil. 1 Bd. 26) Rabenhorst: Kryptogamenflora. I. Bd. 2. Abth. Pilze, von Winter. 15., 16., 17. Liefg. u. Register der 1. Abthlg. 27) A. B. Frank: Leunis Synopsis der 3 Naturreiche, II. Theil, Botanik, 2. Bd. 28) E. Hatle: Die Minerale des Herzogthums Steiermark. 1 Bd. 29) Fehling: Neues Handwörterbuch der Chemie, IV. Bd. 8. Lieferung. 30) Michaelis: Graham-Otto's Lehrbuch der anorganischen Chemie. III. Abth. 2. Hälfte. 1 Bd. 31) Schnaase: Geschichte der bildenden Künste, 7. Bd. 32) Schmid: Encyklopädie des gesammten Erziehungs- und Unterrichtswesens VI. Bd. 2. Abthl. 33) Wurzbach: Biographisches Lexikon des Kaiserthums Österreich, 9. Bd. 34) Meyer: Konversationslexikon. 19. Bd. Jahressupplement 1881—2. 35) Kubel: Wasseranalyse, 1 Bd. 36) Kronprinz Erzherzog Rudolf: Eine Orientreise, 1 Bd. 37) Weisungen zur Führung des Schulamtes an den Gymnasien in Österreich, 2 Exemplare. — Ein Bücherkasten.

B. Schülerbibliothek.

Ankauf. 1) Br. Hoffmann: Die Kriegsfährte, 1 Bd. 2) Derselbe: Der weisse Adler, 1 Bd. 3) E. Wagner: Das Steppenross, 1 Bd. 4) K. A. Müller: Rübezahl, der Herr des Riesengebirges, 1 Bd. 5) W. du Nord: Aus der Kaiserstadt, 1 Bd. 6) K. v. Zdekauer: Von der Adria und aus den schwarzen Bergen, 1 Bd. 7) R. Schulze: Das Buch der physikal. Erscheinungen, 1 Bd. 8) Derselbe: Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der Wissenschaft, 1 Bd. 9) W. Spemann: Das neue Universum, V. Bd. 1884. 10) Schwartze, Japing u. Wilke: Die Elektrizität und ihre Anwendungen, 1 Bd. 11) A. Calmberg: Die Kunst der Rede, 1 Bd. 12) M. A. Thibaut: Wörterbuch der französ. u. deutschen Sprache, 1 Bd. 13) Fr. Köhler: Wörterbuch der englischen und deutschen Sprache, 1 Bd. 14) Ferd. Zöhrer: Donauhort und österreich. Sagen- und Märchenbuch, je 1 Bd. 15) C. F. Peters: Die Fixsterne, 1 Bd. 16) C. Becker: Die Sonne und die Planeten, 1 Bd. 17) F. Lehmann: Erde und Mond, 1 Bd. 18) W. Walentiner: Die Kometen und Meteore, 1 Bd. 19) H. Klein: Allgemeine Witterungskunde, 1 Bd. 20) K. Müller: Der Prärie-Doktor, 1 Bd. 21) K. Zastrow: Jenseits des Ozeans, 1 Bd. 22) O. Mylius: In der Wildnis, 1 Bd. 23) A. Fogowitz u. C. Seydel: In Heimat und Fremde, 1 Bd. 24) R. Scipio: Vom Stamme der Inkas, 1 Bd. 25) Prof. J. Pölzl's Klassiker für den Schulgebrauch: Shakespeare's Julius Cäsar; Göthes: Egmont, Iphigenie auf Tauris, Hermann u. Dorothea; Schillers: Die Braut von Messina, Wallenstein, Maria Stuart, Wilhelm Tell, die Jungfrau von Orleans; Lessings: Laokoon, Nathan der Weise, Minna von Barnhelm, je 1 Heft, zusammen 12 Hefte. 26) E. Bardey: Mathemat. Aufgabensammlung, 1 Bd. 27) W. Abendroth: Leitfaden der Physik, 2 Bde. 28) E. Hoppe: Geschichte der Elektrizität, 1 Bd. 29) H. A. Köstlin: die Tonkunst, Einführung in die Aesthetik der Musik, 1 Bd.

C. Geographie und Geschichte.

Ankauf. A Doležal: Schulwandkarte der österreich.-ungarischen Monarchie. Maßstab 1 : 864.00.

D. Naturgeschichte.

Geschenke. 1) Von den gewesenen Schülern der I. Klasse August Gütl: eine Raja, getrocknet, und ein Gebiss von Carcharias, dann Alexander Kaufmann: ein Vogelbalg (Emberiza). 2) Von dem Montanbeamten in Pension, Herrn Prugger in Marburg: ein Stück Muschelkalk.

Ankauf. Weingeist, Kampher u. a. Ein kleiner Schaukasten für den mineralogischen Unterricht in der II. Klasse.

E. Physik.

Ankauf. Eine dynamo-elektrische Maschine (soll erst angeschafft werden).

F. Chemie.

Ankauf. Ein Daniell'scher Hahn für Knallgas. Reagentien.

G. Geometrie.

Ankauf. A. Anděl: Das geometrische Ornament, erster Band der ornamentalen Formenlehre: Ein Heft Text und 64 Tafeln.

H. Freihandzeichnen.

Ankauf. A. Anděl: 1) Anleitung zum elementaren Unterricht im perspektivischen Freihandzeichnen nach Modellen. I. Theil. Text und 21 Tafeln. 2) E. Jacobsthal: Grammatik der Ornamente, I. und II. Heft mit je 20 Tafeln und ein Heft Text. 3) M. Meurer: Italienische Flachornamente aus der Zeit der Renaissance, I. und II. Heft mit zusammen 15 Tafeln. 4) Architektonische Elementarformen aus Holz, II. Serie: a) Kanneliertes Säulenstück mit quadratischer Deckplatte. b) Säulenstück mit Rundstäben und quadratischer Deckplatte. 5) Desgleichen III. Serie, Übergang zu den Kunstformen, Gefäßformen aus Gyps: a) Schale, flaches Gefäß, griechisch, b) Krater in Kelchform, c) Amphora, bauchiges Gefäß, d) Tulpenförmiger Krater, e) Hydria, dreihenkeliges Gefäß.

I. Gesang.

Hiefür wurde nichts angeschafft.

K. Geschenk. Von der Kaufmannsfirma „Gebrüder Schlesinger" in Marburg: a) Verschiedene alte Silbermünzen 30 Stück, b) verschiedene alte Kupfermünzen 57 Stück, c) ein steirischer Gürtel aus Metall, d) ein krainischer Gürtel aus Metall. —

Für alle oben angeführten Geschenke an Büchern und anderen Gegenständen wird hiemit geziemend gedankt.

VIII. Maturitätsprüfung.

Die schriftliche Wiederholungs-Maturitätsprüfung (Französisch) fand am 18. und 20. September und die mündliche am 23 September 1884 unter dem Vorsitze des Herrn k. k. Landesschulinspektors Dr. Johann Zindler statt mit 1 Kandidaten, welcher dabei für „reif" erklärt wurde und sich zum Lehramte wenden wollte.

Zur Maturitätsprüfung am Schlusse des Schuljahres 1884/5 meldeten sich alle 7 Schüler der VII. Klasse (davon 1 zur 2. Prüfung). Bei den schriftlichen Klausurprüfungen am 1., 2., 3., 5. und 6. Juni waren folgende Aufgaben zu bearbeiten:

a) Aus der deutschen Sprache: Was hat der Österreicher seinem ruhmvollen Kaiserhause zu danken?
b) Übersetzung aus dem Französischen ins Deutsche: L'utilité de l' histoire. Par Rollin.
c) Übersetzung aus dem Deutschen ins Französische: Sisyphus. Nach Schneider und Stoll.
d) Übersetzung aus dem Englischen ins Deutsche: Philip Stanhope, Earl of Chesterfield's letter to his son.
e) Aus der Mathematik:
   1. Die Gleichungen $\sqrt{xy} + 2 = xy$, $\frac{x}{y} = 0{\cdot}25$ sind aufzulösen.
   2. Die Grundfläche einer unregelmäßigen Pyramide ist ein gleichseitiges Dreieck; projiziert man die 4. Ecke der Pyramide auf die Basis, so fällt die Projektion in die eine Ecke des Dreieckes; wenn nun die Höhe der Pyramide gleich einer Grundkante ist, wie groß sind alle Flächen- und Kantenwinkel der Pyramide?
   3. Es ist die Gleichung eines Kreises, welcher den Kreis $x^2 + y^2 = 25$ und die beiden Koordinatenachsen eines rechtwinkeligen Systems berührt, aufzustellen.
f) Aus der darstellenden Geometrie:
   1. Von einem gleichschenkligen Dreiecke ist die 2. Projektion ganz und von der 1. die Spitze gegeben; wenn nun die wahre Größe eines Schenkels bekannt ist, so soll:

1. die horizontale Projektion des Dreieckes gezeichnet werden, dann 2. bei festbleibender Spitze das Dreieck so lange gedreht werden, bis die Grundlinie parallel zur Hauptachse wird, das Dreieck jedoch zur 1. und 2. Projektionsebene geneigt bleibt.
2. Ein gleichseitiger Kegel ist unter folgenden Bedingungen zu zeichnen: Seine Basis liegt in einer Ebene, deren Trassen unter 60° zur Hauptachse geneigt sind; seine Spitze soll in der Hauptachse sich befinden und der Halbmesser der Basis ist eine 3 % lange, gegebene Strecke.
3. Es ist folgender archimedischer Körper mit Eigen- und Schlagschatten perspektivisch darzustellen: die Ecken eines Würfels sind durch Ebenen, welche durch die 3 Halbierungspunkte der aus je einer Ecke gehenden Würfelkanten gelegt sind, abgestumpft. Hiebei soll der Körper aber mit einer Vierecksfläche auf einer Horizontalebene aufstehen, der Schlagschatten nur bezüglich dieser gesucht werden und der Beobachter den Körper nur von oben herab ansehen.

Die mündliche Prüfung wurde unter dem Vorsitze des Herrn k. k. Landesschulinspektors Dr. Johann Zindler am 6. Juli 1885 abgehalten. Von den 7 Kandidaten erhielten 6 ein Zeugnis der Reife und 1 wurde auf 1 Jahr reprobiert.

Alter der Kandidaten: 18 Jahre bei 4, 20 Jahre bei 1, 21 Jahre bei 2.

Die Studien dauerten 7 Jahre bei 2, 8 Jahre bei 2, 9 Jahre bei 1, 10 Jahre bei 1, 11 Jahre bei 1.

Von den für reif erklärten Abiturienten wollten sich wenden: 1 zur technischen Hochschule, 1 zur Bergakademie, 1 zu landwirtschaftlichen Studien, 1 zu forstwirtschaftlichen Studien, 1 zum Eisenbahndienst und 1 zum Militärdienst.

IX. Chronik.

1. Das Schuljahr begann am 16. September mit einem Gottesdienste.

2. Am 18. August erschien der Lehrkörper bei dem zur Feier des Allerhöchsten Geburtsfestes Sr. k. und k. Apostolischen Majestät in der Aloisiuskirche zelebrierten Hochamte.

3. Am 18. und 20. September fand die schriftliche und am 23. September die mündliche Maturitäts-Wiederholungsprüfung statt.

4. Am 4. Oktober wurde das Namensfest Sr. k. und k. Apostolischen Majestät durch einen Schulgottesdienst gefeiert, und der Lehrkörper wohnte dem aus gleichem Anlasse in der Aloisiuskirche zelebrierten Hochamte bei.

5. Am 19. November wurde das Allerhöchste Namensfest Ihrer Majestät der Kaiserin durch einen Schulgottesdienst gefeiert.

6. Bekanntgabe der Ernennung des k. k. Professors Oskar Langer zum Professor an der k. k. Staatsoberrealschule in Linz. L. S. R. 15. Juli 1884 Z. 4004.

7. Zuerkennung der 2. Quinquennalzulage für die Professoren Dr. Gaston Ritter von Britto und Karl Neubauer, L. S. R. 9. September 1884 Z. 4229, der 1. Quinquennalzulage für den Professor Anton Nagele, L. S. R. 5. Oktober 1884 Z. 5450, und der 5. Quinquennalzulage für den Professor Josef Nawratil, L. S. R. 30. Dezember 1884 Z. 6805.

8. Genehmigung der Bestellung des supplierenden Lehrers Anton Doleschal an Stelle des abgegangenen Professors O. Langer. L. S. R. 21. September 1884 Z. 5176.

9. Bekanntgabe der Ernennung des Lehramtskandidaten Julius Baudisch zum k. k. wirklichen Lehrer der Anstalt. L. S. R. 15. Juni 1885 Z. 2899.

10. Am 9. Dezember besuchte der Herr k. k. Landesschulinspektor Dr. Johann Zindler die Anstalt.

11. Das I. Semester schloss am 14. und das II. Semester begann am 18. Februar.

12. Am 1., 2., 3., 5., 6. Juni wurde die schriftliche und am 6. Juli die mündliche Maturitätsprüfung abgehalten.

13. Am 27. Juni wohnte der Lehrkörper dem zum Andenken an das Hinscheiden Sr. Majestät des Kaisers Ferdinand I. in der Aloisiuskirche abgehaltenen Trauergottesdienste bei.

14. Am 15. Juli wurde das Schuljahr mit einem Gottesdienste und der Zeugnisvertheilung geschlossen.

X. Verfügungen der vorgesetzten Behörden.

1. Bewilligung zur Sammlung freiwilliger Beiträge für den Franz-Josef-Verein unter den Schülern der Anstalt. L. S. R. 4. September 1884 Z. 4419.

2. Genehmigung des Gesangsunterrichtes für 1884/5. L. S. R. 19. Oktober 1884 Z. 5709.

3. Vom Schuljahre 1885/86 angefangen beträgt das jährliche Schulgeld in jeder der 4 unteren Klassen 20 fl. und in jeder der 3 oberen Klassen 24 fl. L. S. R. 29. November 1884 Z. 7036.

4. Genehmigung der Lehrtexte und Lehrbehelfe für das Schuljahr 1885/86. L. S. R. 1. Juni 1885 Z. 1567.

5. Verordnung in Betreff der den k. k. Staatsbediensteten auf den k. k. Staatseisenbahnen gewährten Begünstigungen. Statth. Präsidium 17. Juni 1885 Z. 1825 präs.

6. Genehmigung der Vertheilung der Lehrfächer und Klassenordinariate sowie der Stundeneintheilung pro 1885/6. L. S. R. 20. Juni 1885 Z. 3075.

7. Die durch die Verordnung des h. k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 28. April 1885 Z. 7553 erlassenen „Weisungen zur Führung des Schulamtes an den Gymnasien in Österreich" werden auch für die Realschulen vorgeschrieben. L. S. R. 16. Juni 1885 Z. 2988.

XI. Aufnahme der Schüler für das Schuljahr 1885/86.

Das Schuljahr 1885/86 beginnt am 16. September 1885. Die Einschreibung der Schüler findet am 12., 13., 14. und 15. September vormittags von 9—12 Uhr in der Direktionskanzlei statt.

Schüler, welche in die I. Klasse aufgenommen werden wollen, müssen das 10. Lebensjahr vollendet haben oder dasselbe im I. Quartale des Schuljahres vollenden, und sich gemäss der hohen Ministerial-Verordnungen vom 14. März 1870 Z. 2370 und vom 27. Mai 1884 Z. 8019 einer Aufnahmsprüfung unterziehen, bei welcher gefordert wird: „Jenes Mass von Wissen in der Religion, welches in den ersten 4 Jahrgängen der Volksschule erworben werden kann; Fertigkeit im Lesen und Schreiben der deutschen Sprache und eventuell der lateinischen Schrift; Kenntnis der Elemente aus der Formenlehre der deutschen Sprache; Fertigkeit im Analysieren einfacher bekleideter Sätze; Bekanntschaft mit den Regeln der Rechtschreibung; Übung in den 4 Grundrechnungsarten in ganzen Zahlen."

Nach § 59 des Organis.-Entwurfes sollen neu eintretende Schüler zur Aufnahme in Begleitung ihrer Eltern oder deren Stellvertreter erscheinen; sie haben den Tauf- oder Geburtsschein und das Abgangszeugnis der Lehranstalt, an der sie zuletzt gewesen sind, versehen mit der vorgeschriebenen Abmeldungsklausel, vorzulegen, und jeder von einer öffentlichen Volksschule kommende Schüler hat ein Frequentationszeugnis derselben mitzubringen. Auch die in eine höhere Klasse als die erste neu eintretenden Schüler haben in besonderen Fällen eine Aufnahmsprufung abzulegen, wofür eine Taxe von 12 fl. zu entrichten ist. Gegen die Verweigerung der Aufnahme steht der Rekurs an den h. k. k. Landesschulrath offen.

Jeder neu eintretende Schüler hat die Aufnahmstaxe von 2 fl. 10 kr. und 1 fl. Bibliotheksbeitrag bei der Einschreibung zu erlegen. Die nicht neu eintretenden Schüler haben bei der Einschreibung das letzte Semestralzeugnis vorzuweisen und nur den Bibliotheksbeitrag zu entrichten.

Das Schulgeld beträgt jährlich für die I.—IV. Klasse 20 fl., für die V.—VII. Klasse 24 fl. und ist in 2 gleichen Semestral-Raten im Oktober und März zu zahlen.

Die Aufnahms-, Wiederholungs- und Nachprüfungen werden am 13., 14. und 15. September abgehalten werden.

Es wird hier ausdrücklich bemerkt, dass die Professoren jederzeit bereit sind, über die Schüler der Anstalt den Eltern oder den Stellvertretern derselben alle gewünschten Auskünfte und Rathschläge zu geben, wie es bisher stets die Gepflogenheit war, und dass es der Schule nur sehr erwünscht sein kann, wenn sie während des Schuljahres recht oft in die Lage kommt, zum Besten der Schüler mit dem Elternhause unmittelbar in Verkehr zu treten. Auf diesem Wege lässt sich so mancher Anstand rechtzeitig, einfach und sicher beseitigen, Fehlern vorbeugen und überhaupt das Wol der Schüler nach verschiedenen Richtungen fördern, woran die Schule ja das grösste Interesse hat, und wozu sie der eifrigen Mitwirkung des Elternhauses ohne Nachtheil nicht entbehren kann.

XII. Verzeichnis der Schüler.

I. Klasse. Baginski Alexander, Bellian Georg, *Boc Johann, Bothe Moriz, Böhm Johann, Bresnig Adolf, Chladek Franz, Colledan Emil, *Čulek Josef, Dolkowski Leon, Drewenschek Josef, Eisenhut Karl, *Erhartič Martin, *Felber Johann, Fischer Franz, Foreker Franz, Frohm Nestor, Gaißer Johann, Geißler Gustav, Globoschek Franz, Hahn Rudolf, Hartl Alexander, Himmel Josef, Holzer Johann, Jäger Alois, Kälbitsch Johann, Klein Alfred, Kopriva Max, Kos Johann, *Kosmath Alois, Krottmayer Josef, Lacheiner Johann, Moritz Josef, Novak Franz, Pečina Leopold, Poppauer Aurel, Sachs Hans, Saplotnik Franz, Scherbaum Adolf, Schmidt Karl, Schöppel Otto, *Schrimpf Friedrich, *Sernetz Josef, Smetana Rudolf, Thurn Viktor, Weißenberger Julius, Wicher Leopold, Zentner Alfred. Privatist: Petternel Leopold. 48 + 1.

II. Klasse. *Diermayr Hans, Erntner Johann, Ferschnig Karl, Fischer Hermann, Fitz Rudolf, Forstner August, Fritsch Richard, Glaser Raimund, Hartinger Ferdinand, Huber Alois, Jäger Franz, Jenitschek Franz, Ketz Josef, Kočevar Johann, Kotschewar Karl, Kozourek Karl, Kraus Hugo, Krottmayer Johann, *Kuba Friedrich, Ludwig Karl, Lukeschitsch Ludwig, Mettinger Anton, Opitz Karl, Peschke Julius, Petrun Michael, Pollak Samuel, Schelesinger Eduard, Schmid Ludwig, Sernec Radovan, Stojnschegg August, Thalmann Arthur, *Troidl Rudolf, Wacha Karl, Weingraber Josef, Weixler Rudolf. 35.

III. Klasse. *Arledter Friedrich, Batthyány Bela Graf von, Bobek Johann, Brilli, Edler von Sannthal, Viktor, von Dieskau Friedrich, Droll Wilhelm, Franz Alfons, Gödl Alois, Holzer Rudolf, Kaup Ignaz, Leidl Hubert, Mayr Maurilius, Medwed Jakob, Meixner Johann, Muster Alois, Nasko Max, Nawratil Friedrich, Novak Josef, Radulović Josef, *Stammen Adolf, Wratschko Josef, Zurunić Lazar. 22.

IV. Klasse. *Diermayr Othmar, Kodella Ludwig, Kotzbeck Franz, Kropsch Arthur, *Mitrinović Svetozar, Pajek Otto, Schuster Gustav, *Sentscher Anton, Tschede Franz. 9.

V. Klasse. Canor Gino, Gödl Hermann, *Kosmath Josef, Nowak Max, Prugger Otto, Stöger Manfred, Talento Emil, Zügner Franz. 8.

VI. Klasse. *Bobek Wilhelm, Fiala Rupert, *Formacher Max, Edler auf Lilienberg, Mundy Karl, *Perko Oskar, Pistorius Richard. 6.

VII. Klasse. Bobek Karl, Lininger Arthur, Milsimer Josef, Nendl Theodor, Pelko Josef, Praxmarer Ernst, Wuić Peter. 7.

Anmerkung. Schüler mit * haben die Vorzugsklasse erhalten.