

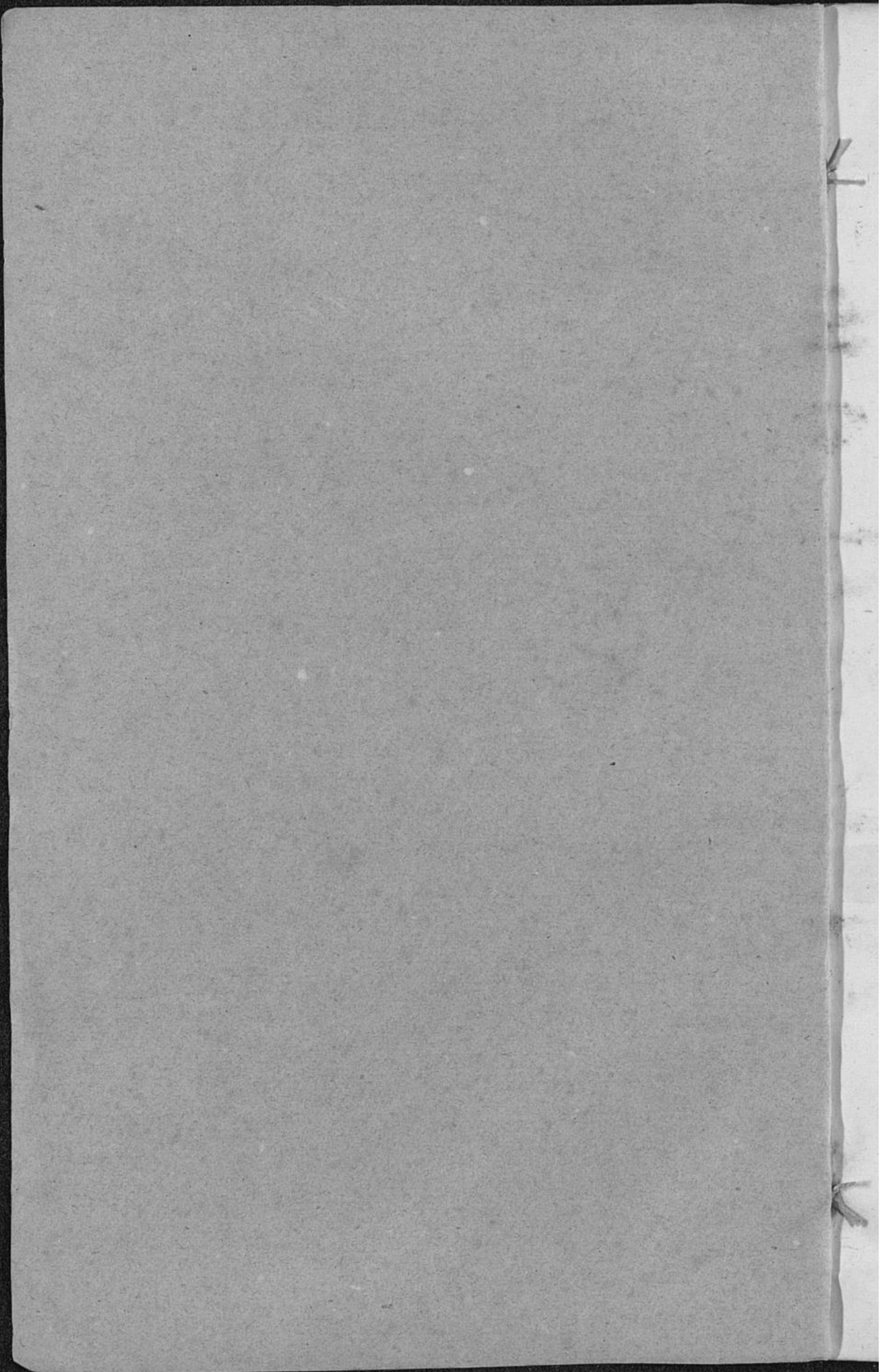
1843

1843

S. Pr.
14.

9du
0026

S. Pr. 14



PROGRAMM

der

Realschule zu Düsseldorf,

mit welchem

zu den öffentlichen Prüfungen

am 4. und 5. September 1843

im

Namen des Lehrer-Collegiums

ergebenst einladet

der

Direktor Dr. Fr. Heinen.



Inhalt.

1. Abhandlung von Herrn Heinrich Schellen: Ueber doppelte Brechung und insbesondere die Entstehung und Richtung des außergewöhnlichen Strahles in einaxigen Krystallen.
2. Bericht des Direktors über das Schuljahr 18⁴²/₄₃.

Düsseldorf, 1843.

Druck und Papier der Franck'schen Buchdruckerei.

#T009784665

Landes- u. Stadt-
Bibliothek
Düsseldorf

S. Pr. 14.
2.
B

Städtische Bibliothek zu Düsseldorf
am 1. und 2. September 1899
in
Stamm des Krypter-Vollstammes
gewonnen wurden
aus
Dresden Dr. H. Schmidt

1. Beschreibung des Krypter-Vollstammes
aus dem Stamme des Krypter-Vollstammes
gewonnen wurden
aus dem Stamme des Krypter-Vollstammes

Düsseldorf, 1899
Erich von Meyer für Friedrich Schmidt

Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung hat zum Gegenstand die doppelte Brechung, oder vielmehr die Entstehung und die Richtung des sogenannten außergewöhnlichen Strahles in den einaxigen Krystallen. Die Absicht bei der Veröffentlichung derselben ist, die hierauf bezüglichen Gesetze auf einfache Weise aus der Undulations-Theorie abzuleiten und so eine klare Uebersicht über diese Eigenthümlichkeiten des Lichtes zu geben. Als Einleitung zu diesen Entwicklungen über doppelte Brechung und zugleich, damit die Schüler der oberen Klassen einigen Nutzen aus dieser Abhandlung ziehen können, sind die allgemeinsten Eigenschaften des Aethers, der Wellenbewegung desselben und die Anwendung der Huyghen'schen Construction (aus welcher auch die Gesetze der doppelten Brechung abgeleitet sind) auf die Erklärung der Reflexion und der einfachen Brechung, freilich nur kurz und ohne Rücksicht zu nehmen auf das Fresnel'sche Interferenz-Princip, vorhergeschickt.

Aether, Schwingungen desselben, Fortpflanzung dieser Schwingungen.

Nach der Undulations-Theorie ist durch den ganzen Raum ein höchst feines, imponderables, elastisches Fluidum verbreitet, Aether genannt, welcher alle Körper durchdringt und in schwingende, wellenförmige Bewegung versetzt werden kann. Punkte, Körper, welche diese Wellenbewegung des Aethers veranlassen, sind leuchtende. Von diesen pflanzen sich die Aether-Wellen mit sehr großer, jedoch meßbarer Geschwindigkeit und so lange sich in der Anordnung des Aethers nichts ändert, mit gleichförmiger Bewegung bis zu unserm Auge fort, und veranlassen hier durch das Aufstoßen auf den Sehnerven das Sehen, ähnlich wie die Schallwellen der Luft durch den Impuls auf die Gehörnerven das Hören bewirken.

Diese Wellenbewegung ist aber keineswegs ein Fortrücken des Aethers selbst, des schwingenden Mediums, sondern vielmehr eine Fortpflanzung der vibrirenden Bewegung. Indem nämlich irgend ein Aethertheilchen innerhalb gewisser Gränzen pendulirend hin und her geht, veranlaßt es durch die Molekular-Kräfte, die es mit den benachbarten Theilchen verbinden, daß diese ebenfalls in oscillirende Bewegung innerhalb gewisser Gränzen gerathen, an welcher Bewegung dann wieder die nächsten Theilchen Antheil nehmen. Bei dieser Art der Bewegung ist also ein doppeltes zu unterscheiden:

1. Die Art der Bewegung, die Vibration eines Aethertheilchens selbst, und
2. Die Fortpflanzung der Bewegung.

Da die letztere eine Folge der erstern ist, so werden beide in einer bestimmten Abhängigkeit von einander stehen. Die Rechnung und die dem Aether beigelegten Eigenschaften zeigen, daß, wenn überhaupt eine Fortpflanzung möglich und die Erscheinungen sich vollständig erklären lassen sollen, die Aethertheilchen sich in Ebenen bewegen müssen, die gegen die Fortpflanzungsrichtung senkrecht sind, oder, daß bei einer Aetherbewegung, die Licht erzeugen soll, die Fortpflanzung der Bewegung senkrecht gegen die Schwingungen der einzelnen, bei der Ruhe in gerader Linie liegenden, Aethertheilchen erfolgt. In diesen gegen die Fortpflanzungsrichtung senkrechten Ebenen geschehen nun die Schwingungen entweder geradlinig senkrecht gegen jene Richtung, kreisförmig oder elliptisch um dieselbe. Bei der ersten Schwingungsweise liegen entweder die einzelnen Bahnen aller in der Fortpflanzungsrichtung liegenden Aethertheilchen sämmtlich in einer und derselben Ebene, d. h. alle Vibrationen erfolgen in einer Ebene und solches Licht heißt geradlinig polarisirt, während jene die Vibrationen enthaltende Ebene die Vibrations-Ebene und die durch die Fortpflanzungsrichtung senkrecht gegen die Vibrations-Ebene gelegte Ebene die Polarisations-Ebene heißt; oder aber die Vibrationen der genannten Aethertheilchen erfolgen in allen möglichen Ebenen, so daß keine Vibrations-Ebene vorherrschend ist; von dieser Art sind die Schwingungen beim gewöhnlichen Lichte.

So viel nur von der Bewegung der einzelnen Aethertheilchen. Was die Fortpflanzung der Bewegung betrifft, so breiten sich, wenn die Aether-Erschütterung von einem leuchtenden Punkte ausgeht, die Wellen um jenen Punkt nach allen Seiten immer mehr aus und die Bewegung ist zu einer bestimmten Zeit nach jeder vom leuchtenden Punkte ausgehenden Richtung bis zu einer bestimmten Gränze fortgeschritten. Die krumme Fläche, in welcher sämmtliche Punkte liegen, bis zu denen die Bewegung zu derselben Zeit gelangt ist, heißt Wellenfläche. Sie ist die Gränze der Aether-Erschütterung für einen bestimmten Moment. Die Richtung, nach welcher die Fortpflanzung der Aetherbewegung erfolgt, heißt Licht-

strahl. Diese Fortpflanzung des Lichts und die Ausbreitung der Wellenfläche geschieht entweder

I. nach allen möglichen vom leuchtenden Punkte ausgehenden Richtungen mit gleicher Geschwindigkeit, oder

II. nach verschiedenen Richtungen mit verschiedener Geschwindigkeit,

und in beiden Fällen, so lange die Natur des Mediums, in welchem die Bewegung Statt findet, sich nicht ändert, mit gleichförmiger Bewegung.

I. Haben in dem Medium, in welchem die Schwingungen des Aethers geschehen, die Massentheilchen nach allen Richtungen durchaus dieselbe Beschaffenheit und dasselbe Verhalten zu einander, oder hat, wie man sich auszudrücken pflegt, der Aether nach allen Richtungen dieselbe Elastizität: so geschieht die Fortpflanzung nach allen Richtungen mit derselben Geschwindigkeit. In einem solchen Medium ist also die Erschütterungsgränze des Aethers für einen bestimmten Moment, oder die Wellenfläche eine Kugelfläche, deren Mittelpunkt der leuchtende Punkt ist und die sich um so mehr ausbreitet und um so mehr sich der Ebene nähert, je weiter sie sich vom leuchtenden Punkte entfernt, endlich in eine Ebene übergeht, wenn sie von jenem Punkte unendlich entfernt ist. Jeder Radius einer solchen kugelförmigen Wellenfläche stellt einen Lichtstrahl vor, der also senkrecht auf der Wellenfläche steht. Kommt ein Lichtstrahl aus einem unendlich weiten Punkte, so ist die resultirende Wellenfläche eine auf demselben senkrechte Ebene. Der Fall der gleichen Aether-Elastizität und also der kugelförmigen Wellenfläche tritt da ein, wo der Aether nicht an Körpern gebunden ist, sondern frei für sich schwingen kann; ferner bei Luftarten, Flüssigkeiten und nicht krystallisirten Medien, wenn sich deren Massentheilchen nicht in einer unnatürlichen Spannung befinden, endlich auch bei solchen Krystallen, die zum regulären Systeme gehören.

II. Haben dagegen in einem Medium die Massentheilchen nicht nach allen Richtungen dasselbe gegenseitige Verhalten oder hat der Aether nicht allenthalben dieselbe Elastizität, wie es z. B. bei Krystallen der Fall ist, die nicht zum regulären System gehören, ferner bei gepresstem oder rasch gekühltem Glase ic.: so ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen nach verschiedenen Richtungen verschieden. In diesem Falle kann die Wellenfläche nicht kugelförmig sein; ihre Form ist abhängig von der Natur des Mediums oder von der Größe der Aether-Elastizität nach den verschiedenen Richtungen.

Die Fortpflanzung der Wellenbewegung rührt also her von der Einwirkung eines schwingenden Aethertheilchens auf die benachbarten ruhenden. In dem Momente, wo diese von der Bewegung der vorhergehenden Theilchen erreicht werden, fangen sie selbst an zu schwingen und werden dadurch Mittelpunkte von neuen Elementar-

wellen, die sich mit den Elementarwellen um die vorhergehenden Theilchen zusammensetzen und theils in ihren Wirkungen sich zerstören, theils aber zu einer neuen wirksamen Welle sich verstärken. Um eine, wenn auch nur oberflächliche, Anschauung von dieser Betrachtungsweise zu geben, stellen wir uns vor, eine kugelförmige Welle sei in fig. 1. vom leuchtenden Punkte A zu einer bestimmten Zeit in MN angekommen; dann wird in diesem Momente jedes Aethertheilchen in der Wellenfläche MN erschüttert und dadurch Mittelpunkt von neuen Elementarwellen, durch deren Zusammentreten untereinander und mit den Wellen der vorhergehenden Theilchen die neue Wellenfläche MN des leuchtenden Punktes A für einen folgenden Moment hervorgeht. Daraus sieht man zugleich, daß eine Wellenfläche, so lange sie in demselben Medium bleibt, bei ihrer Ausbreitung dieselbe Form beibehält, bedingt die Natur des Mediums eine sphärische Welle, so bleibt sie in demselben sphärisch; ist die Wellenfläche eine Ebene, so rückt sie weiter, indem sie sich selbst parallel bleibt. Aus dieser Betrachtung ergibt sich also die Wellenfläche als das Resultat unendlich vieler einzelner Elementarwellen, die in der Weise zusammenwirken, daß sie alle zu derselben Zeit von einer Fläche gemeinschaftlich umhüllt werden; diese alle Elementarwellen gemeinschaftlich tangirende Fläche ist dann die resultirende Wellenfläche.

Reflexion des Lichtes.

1.) Nehmen wir zuerst den einfachsten Fall, daß die in einem Bündel auf die spiegelnde Fläche auffallenden Strahlen parallel sind, oder daß das einfallende Licht aus einem unendlich weiten Punkte kommt. Das Medium, in welchem dieses sich bewegt, habe gleiche Aether-Elastizität. In diesem Falle ist die Wellenfläche eine Ebene. Der Strahl ca (fig. 2) treffe zu einer bestimmten Zeit t die spiegelnde Fläche (die Ebene des Papiers) in a ; so heißt dieses nach dem Vorigen nichts anderes, als daß die ebene Wellenfläche, die zu ca senkrecht ist, in ihrem parallelen Fortrücken zu dieser Zeit zuerst auf den Spiegel aufstößt. Diese Fläche schneidet den Spiegel in af und die Einfallsebene (zur Ebene des Papiers senkrecht gedacht) in ab , so daß $ca \perp ab$. Verfolgen wir hier, wie in den folgenden Erörterungen, die Erscheinungen, wie sie in der Einfallsebene vor sich gehen, deren Durchschnitt mit dem Spiegel mn sei.

In dem Momente t wird das gestoßene Aethertheilchen a und in den folgenden Zeittheilen auch die Theilchen in der Linie af , Mittelpunkt einer neuen Welle, die einerseits oberhalb der spiegelnden Fläche in dem Medium, in welchem sich das einfallende Licht bewegt, andererseits (wenn die Natur des Körpers dieses zuläßt) unterhalb derselben sich immer weiter ausbreitet, während die erste ebene Welle ba , sich selbst parallel bleibend, fortschreitet.

Jene, in das ursprüngliche Medium zurückschreitenden (reflectirten) Elementarwellen sind die Ursache der Reflexion des Lichtes; hingegen veranlassen die im Innern des spiegelnden Körpers sich ausbreitenden Wellen, falls sie überhaupt sich bilden können, die Brechung.

Von der Lage ha schreitet die Welle in einem nächsten Moment, den wir als Zeiteinheit annehmen wollen, bis zur Lage edg ; dann ist edg die Wellenfläche des leuchtenden Punktes zur Zeit $t+1$ und die auf beiden Wellenflächen senkrechte Linie di ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. *) Während dieser Zeiteinheit wurden alle zwischen a und d liegenden Aethertheilchen von der vorrückenden Ebene ha nacheinander getroffen und zu neuen Schwingungen angeregt. Da diese neuen Wellen in demselben Medium sich ausbreiten, in welchem sich die ursprüngliche Bewegung fortpflanzte: so haben die reflectirten Wellen dieselbe Form, welche die ursprünglichen des leuchtenden Punktes haben, also eine sphärische und schreiten auch mit derselben Geschwindigkeit fort, wie die erstern. Am Ende der Zeit $t+1$ hat also die reflectirte Welle um a einen Radius gleich di ; die Welle des in der Mitte von ad liegenden Aethertheilchens k einen Radius $\frac{di}{2}$ u. s. f.; während das Theilchen d seine Vibration erst beginnt. Eine einfache geometrische Construction aller Durchschnittskreise dieser reflectirten Wellen mit der Einfallsebene zeigt, daß sie alle eine gemeinschaftliche durch d gehende Tangente dh haben. Was mit den Theilchen a, k, d geschieht, das geschieht beziehlich mit allen in den Linien af, kl, dg liegenden Theilchen, da alle Punkte derselben Linie z. B. kl zu derselben Zeit $t+\frac{1}{2}$ von der Welle ha getroffen werden. Wir gelangen daher zur Vorstellung der gesammten Erscheinungen, wenn wir die Einfallsebene mit den darin liegenden Constructionen, sich selbst parallel bewegen; dann beschreibt die gemeinschaftliche Tangente dh eine Ebene, welche, da sie alle reflectirte Wellen umhüllt, der geometrische Ort für die gleichzeitige Ankunft der neuen Elementarwellen, d. h. die aus den neuen, reflectirten Wellen hervorgehende Wellenfläche ist. Da ein Lichtstrahl nichts anderes ist, als die Fortpflanzungsrichtung der Aetherbewegung und bei einer ebenen Welle durch die vom leuchtenden Punkte auf diese Fläche gefällte Senkrechte dargestellt wird: so erhalten wir für den Punkt a den reflectirten Strahl, indem wir von a auf die neue Wellenfläche eine Senkrechte ah fällen. Diese liegt in der Einfallsebene; und da $\triangle ahd \simeq \triangle aid$, so ist $\sphericalangle had = \sphericalangle ida = \sphericalangle cam$, welches das bekannte Gesetz der Spiegelung ist: „daß der reflectirte Strahl in der Einfallse-

*) Nimmt man 0,000000001" als Zeiteinheit an, so ist di ungefähr = 0,988 pr. Fuß.

ebene liegt und gegen den Spiegel denselben Neigungswinkel hat, wie der einfallende Strahl."

2.) Liegt aber der leuchtende Punkt nicht unendlich weit, so wird die Wellenfläche, wenn sie auf den Spiegel stößt, noch nicht als eben betrachtet werden können; sie ist eine sphärische und schreitet in Form von concentrischen Kugelschalen fort. Der leuchtende Punkt c (fig. 3.) liege bei dieser Voraussetzung in der Ebene des Papiers (die zugleich Einfallsebene sein mag) und die von c aus vorrückende Welle treffe zur Zeit t zuerst in a auf den Spiegel, dessen Durchschnitt mit der Einfallsebene mn sei. Wir untersuchen wieder nur die Vorgänge in der Einfallsebene. In der folgenden Zeiteinheit schreite die Welle mit einer Geschwindigkeit s fort und sie treffe den Spiegel in a' . Am Ende der Zeiten $t+2$, $t+3$ wird dann die erste Welle um $2s$, $3s$ vorgerückt sein und den Spiegel resp. in a'' und a''' getroffen haben. Es werden also die zwischen a und a''' angeregten Aethertheilchen Mittelpunkte von neuen sphärischen Wellen, die am Ende der Zeit $t+3$ die Radien resp. $3s$, $2s$, s , 0 haben. Diese neuen Wellen werden alle von einer Kugelfläche umhüllt, die also die Wellenfläche des reflectirten Lichtes ist. Um dieses für die Durchschnittskreise der Wellen mit der Einfallsebene zu zeigen und zugleich den Mittelpunkt des Berührungskreises analytisch zu bestimmen, nehmen wir mn als die X Ase, eine von c auf mn gefällte Senkrechte als Y Ase, O als Anfangspunkt des Coordinaten-Systems; setzen $ca = \rho$, $co = \mu$: so sind die Gleichungen der ursprünglichen Wellenkreise zu den Zeiten:

$$\begin{aligned} t \dots\dots (y - \mu)^2 + x^2 &= \rho^2 \\ t+1 \dots (y - \mu)^2 + x^2 &= (\rho + s)^2 \\ t+2 \dots (y - \mu)^2 + x^2 &= (\rho + 2s)^2 \\ t+3 \dots (y - \mu)^2 + x^2 &= (\rho + 3s)^2. \end{aligned}$$

Setzt man $y = 0$, so geben diese Gleichungen als Werthe von x

$$\left. \begin{aligned} Oa &= \sqrt{\rho^2 - \mu^2} \\ Oa' &= \sqrt{(\rho + s)^2 - \mu^2} \\ Oa'' &= \sqrt{(\rho + 2s)^2 - \mu^2} \\ Oa''' &= \sqrt{(\rho + 3s)^2 - \mu^2} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Der Kürze wegen setzen wir für diese Werthe resp. a , a' , a'' , a''' . —

Es sind die Gleichungen der reflectirten Wellenkreise

$$\text{um } \left\{ \begin{aligned} a \dots y^2 + (x - a)^2 &= (3s)^2 \\ a' \dots y^2 + (x - a')^2 &= (2s)^2 \\ a'' \dots y^2 + (x - a'')^2 &= s^2 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Soll ein Kreis diese letzteren drei Kreise berühren, so müssen die Bedingungen erfüllt werden, daß die Centralen gleich den Differenzen der Radien sind. Es seien die Coordinaten des Mittelpunktes eines solchen Berührungskreises $x_1 y_1$, sein Radius R , so ist seine Gleichung im Allgemeinen

$$(y - y_1)^2 + (x - x_1)^2 = R^2 \quad (3)$$

Die Centralen sind zwischen den Kreisen

$$(3) \text{ u. } (2, a) \dots \sqrt{y_1^2 + (a - x_1)^2}$$

$$(3) \text{ u. } (2, a') \dots \sqrt{y_1^2 + (a' - x_1)^2}$$

$$(3) \text{ u. } (2, a'') \dots \sqrt{y_1^2 + (a'' - x_1)^2}$$

Für den Contact des Kreises (3) mit den Kreisen (2) haben wir also folgende Bedingungsgleichungen:

$$\left. \begin{aligned} y_1^2 + (a - x_1)^2 &= (R - 3s)^2 \\ y_1^2 + (a' - x_1)^2 &= (R - 2s)^2 \\ y_1^2 + (a'' - x_1)^2 &= (R - s)^2 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Diese drei Gleichungen reichen hin zur Bestimmung von $x_1 y_1 R$. Subtrahiren wir die beiden letzten Gleichungen von der ersten, so gelangt man zu zwei Gleichungen vom ersten Grade zwischen x_1 und R , aus denen sich, wenn man für a, a', a'' deren Werthe aus den Gleichungen (1) setzt, durch einfache Reduction ergibt

$$R = \rho + 3s \text{ und}$$

$$x_1 = 0$$

Für diese Werthe gibt die erste der Gleichungen (4)

$$y_1 = -\mu^*)$$

Demnach verwandelt sich die Gleichung (3) des Berührungskreises in

$$(y + \mu)^2 + x^2 = (\rho + 3s)^2. \quad (5)$$

Der Mittelpunkt desselben liegt also in der Y Ase und zwar so weit unter 0 als c über 0 liegt. Da diese Gleichung (5) durch die Coordinaten von a'''

$$y = 0, \quad x = 0 \quad a''' = \sqrt{(\rho + 3s)^2 - \mu^2}$$

befriedigt wird, so geht der Kreis (5) durch den Punkt a''' . Um noch zu zeigen, daß dieser Kreis alle andern Wellenkreise um beliebige Theilchen zwischen a und a''' zur Zeit $t + 3$ berührt: nehmen wir z. B. die Welle um das zur Zeit $t + \frac{1}{z}$ angeregte.

*) Eigentlich $y_1 = \pm \mu$: wir verwerfen aber den positiven Werth von y_1 , weil die erste der obigen Centralen zwischen (3) und (2, a) eigentlich ist $\sqrt{(0 - y_1)^2 + (a - x_1)^2}$ und also y_1^2 in der ersten der Gleichungen (4) entstanden ist aus $(-y_1)^2$.

Aethertheilchen α , zwischen a und a' (wobei also $x < 1$ ist.) Der Wellenkreis des leuchtenden Punktes c hat zu der Zeit, wo er in α eintrifft, die Gleichung

$$(y - u)^2 + x^2 = \left(\rho + \frac{s}{x}\right)^2, \text{ also}$$

$$\text{für } y = 0, \text{ ist } x = 0 \text{ a} = \sqrt{\left(\rho + \frac{s}{x}\right)^2 - \mu^2}$$

Der Wellenkreis um α hat zur Zeit $t+3$ einen Radius $=$

$\frac{s(3x-1)}{x}$ und die Bedingung, daß er vom Kreise (5) berührt werde, ist also:

$$\rho + \frac{s}{x} = \rho + 3s - \frac{s(3x-1)}{x}$$

Diese wird wirklich erfüllt, da die letzte Gleichung eine identische ist. Der Kreis (5) berührt also zur Zeit $t+3$ alle Wellenkreise um die Aethertheilchen zwischen a und a'' . Dasselbe geschieht in jeder durch die Y Axe gelegten Ebene; wir gelangen daher zur Vorstellung der Gesammterrscheinung, wenn wir die Ebene YX um die Y Axe drehen, wobei jener berührende Wellenkreis eine Kugelfläche beschreibt. Es ist also der geometrische Ort für die gleichzeitige Ankunft aller reflectirten Elementar-Wellen, oder es ist die Wellenfläche eine Kugelfläche, deren Mittelpunkt in c' liegt (wenn $Oc' = Oc$). Sie scheint daher aus c' hervorgegangen zu sein; die durch a gehende Fortpflanzungsrichtung der scheinbar von c' ausgehenden neuen Aetherbewegung, oder der reflectirte Strahl ist $c'ad$ und es ist leicht einzusehen, daß $\angle mac = \angle nad$ woraus folgt: „der reflectirte Strahl scheint aus einem Punkte (dem optischen Bilde) zu kommen, der senkrecht unter dem leuchtenden Punkte, ebenso weit unter der spiegelnden Fläche liegt, als der leuchtende Punkt über derselben und er hat denselben Neigungswinkel gegen den Spiegel, als der einfallende Strahl.“

3. Audeutungsweise wollen wir noch die vorhergehenden Constructionen anwenden auf die Reflexion des Lichtes durch parabolisch geschliffene Spiegel.

a. Mo sei (fig. 4.) der Durchschnitt eines solchen concaven Spiegels mit der Ebene des Papiers, welche die Einfallsebene sein mag; bp sei die Directrix, F der Brennpunkt. Die ebene Welle mn des mit der Y Axe des Spiegels parallel auffallenden Strahles ca stöße in a zuerst auf den Spiegel und schreite in der Zeiteinheit um ai fort bis di . Dann haben sich in dieser Zeit um die Aethertheilchen $a, k \dots d$ Wellen gebildet, deren Halbmesser am Ende der Zeiteinheit respect. für $a = ai$, für $k = kl$, für $d = o$ etc. sind (wenn $aa', kk' dd'$ etc. senkrecht sind zu bp).

Die aus den reflectirten Elementar-Wellen resultirende wirksame Hauptwelle ist die, welche jene alle gemeinschaftlich umhüllt. Um diese zu finden, ziehen wir aF , kF , dF .

Dann ist bekanntlich der Radius der Welle um a :

$$ai = aa' - dd' = aF - dF,$$

Radius der Welle um k :

$$kl = kk' - dd' = kF - dF$$

Radius der Welle um $d = 0$.

Also ist für die Einfallsebene der alle Elementar-Wellenkreise berührende Wellenkreis ein aus dem Brennpunkte F mit dF beschriebener Kreis dg . Der zu ac gehörende reflectirte Strahl ist daher aF und es folgt daraus, daß ein mit der Axe des Spiegels parallel auffallender Strahl nach dem Brennpunkte reflectirt wird.

Wenn die erste Welle mn bis zur Directrix fortgeschritten ist, reducirt sich die wirksame reflectirte Welle dg auf den Brennpunkt, und bei noch weiterm Fortrücken berührt sie die Elementar-Wellen von innen.

b. Der Lichtstrahl Fa gehe (fig. 5.) vom Brennpunkte F aus und treffe den Spiegel in a , so daß ag seine Welle ist, welche in der Zeiteinheit bis dg'' fortschreite. Die zwischen a und d liegenden Aethertheilchen werden dann Mittelpunkte von neuen Wellen, und zwar ist am Ende der Zeiteinheit der Radius der reflectirten Welle um a gleich dc , der Radius der Welle um k gleich dg' , und der Welle um d gleich 0 .

Aber zieht man durch a und d zur Directrix und zur Axe des Spiegels Parallelen, so ist:

Radius der reflectirten Welle um a :

$$dc = dF - aF = dd' - aa' = ae$$

Radius der reflectirten Welle um k :

$$dg' = dF - kF = dd' - kk' = ke' \text{ u. s. w.}$$

Die reflectirten Elementar-Wellen um die Theilchen $a..k..d$ werden daher am Ende der Zeiteinheit zugleich von einer Ebene dm berührt, d. h. die wirksame reflectirte Welle ist die ebene Welle dm und der zu dem einfallenden Strahle Fa gehörende reflectirte Strahl ist also ae ; woraus folgt: daß ein vom Brennpunkte ausgehender Strahl parallel zur Axe reflectirt wird.

c. Der Spiegel sei convex. Der Strahl ca (fig. 6.) falle parallel mit der Axe bF auf den Spiegel in a und seine ebene Welle am rücke in der Zeiteinheit weiter bis dm' . Dann werden die Aethertheilchen zwischen a und d Mittelpunkte von neuen Wellen; die Welle um a hat am Ende dieser Zeit den Radius id , die

Welle um k den Radius nd , während d seine Vibrationen erst beginnt. Aber der Radius der Welle um a :

$$id = dd' - aa' = dF - aF.$$

Der Radius der Welle um k :

$$nd = dd' - kk' = dF - kF \text{ etc.}$$

Also werden die aus a , k u. s. w. respect. mit id und nd u. s. w. beschriebenen Kreise sämmtlich von dem mit Fd aus F beschriebenen Kreise berührt; d. h. die reflectirten Elementar-Wellen um die Aethertheilchen $a..k..d$ werden gleichzeitig von der scheinbar aus dem Brennpunkte hervorgegangenen Welle dh berührt; diese ist die wirksame reflectirte Welle. Der zu derselben gehörende, dem Strahle ca entsprechende reflectirte Strahl ist also Fae' . Woher folgt: Ein auf einen parabolisch-convergen Spiegel parallel zur Axe desselben auffallender Strahl wird so reflectirt, als ob er aus dem Brennpunkte käme.

Einfache Brechung des Lichtes.

In den bisher betrachteten Fällen geschah die Wellenbewegung in einem Mittel, in welchem der Aether allenthalben dieselbe Elasticität hat; geht aber eine Welle aus einem solchen Medium über in ein anderes von anderer Aetherdisposition, welches jedoch ebenfalls allenthalben gleiche Aetherelasticität hat: so ist mit diesem Uebergange eine Aenderung in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit verbunden. Die Form der Wellenfläche ist in beiden Medien eine sphärische, aber die Wellen in dem einen Medium haben am Ende einer bestimmten Zeit eine größere oder geringere Ausbreitung erreicht, als die Wellen in dem andern Medium.

Dieses vorausgesetzt, sei (fig. 7.) die Ebene des Papiers die Trennungsfläche zweier Medien von genannter Beschaffenheit. Das Licht komme von einem unendlich weiten Punkte c und der einfallende Strahl ca treffe zur Zeit t die Trennungsfläche in a . aP sei das Einfallslot, mn die Durchschnittslinie der Einfallsebene mit der brechenden Fläche. In diesem Augenblicke stößt die gegen ca ebene Welle auf diese Fläche, schneidet sie in af , und die Einfallsebene in ab , schreitet in der Zeiteinheit, sich selbst parallel bleibend, bis zu gde fort und erregt während dieser Zeit nach einander die zwischen a und d liegenden Aethertheilchen zu Mittelpunkten von neuen Wellen, von denen wir hier nur diejenigen näher zu verfolgen haben, welche um die in der Einfallsebene liegenden Theilchen $a...d$ nach unten sich bilden. Diese Elementarwellen (gebrochene Wellen), weil sie sich in einem andern Medium bewegen, als die von c ausgehenden, haben eine von den letztern verschiedene, je nach der Natur des Mediums kleinere oder größere Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Während diese in der Zeiteinheit den Weg $di = C$ zurücklegen, nehmen wir an, daß die

Wellen in dem brechenden Mittel die kleinere Geschwindigkeit C' haben. Die gebrochene Welle um a hat daher am Ende der Zeit $t+1$ den Radius C' . Die Erörterungen über Reflexion zeigen, daß das Gesamtergebnis der einzelnen, gebrochenen Elementarwellen eine ebene Welle ist, deren Durchschnitt mit der Einfallsebene man erhält, wenn man von d an den Wellenkreis um a eine Tangente dh legt. Der aus dieser neuen Wellenfläche resultirende gebrochene Strahl ist also ah . Nun ist:

$$\text{in } \triangle adh \dots ad = \frac{ah}{\sin. adh} = \frac{C'}{\sin. hap}$$

$$\text{in } \triangle adi \dots ad = \frac{di}{\sin. iad} = \frac{C}{\sin. caP}$$

$$\text{also } \frac{\sin. caP}{\sin. hap} = \frac{C}{C'}, \text{ woraus folgt:}$$

Der gebrochene Strahl liegt in der Einfallsebene und das Verhältniß der Sinus des Einfallswinkels und des Brechungswinkels ist für dieselben zwei Medien constant, unabhängig vom Einfallswinkel. Dieses Verhältniß ist zugleich das Verhältniß der Geschwindigkeiten des Lichtes in beiden Medien.

Doppelte Brechung.

Wir gehen über zu dem S. 3 unter II. bezeichneten Falle, der sich auf die Wellenbewegung in denjenigen Medien bezieht, in welchen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach verschiedenen Richtungen verschieden ist. Hier sind die Erscheinungen, die sich beim Uebergange eines Lichtstrahls aus einem Medium von gleicher Aether-Elastizität in ein anderes der genannten Art darbieten, nicht mehr so einfach und sie werden um so complicirter, je mannigfaltiger die Geschwindigkeit nach den verschiedenen Richtungen ist. Indessen hat auch hier Fresnel's Scharfsinn fast alle Schwierigkeiten gehoben. — Es ist einleuchtend, daß bei dieser Art der Molekular-Anordnung die Wellenfläche im Allgemeinen nicht mehr eine sphärische sein kann und daß ihre Gestalt abhängig sein muß von der Größe der Aether-Elastizität oder der Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach den einzelnen Richtungen. Fresnel hat nun gezeigt, daß diese Elastizität im allgemeinsten Falle nach den verschiedenen Richtungen vollkommen bestimmt ist durch die Elastizität nach drei aufeinander senkrechten von der Natur des Mediums abhängigen Richtungen. Hierauf gründet er die Construction der nach ihm genannten Elastizitäts-Fläche, indem er die Leitstrahlen derselben den Quadraten der Aether-Elastizität nach diesen Richtungen proportional

setzt. *) In vielen Krystallen ist diese Elastizität und dadurch auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen vollkommen bestimmt durch die Elastizität nach zwei auf einander senkrechten Richtungen.

Solche Krystalle heißen optisch einaxige; sie allein sind Gegenstand der noch folgenden Entwicklungen. In ihnen ist die Aether-Disposition nach allen, auf einer bestimmten geraden Richtung senkrechten, Richtungen dieselbe. Diese eine Richtung heißt die optische Ase; es kommt also einem jeden Punkte des Krystalls eine solche Ase zu. Jede durch die Ase senkrecht zu einer Gränzfläche gelegte Ebene heißt Hauptschnitt. Vermöge der Art der Molekular-Anordnung können diese Krystalle in ihrem Innern nur solche Aether-Schwingungen fortpflanzen, welche entweder im Hauptschnitte oder senkrecht dagegen erfolgen. Fällt daher auf die Gränzfläche des Krystalls ein Lichtstrahl, dessen Schwingungen zum Hauptschnitte senkrecht oder parallel sind: so pflanzt der Krystall in seinem Innern diese Schwingungen unverändert fort. Fällt aber ein Strahl gewöhnlichen Lichtes auf die Gränzfläche: so zerlegt der Krystall die im Allgemeinen nach allen Richtungen Statt findenden Vibrationen des gewöhnlichen Lichtes nach den zwei Hauptrichtungen, nach denen überhaupt die Schwingungen nur existiren können, nämlich in Schwingungen senkrecht gegen den Hauptschnitt und in solche, die zu demselben parallel sind. — Der Krystall pflanzt aber beiderlei Schwingungen mit verschiedener Geschwindigkeit fort. Diejenigen Vibrationen, die senkrecht zum Hauptschnitte erfolgen, werden nach allen Richtungen mit derselben Geschwindigkeit fortgepflanzt, hingegen ist diese für die im Hauptschnitt erfolgenden Vibrationen nach verschiedenen Richtungen verschieden und zwar entweder nach der Richtung der optischen Ase ein Minimum und nach der hierauf senkrechten Richtung ein Maximum, oder umgekehrt. Krystalle der erstern Art (Kalkspath) heißen negativ einaxige, der letztern Art (Bergkrystall) positive Krystalle.

Aus dem vorhergehenden ist nun ersichtlich, daß die Wellenfläche für die senkrecht gegen den Hauptschnitt erfolgenden Schwingungen eine Kugelfläche ist; dagegen ist die Wellenfläche für die im Hauptschnitte erfolgenden Vibrationen ein Umdrehungs-Ellipsoid, dessen Ase mit der optischen Ase des Krystalls zusammenfällt. — Da nun diese Krystalle die Schwingungen eines einfallenden gewöhnlichen Lichtstrahls im Allgemeinen verändern und zwar der Art, daß daraus ein Fortschreiten von zwei verschieden geformten Wellenflächen hervorgeht und nach den vorigen Huyghen'schen Constructionen jeder der beiden Wellenflächen ein Lichtstrahl entspricht: so ist die Folge davon, daß im Allgemeinen aus einem einfallenden Lichtstrahl

*) Eine ausführliche mathematische Behandlung dieser auch in rein geometrischer Beziehung interessanten Fläche hat Herr Prof. Plücker in Crelle's Journal Bd. XIX. gegeben.

im Innern des Krystalls zwei Strahlen hervorgehen, oder daß das Licht doppelt gebrochen wird. Der eine gebrochene Strahl entspricht einer sphärischen Welle; er wird also den Gesetzen der, S. 10 u. f. erörterten, Brechung folgen und man nennt ihn deshalb den gewöhnlichen Strahl (*Rad. ordinarius*); der andre befolgt andre Gesetze; man nennt ihn daher den außergewöhnlichen Strahl (*Rad. extraordinarius*); jenen wollen wir mit *Rad. o.*, diesen mit *Rad. e.* bezeichnen.

Für die folgenden Entwicklungen nehmen wir beispielsweise die negativen Krystalle, und setzen die kleinste Geschwindigkeit des Lichtes, die nach der Richtung der optischen Ase Statt findet, gleich b , die größte nach einer auf dieser Ase senkrechten Richtung bezeichnen wir mit a .

Die Construction des *Rad. o.* ist nun für alle Fälle dieselbe, wie die S. 10 angegebene Construction des einfach gebrochenen Strahles.

Die Construction des *Rad. e.* ist jener ähnlich; an die Stelle der um den Einfallspunkt mit dem Halbmesser b zu construierenden Kugel-Fläche substituiren wir ein Umdrehungs-Ellipsoid um denselben Punkt, dessen kleinste Halb-Ase $= b$ mit der zu diesem Punkte gehörenden optischen Ase zusammenfällt, und dessen größte Halb-Ase $= a$ also auf der optischen Ase senkrecht steht.

Allgemeine Construction des *Rad. e.*

Um die Huyghen'sche Construction für jede beliebige Lage der optischen Ase gegen jede beliebige, sowohl künstliche, als natürliche, Gränzfläche anzuwenden: haben wir hauptsächlich Rücksicht zu nehmen auf die Neigung der Einfallsebene gegen den Hauptschnitt und der Ase gegen die brechende Gränzfläche.

Es sei wieder (fig. 8.) die Ebene des Papiers die der brechenden Fläche des Krystalls.

Aa der einfallende Strahl.

Za das Einfallslot.

b c die Durchschnittslinie der Einfallsebene mit der Gränzfläche.

Pp die Richtung der optischen Ase.

HX die Durchschnittslinie der Ebene *ZaP* (d. i. des Hauptschnittes) mit der Gränzfläche.

ao die Richtung des *Rad. o.*

ae die Richtung des *Rad. e.*

ad die Durchschnittslinie der durch das Einfallslot und den *Rad. e.* gelegten Ebene *Zae* (die wir für die Folge die Brechungs-Ebene nennen wollen) mit der Gränzfläche.

\mathcal{I} sei der Einfallswinkel.

\mathcal{I}_1 der Brechungswinkel für den *Rad. o.*

ϑ_2 der Brechungswinkel für den Rad. e. *)
 ν der Neigungswinkel der optischen Axe gegen das Einfallslot ($\angle PaZ$).

φ die Neigung der Einfallsebene gegen den Hauptschnitt ($\angle cai$).

φ_1 die Neigung der Brechungsebene gegen den Hauptschnitt ($\angle dai$).

In der Zeiteinheit sei die ebene Wellenfläche des Strahles Aa , deren Durchschnitt mit der Einfallsebene af senkrecht zu Aa ist, in der Luft von a bis c fortgeschritten, indem sie den Weg $gc = 1$ zurückgelegt hat; dann haben wir

$$ac = \frac{1}{\sin \vartheta}$$

Während dieser Zeit hat sich um a die ellipsoidische Welle **) derart gestaltet und ausgebreitet, daß die kleine Halb-Axe in der Richtung Pp liegend gleich b und die größte Halb-Axe gleich a ist. Aus dem Vorigen folgt, daß wir, um in diesem allgemeinen Falle den Rad. e. zu construiren, durch den Punkt c eine Linie ch senkrecht zu der Einfallsebene oder also senkrecht zu der Linie ac ziehen, durch diese Linie ch eine Tangential-Ebene an das Ellipsoid legen und endlich den Berührungspunkt mit dem Punkte a verbinden müssen. Die Aufgabe, den Rad. e. zu construiren, ist also darauf zurückgeführt, den Punkt analytisch zu bestimmen, wo eine durch ch gehende Ebene das in Rede stehende Ellipsoid berührt. Nehmen wir zu dem Ende als Anfangspunkt der Coordinaten den Einfallspunkt a ; als Axe der z das Einfallslot Zz , als Axe der x die Linie HX , als Axe der y eine in a senkrecht gegen die Ebene ZX errichtete Linie aY . — Bezeichnen wir die Coordinaten des gesuchten Berührungspunktes mit $x_1 y_1 z_1$.

Die Gleichung eines Rotations-Ellipsoides, dessen kleinste Halb-Axe b in der Axe Z , und dessen größte Halb-Axe a in der Axe X liegt, ist einfach:

$$a^2 z^2 + b^2 y^2 + b^2 x^2 = a^2 b^2 \quad ***)$$

Um die Gleichung desselben Ellipsoides zu erhalten, für den Fall, daß die kleinste Axe mit der optischen Axe zusammenfällt, oder mit der Axe Z den Winkel ν bildet, drehen wir die Axen Z und X in der Ebene ZaX um den Winkel ν und beziehen das Ellipsoid auf das neue Coordinaten-System; dabei ändert sich y nicht; aber z und x ändern sich beziehlich in

$$z \cos \nu + x \sin \nu$$

und

$$x \cos \nu - z \sin \nu.$$

*) Alle drei Winkel gerechnet von dem Einfallslothe bis zu den Strahlen.

**) Man vergleiche zur leichtern Anschauung die schematische fig. 9; der Zweck, eine Anschauung der einzelnen Constructionen zu geben, konnte nur auf Kosten der Richtigkeit in der Zeichnung einiger Linien (z. B. hc) erreicht werden.

***) s. Magnus Aufgaben u. Lehrsätze aus der analyt. Geom. des Raumes p. 250.

Die Gleichung des Ellipsoids, bezogen auf das Coordinatensystem, in welchem die Axe Z mit der kleinsten Axe den Winkel v bildet, wird dann nach einigen Reductionen:

$$z^2(a^2 \cos^2 v + b^2 \sin^2 v) + x^2(a^2 \sin^2 v + b^2 \cos^2 v) + 2zx(a^2 - b^2) \cos v \sin v + b^2 y^2 \Big\} = a^2 b^2$$

Um abzukürzen setzen wir:

$$\left. \begin{aligned} a^2 \cos^2 v + b^2 \sin^2 v &= A \\ a^2 \sin^2 v + b^2 \cos^2 v &= B \\ (a^2 - b^2) \cos v \cdot \sin v &= C \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

so wird die Gleichung des Ellipsoides:

$$A z^2 + B x^2 + 2 C x z + b^2 y^2 = a^2 b^2 \quad (2)$$

Wir haben nun die Gleichung für die Ebene zu suchen, welche durch ch geht und das Ellipsoid (2) berührt. Es seien ξ und η die Coordinaten des Punktes c , so ist die Gleichung der Linie ch im Allgemeinen

$$y - \eta = \mu (x - \xi)$$

wo μ die trig. tang. des Winkels bezeichnet, den die Linie ch mit der Axe X bildet. Aber da ch senkrecht ist zu ac , deren Gleichung ist

$$y = x \cdot \text{tang } \varphi,$$

so haben wir die Bedingungsgleichung

$$\mu = - \frac{1}{\text{tang } \varphi}$$

Die Gleichung der Linie ch wird hiernach

$$y - \eta = - \frac{1}{\text{tang } \varphi} (x - \xi) \text{ oder}$$

$$(y - \eta) \sin \varphi + (x - \xi) \cos \varphi = 0. \quad (3)$$

Die allgemeine Gleichung einer Ebene ist:

$$\alpha z + \beta x + \gamma y + \delta = 0.$$

Die Durchschnittslinie dieser Ebene mit der Coordinatenebene YX ist:

$$\beta x + \gamma y + \delta = 0; \quad (4)$$

soll nun jene Ebene durch ch gehen, so muß die Durchschnittslinie (4) die Linie ch selbst, also muß die Gleichung (4) mit der Gleichung (3) identisch sein. Identificiren wir beide Gleichungen, so kommt

$$\frac{\beta}{\delta} = - \frac{\cos \varphi}{\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi}$$

$$\frac{\gamma}{\delta} = - \frac{\sin \varphi}{\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi}$$

und die Gleichung der durch ch gehenden Ebene wird:

$$\left. \begin{aligned} \cos \varphi \cdot x + \sin \varphi \cdot y - \frac{\alpha}{\delta} (\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi) z \\ - (\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi) \end{aligned} \right\} = 0 \quad (5)$$

Unter diesen durch ch gehenden Ebenen (5) gibt es eine, die das Ellipsoid (2) berührt in dem Punkte, dessen Coord. wir mit $x_1 y_1 z_1$ bezeichnet haben.

Die Gleichung einer das Ellipsoid (2) in diesem Punkte berührenden Ebene ist im Allgemeinen:

$$(A z_1 + C x_1) z + (C z_1 + B x_1) x + b^2 y_1 y - a^2 b^2 = 0 \quad (6)$$

Da die Ebene (5) das Ellipsoid in $x_1 y_1 z_1$ berühren soll, so muß ihre Gleichung (5) identisch sein mit der Gleichung (6). Identificiren wir beide Gleichungen, so erhalten wir, als Bedingungen für den Contact, die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} -\frac{\alpha}{\delta} &= \frac{A z_1 + C x_1}{a^2 b^2} \\ \frac{\sin \varphi}{\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi} &= \frac{b^2 y_1}{a^2 b^2} \\ \frac{\cos \varphi}{\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi} &= \frac{C z_1 + B x_1}{a^2 b^2} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Zieht man ei parallel zu aY , so ist

$$\eta = ci = ac \cdot \sin \varphi; \quad \xi = ai = ac \cdot \cos \varphi$$

berücksichtigen wir, daß $ac = \frac{1}{\sin \vartheta}$, so folgt nach einfacher Reduction:

$$\eta \sin \varphi + \xi \cos \varphi = \frac{1}{\sin \vartheta} \quad (8)$$

*) Die Gleichung einer im Punkte $x_1 y_1 z_1$ an die Fläche 2ten Grades von der allgemeinsten Form:

$$\left. \begin{aligned} a z^2 + b y^2 + c x^2 + 2 a' x y + 2 b' x z + 2 c' y z \\ + 2 a'' z + 2 b'' y + 2 c'' x + d \end{aligned} \right\} = 0$$

gelegte Tangential-Ebene hat die Gleichung:

$$\left. \begin{aligned} (a z_1 + c' y_1 + b' x_1 + a'') z + (b y_1 + c' z_1 + a' x_1 + b'') y \\ + (c x_1 + b' z_1 + a' y_1 + c'') x + a'' z_1 + b'' y_1 + c'' x_1 + d \end{aligned} \right\} = 0$$

Substituirt man für die allgemeine Gleichung des 2ten Grades die Gleichung (2) des Ellipsoids

$$A z^2 + B x^2 + 2 C x z + b^2 y^2 - a^2 b^2 = 0,$$

so hat man zur Bestimmung der Coeff. in der allgemeinen Gleichung der Tangential-Ebene:

$$\begin{aligned} a &= A & a' &= 0 & a'' &= 0 \\ b &= b^2 & b' &= C & b'' &= 0 & d &= -a^2 b^2 \\ c &= B & c' &= 0 & c'' &= 0 \end{aligned}$$

Die Gleichung (5) der durch ch gehenden Ebene (MN fig. 9.) wird daher für den Fall, daß sie das Ellipsoid (2) in $x_1 y_1 z_1$ (Punkt e) berührt, unter Rücksicht auf die Gleichungen (7) und (8), für den Berührungspunkt selbst:

$$\cos \varphi \cdot x_1 + \sin \varphi \cdot y_1 + \frac{(A z_1 + C x_1) z_1}{a^2 b^2 \sin \vartheta} - \frac{1}{\sin \vartheta} = 0 \quad (9)$$

Aus dieser Gleichung und den Gleichungen (7) ergeben sich die Werthe von $x_1 y_1 z_1$; nämlich aus (7):

$$y_1 = a^2 \sin \varphi \cdot \sin \vartheta$$

Um x_1 und z_1 zu bestimmen, setzen wir in Gleichung (9) die aus den Gleichungen (7) gezogenen Werthe von y_1 und x_1 : so ergibt sich durch eine einfache Reduction:

$$z_1^2 = \frac{a^2 b^2 \{ B - a^2 \sin^2 \vartheta (B \sin^2 \varphi + b^2 \cos^2 \varphi) \}}{AB - C^2}$$

Aber aus den Gleichungen (1) folgt:

$$AB - C^2 = a^2 b^2,$$

also erhalten wir für die Coordinaten des gesuchten Berührungspunktes:

- I. $z_1 = - \sqrt{B - a^2 \sin^2 \vartheta (B \sin^2 \varphi + b^2 \cos^2 \varphi)}$
- II. $x_1 = \frac{a^2 b^2 \cos \varphi \sin \vartheta}{B} + \frac{C}{B} \sqrt{B - a^2 \sin^2 \vartheta (B \sin^2 \varphi + b^2 \cos^2 \varphi)} \quad (10)$
- III. $y_1 = a^2 \sin \varphi \sin \vartheta$

Durch die Gleichungen (10) ist jedesmal die Richtung und die Geschwindigkeit des Rad. e . gegeben. Indessen lassen sich aus denselben leicht andre Formeln herleiten, welche die Abhängigkeit des Neigungswinkels ϑ_2 , des Rad. e . gegen das Einfallslot, von den Winkeln φ und ϑ , und also die Richtung des Rad. e . unmittelbar angeben.

Zunächst zeigt die Gleichung III., daß $y_1 = 0$, für $\varphi = 0^\circ$ oder $\vartheta = 0^\circ$, woraus folgt, daß der Rad. e . nicht aus dem Hauptschnitte heraustritt, wenn der einfallende Strahl im Hauptschnitte liegt. *)

Um die Lagebeziehung zweier Rad. e ., welche von zwei beliebigen, in demselben Punkte auf den Krystall einfallenden, Strahlen herühren, zu erkennen: bezeichnen wir die Coordinaten der Endpunkte dieser Rad. e ., (mit Bezugnahme auf die vorhergegangene Construction) durch $x_1 y_1 z_1$ und $x_2 y_2 z_2$, deren Werthe durch die

*) Das senkrechte Auftreffen des einfallenden Strahles, für $\vartheta = 0^\circ$. ist nur ein spezieller Fall von dem allgemeineren bei $\varphi = 0^\circ$.

Gleichungen (10) bestimmt werden, wenn man in dieselben nacheinander die entsprechenden Werthe von ϑ und φ einsetzt. Legt man durch jene Endpunkte und den Auffallspunkt (den Anfangspunkt der Coordinaten) eine Ebene, die also beide Rad. e. enthält, so ist deren Gleichung:

$$(x_2 y_1 - y_2 x_1)z + (z_2 x_1 - x_2 z_1)y + (y_2 z_1 - z_2 y_1)x = 0 \quad (11)$$

Die Durchschnittslinie dieser Ebene mit der Gränzfläche des Krystalls, der Ebene XY , hat also die Gleichung:

$$(z_2 x_1 - x_2 z_1)y + (y_2 z_1 - z_2 y_1)x = 0 \quad (12)$$

Rühren nun die zwei Rad. e. von solchen einfallenden Strahlen her, die in derselben Einfallsebene liegen, aber ungleiche Neigung gegen das Einfallslot haben, so finden wir die Werthe von x, y, z_1 und x_2, y_2, z_2 , indem wir in die Gleichungen (10) für dasselbe φ nacheinander die 2 Werthe von ϑ einsetzen. Durch Substitution dieser Coord.-Werthe in die Gleichung (12) nimmt diese nach einigen Reductionen die Form an:

$$b^2 y - B. \text{ tang } \varphi. x = 0 \quad (13)$$

Da diese Gleichung unabhängig ist vom Winkel ϑ , so folgt daraus der wichtige Satz:

Wenn mehrere in derselben Einfallsebene liegende Strahlen in demselben Punkte auf den Krystall eintreffen, so liegen auch die entsprechenden Rad. e. in einer und derselben Ebene, welche wir deshalb die R. e.-Ebene nennen wollen. *) Der Winkel ν , den diese durch a gehende in der Ebene des Papiers liegende Durchschnittslinie (13) mit der Axe X bildet, ist bestimmt durch die Gleichung:

$$\text{tang } \nu = \frac{B}{b^2} \text{ tang } \varphi. \quad (14)$$

Die Ebene (11) gibt für ihre Durchschnittslinie mit dem Hauptschnitt, der Ebene ZX , die Gleichung:

$$(x_2 y_1 - y_2 x_1)z + (y_2 z_1 - z_2 y_1)x = 0 \quad (15)$$

Ziehen wir wieder die Werthe von x, y, z_1 und x_2, y_2, z_2 aus den Gleichungen (10) für dasselbe φ aber verschiedenem ϑ und substituiren wir dieselben in die Gleichung (15): so geht dieselbe über in die Form:

$$\frac{C}{B} \cdot z + x = 0 \quad (16)$$

Diese Gleichung ist sowohl unabhängig von φ als von ϑ , und die durch dieselbe dargestellte Linie ist also unveränderlich und dieselbe für jedes φ und ϑ ; sie verrückt sich nur durch Aenderung

*) Bekanntlich liegen die Rad. o. ebenfalls in einer und derselben Ebene; aber diese ist die Einfallsebene selbst.

des Winkels v , weil damit eine Aenderung von C und B verbunden ist.

Wir erhalten demnach folgenden Satz: die Durchschnitts-
linie einer $R. e.$ -Ebene mit dem Hauptschnitt ist bei
derselben Lage der optischen Axe dieselbe für jede
Neigung der Einfallsebene und für jeden Einfallswinkel.

Während sich die Brechungsebenen aller $Rad. o.$, die von
allen möglichen, in demselben Punkte der Gränzfläche einfallenden
Strahlen herkommen, sich sämmtlich im Einfallslothe schneiden: so
haben auch alle $R. e.$ -Ebenen (wenn die einfallenden Strahlen
nur den Auffallspunkt gemein haben) eine im Hauptschnitt liegende
gemeinschaftliche Durchschnittsline, die wir deshalb die Axe der
 $R. e.$ -Ebenen nennen wollen. Die Gleichung dieser Axe ist die
Gleichung (16); der Winkel x , den dieselbe mit dem Einfallslothe
bildet, ist bestimmt durch

$$\text{tang } x = - \frac{C}{B},$$

und die durch die Linien (13) und (16) gehende Ebene erhält
dann durch eine leichte Coefficienten-Bestimmung mittelst der
Gleichung (11) die Gleichung:

$$b^2 y - C. \text{ tang } \varphi. z - B. \text{ tang } \varphi. x = 0 \quad (17)$$

Fällt also ein Lichtstrahl in a auf, ist der Neigungswinkel
der Einfallsebene gegen den Hauptschnitt φ , so liegt sein $Rad. e.$
in der durch (17) dargestellten Ebene. Dieselbe bildet mit dem
Hauptschnitt im Allgemeinen einen Winkel, der, wenn wir ihn mit
 V bezeichnen, bestimmt ist durch

$$\cos V = \frac{b^2}{\sqrt{(B^2 + C^2) \text{ tang}^2 \varphi + b^4}}$$

woraus wieder hervorgeht, daß, für $\varphi = 0^\circ$, auch $V = 0^\circ$
ist, oder daß der $Rad. e.$ für diesen Fall in dem Hauptschnitte liegt.

In fig. 9. ist ae $Rad. e.$ des einfallenden Strahles Aa ,
 BB^1 die Axe der $R. e.$ -Ebenen (16), am die Durchschnittsline
der zu Aa gehörenden $R. e.$ -Ebene mit der Gränzfläche des
Krystalls (13). Für die vollständige Lage-Bestimmung des $Rad. e.$
wäre nun in Verbindung mit Gleichung (14) nur noch seine
Neigung gegen Linie am ($\angle eam$), oder gegen die Axe BB^1
($\angle eaB^1$) zu ermitteln. Diese Winkel ergeben sich aus der
Verbindung der Gleichungen (10) resp. mit der Gleichung (13)
oder (16); indessen gibt es zur Lage-Bestimmung des $Rad. e.$
noch andre Elemente. Legen wir nämlich durch $Rad. e.$ und
Einfallslothe eine Ebene zea , welche die Gränzfläche des Krystalls
in a n schneidet: so ist die Richtung des $Rad. e.$ völlig bestimmt,
wenn man die Winkel kennt, welche a n mit der Axe X und $Rad.$
 $e.$ mit dem Einfallslothe bildet. Wir haben jenen Winkel naX

mit φ_1 , diesen eaz mit ϑ_2 bezeichnet. Die zwischen diesen Winkeln und den Winkeln φ u. ϑ bestehenden Relationen lassen sich einfach auf folgende Weise aus den Gleichungen (10) herleiten: wir fällen in fig. 10. (wo a e der Rad. e., e selbst der Berührungspunkt $x_1 y_1 z_1$ ist) von e auf die Ebene YX die Senkrechte ep , ziehen durch p zu der Y die Parallele pq , so ist

$$aq = x_1, pq = y_1, pe = -z_1$$

$$\angle eaz = \vartheta_2, \angle paq = \varphi_1$$

ferner:

$$z_1 = -ae \cos \vartheta_2,$$

$$y_1 = ae \sin \vartheta_2 \sin \varphi_1,$$

$$x_1 = ae \sin \vartheta_2 \cos \varphi_1.$$

Setzen wir für $z_1 y_1 x_1$ ihre Werthe aus (10) und dividiren die zweite und dritte Gleichung durch die erste, so erhalten wir für die Bestimmung von ϑ_2 und φ_1 :

$$\tan \vartheta_2 \sin \varphi_1 = \frac{a^2 \sin \varphi \sin \vartheta}{\sqrt{B - a^2 \sin^2 \vartheta (B \sin^2 \varphi + b^2 \cos^2 \varphi)}} \quad (18)$$

$$\tan \vartheta_2 \cos \varphi_1 = \frac{a^2 b^2 \cos \varphi \sin \vartheta}{B \sqrt{B - a^2 \sin^2 \vartheta (B \sin^2 \varphi + b^2 \cos^2 \varphi)}} + \frac{C}{B} \quad (19)$$

Zum Schlusse wollen wir diese beiden Formeln beispielsweise auf die einzelnen Fälle beim Kalkspath, als dem Repräsentanten der negativen Krystalle, anwenden.

Setzen wir die Geschwindigkeit des Lichtes in der Luft (oder, welches beinahe dasselbe ist, im Leeren) = 1, so sind die Hauptdimensionen des Ellipsoids im Kalkspathe am Ende der Zeiteinheit:

$$a = 0,674; \quad b = 0,604.$$

Die optische Axe ist gegen die natürliche Gränzfläche um $45^{\circ}23'$ geneigt.

A. Die Gränzfläche sei eine natürliche Fläche des Krystalls.

$$\text{Dann ist } v = 44^{\circ}37'.$$

$$\text{Aus Gleichung (1) wird } \frac{C}{B} = 0,109$$

$$\text{woraus folgt } \chi = 6^{\circ}13'$$

als Neigung der Axe der R. e.-Ebenen gegen das Einfallslot.

Schon früher S. 17. ist gezeigt worden und die Gleichungen (18), (19) geben es unmittelbar, daß

$$\varphi_1 = 0^{\circ}, \text{ wenn } \varphi = 0^{\circ}.$$

1. Der einfallende Strahl sei senkrecht zur Gränzfläche, so ist $\vartheta = 0^\circ$.

Die Gleichung (19) gibt dann, da $\cos \varphi_1 = 1$ ist,

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{C}{B} = 0,109$$

$$\vartheta_2 = 6^\circ 13'.$$

Da $\text{tang } \chi = -\frac{C}{B}$ oder $\chi = 6^\circ 13'$ war, so folgt der Satz:

Der aus dem senkrecht einfallenden Strahle hervorgehende Rad. e. hat die Richtung der Axe der R. e.-Ebenen. *)

2. Der Lichtstrahl falle im Hauptschnitt parallel mit der Fläche auf, so erreicht ϑ_2 sein Maximum. Es ist dann $\vartheta = 90^\circ$ also aus (19):

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{a^2 b^2}{B\sqrt{B-a^2 b^2}} + \frac{C}{B} = 0,935$$

$$\vartheta_2 = 43^\circ 5'$$

(Winkel der totalen Reflexion für Strahlen, die im Hauptschnitt liegen).

3. Fällt der Lichtstrahl nicht im Hauptschnitt ein, so tritt der Rad. e. (wie die Gleichung (14) sogleich zeigt) im Allgemeinen aus der Einfallsebene heraus, und zwar um so mehr, je mehr sich der Neigungswinkel φ , der Einfallsebene gegen den Hauptschnitt, einem rechten Winkel nähert. Der Winkel φ_1 hängt nämlich ab von φ und ϑ und ist bestimmt durch die aus den Gleichungen (10) gezogene Relation:

$$\text{tang } \varphi_1 = \frac{a^2 B \sin \varphi \sin \vartheta}{a^2 b^2 \cos \varphi \sin \vartheta + C\sqrt{B-a^2 \sin^2 \vartheta} (B \sin^2 \varphi + b^2 \cos^2 \varphi)} \quad (20)$$

Wenn $\varphi = 90^\circ$, so nimmt diese Gleichung die einfachere Form an:

$$\text{tang } \varphi_1 = \frac{a^2 \sin \vartheta}{C} \sqrt{\frac{B}{1-a^2 \sin^2 \vartheta}}$$

für $\vartheta = 90^\circ$, ergibt sich hiernach:

$$\varphi_1 = 83^\circ 36'.$$

*) In dieser Beziehung findet wieder ein ähnliches Verhalten statt zwischen der Axe der R. e.-Ebenen und dem Rad. e. wie zwischen dem Einfallslothe und dem Rad. o. — Uebrigens gibt dieser Satz ein Mittel an die Hand, um durch den Versuch die Richtung jener Axe zu erkennen.

B. Die Gränzfläche des Krystals sei eine künstlich geschliffene.

1. Die Gränzfläche sei senkrecht zur optischen Axe.

Es ist dann:

$$v = 0^{\circ},$$

aus (1) $B = b^2, C = 0.$

Also ist $\chi = 0^{\circ}$, d. h. die Axe der R. e.-Ebenen fällt mit dem Einfallslothe zusammen.

Aus (20) folgt:

$$\text{tang } \varphi_1 = \text{tang } \varphi$$

$$\varphi_1 = \varphi$$

es tritt also in diesem Falle der Rad e. nicht aus der Einfallsebene.

Dann wird, da φ und also auch φ_1 immer gleich 0° sind, aus (19):

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{a^2 \sin \vartheta}{b \sqrt{1 - a^2 \sin^2 \vartheta}}$$

a. Fällt der Lichtstrahl senkrecht auf, so ist $\vartheta = 0^{\circ}$, daher auch $\vartheta_2 = 0^{\circ}$:

ein senkrecht einfallender Strahl geht also ungebrochen durch und der Rad. e. fällt mit dem Rad. o. zusammen.

b. Fällt der Lichtstrahl parallel zu der Gränzfläche auf, so ist $\vartheta = 90^{\circ}$, also:

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{a^2}{b \sqrt{1 - a^2}} = 1,018; \vartheta_2 = 45^{\circ}31'$$

2. Die Gränzfläche sei parallel zur Axe geschliffen.

Für diesen Fall ist $v = 90^{\circ}$, also aus (1)

$$B = a^2, C = 0, \text{ also auch } \chi = 0^{\circ}.$$

Die Gleichung (20) gibt dann:

$$\text{tang } \varphi_1 = \frac{a^2}{b^2} \text{ tang } \varphi;$$

bei dieser Arenlage ist das Verhältniß der Tangenten der Neigungswinkel, welche die Brechungsebene (s. S. 13) und die Einfallsebene mit dem Hauptschnitt bilden, constant.

a. Der Lichtstrahl falle im Hauptschnitt ein, so ist $\varphi = 0^{\circ}$, $\varphi_1 = 0^{\circ}$, also:

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{b^2 \sin \vartheta}{a \sqrt{1 - b^2 \sin^2 \vartheta}}$$

Ein senkrecht einfallender Strahl geht auch hier ungebrochen

durch, weil mit $\vartheta = 0^\circ$ auch zugleich $\vartheta_2 = 0^\circ$ ist. Ist dagegen (bei einem parallel einfallenden Strahle) $\vartheta = 90^\circ$, so ist:

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{b^2}{a\sqrt{1-b^2}} = 0,679$$

$$\vartheta_2 = 34^\circ 11'$$

b. Die Einfallsebene sei senkrecht gegen den Hauptschnitt.

Dann ist $\varphi = 90^\circ$, also aus (20) auch $\varphi_1 = 90^\circ$ und der Rad. e. geht nicht aus der Einfallsebene.

Die Gleichung (18) gibt dann

$$\text{tang } \vartheta_2 = \frac{a \sin \vartheta}{\sqrt{1-a^2 \sin^2 \vartheta}}$$

setzt man $\text{tang } \vartheta_2 = \frac{\sin \vartheta_2}{\sqrt{1-\sin^2 \vartheta_2}}$, so ergibt sich nach kurzer

Reduction:

$$\frac{\sin \vartheta}{\sin \vartheta_2} = \frac{1}{a} = 1,483.$$

Der Rad. e. folgt also hier den Gesetzen der einfachen Brechung; es ist nämlich das Verhältniß der Sinus des Einfallswinkels und Brechungswinkels des Rad. e. für jede Neigung des einfallenden Strahles constant. Wenn man beim Kalkspath von einem Brechungsexponenten spricht, so ist stets dieser letztere gemeint.

Bericht
über
die Realschule
während des Schuljahres 18⁴²/₄₃.

I. Lehrverfassung.

Das Lehrer-Kollegium bestand: aus dem Direktor Dr. Heinen; den Herren Klassen-Ordinarien: Oberlehrer Viehoff, Dühr, Becker, Schellen, Dr. Witz und Erk; den beiden Religionslehrern Herrn Kaplan Bock und Herrn Predigtamts-Kandidaten Holthausen, dem Zeichenlehrer Herrn Conrad und dem Lehrer der englischen Sprache Herrn Langley.

Sexta. Ordinarius: Erk.

A) Wissenschaften.

11 Stunden wöchentlich.

1. Religionslehre. a. Für die katholischen Schüler. Biblische Geschichte des A. T. von Erschaffung der Welt bis zur babylonischen Gefangenschaft, nach Schumacher. An diese wurde die Glaubens- und Sittenlehre stets angeknüpft. 2 St. Kaplan Bock.

b. Für die evangelischen Schüler. Biblische Geschichte des A. u. N. T. nach Kohlrausch, nebst Auswendiglernen von Bibelsprüchen und Kirchenliedern. 2 St. Holthausen.

2. Praktisches Rechnen. 5 St. Die Rechnungen mit ganzen und gebrochenen Zahlen. Tägliche Uebungen an Beispielen aus der sogenannten geraden und umgekehrten Regel de Tri nach einer einfachen Methode. Nur die schwierigsten Beispiele wurden nicht im Kopfe gerechnet. Die Aufgaben wurden entnommen aus Diesterweg's Rechenb. I. Th. Schellen.

3. Naturgeschichte. 2 St. a. Zoologie im Winter. Vorzeigung der interessantesten Thiere des zoologischen Cabinets und Beschreibung derselben nach Gestalt und Lebensweise.

b. Botanik im Sommer. Namen, unterscheidende Merkmale und Eigenschaften der von den Schülern mitgebrachten Pflanzen; Zergliederung und Beschreibung von ausgewählten Arten. Duhr.

4. Geographie. 2 St. Erklärung der Gestalt und Größe der Erde; Erläuterung der nothwendigen geographischen Vorbegriffe von Parallelen, Meridianen u.; Uebersicht der Land- und Wasservertheilung, der Meere, ihrer Theile und Inseln; Beschreibung und Zeichnung der Continente in ihrer Küsten-, Gebirgs- und Flußentwicklung, nach Viehoff's Leitfaden. Holthausen.

B) Sprachen.

11—12 Stunden wöchentlich.

1. Deutsch. Grammatik. Der einfache und zusammengesetzte Satz, und in steter Verbindung damit das Wichtigste aus der Wortformenlehre; nebst vielfachen mündlichen und schriftlichen Uebungen. Correctur wöchentlicher leichter Aufsätze erzählenden, später beschreibenden Inhaltes. 4 St. Erk.

Lesen und Memoriren prosaischer und poetischer Stücke aus Hüllstett's Lesebuch. 2 St. Holthausen.

2. Französisch. 2 St. Lautlehre. Formenlehre der Substantiven, Adjectiven und regelmäßigen Verben nebst Hülfsverben, mit beständigen mündlichen und schriftlichen Uebungen. Uebung im Bilden von Sätzen. Becker.

Aus Schifflin's I. Curs. wurden S. 1—85 übersetzt, rückübersetzt und die bezüglichen Regeln erklärt. 3 St. — Mit der zweiten Abtheilung wurden aus Schifflin's I. Curs. S. 1—36 übersetzt, rückübersetzt und die Regeln erklärt. 1 St.

Dr. Wirz.

C) Fertigkeiten.

9—10 Stunden wöchentlich.

1. Zeichnen. 3 St. Zeichnen von geraden Linien, von verschiedenen Winkeln, von geometrischen Figuren, namentlich den regulären, von symmetrisch zusammengestellten Figuren, von einfachen Gefäßen und Geräthen, nach Vorzeichnungen an der Schultafel, theils aus freier Hand, theils mit Benutzung des Reißzeuges. Conrad.

2. Schönschreiben. 5 St. Uebungen theils nach Heineke'schen Vorschriften, theils nach den an der Schultafel vorgeschriebenen, dem stufenweisen Fortschreiten entsprechenden Mustern. Erk.

3. Gesang. a. Untere Abth. 1 St. Elementarlehre des Gesanges, stets mit bezüglichen praktischen, rhythmischen und melodischen Uebungen. Einübung ein- und zweistimmiger Lieder aus E. Erk's und Greef's Liederkränze I. Th.

b. Obere Abtheilung. 2 St. Weitere Erörterung der Elementarlehre des Gesanges; die Lehre von den Intervallen und das Wichtigste aus der Accordenlehre (1 Stunde während des Wintersemesters); Einübung vier- (und mehr-) stimmiger Chöre, Hymnen und Motetten, theils aus Erk's Sammlung, theils für den gemischten Chor gelegentlich arrangirt. Erk.

Quinta. Ordinarius: Dr. Wirß.

A) Wissenschaften.

13 Stunden wöchentlich.

1. Religion combinirt mit Sexta.

2. Praktisches Rechnen. 6 St. Begründung und Einübung der Rechnungen mit gewöhnlichen und Decimalbrüchen. Die Lehre von der Theilbarkeit der Zahlen.

Tägliche Uebungen in Aufgaben der einfachen und zusammengesetzten Regel de Tri, der Zins- und Rabattrechnung, der Gesellschafts- und Mischungsrechnung, ohne Hülfe der Proportionslehre, nach Diesterweg's Rechenbuch II. Th. — Entwicklung der ersten Begriffe in der Geometrie.

Schellen.

3. Naturgeschichte. 3 St. a. Zoologie im Winter. Bau und Lebensverrichtungen des Menschen. Die Säugethiere und die Vögel. Zur Veranschaulichung dienen der naturhistorische Atlas von Goldfuß und die Präparate des zoologischen Kabinetts.

b. Botanik im Sommer. Der in Sexta angegebene Unterricht wurde in 2 wöchentlichen Stunden fortgesetzt und dabei auch Gattungen und größere natürliche Familien zur Anschauung gebracht. In der dritten Stunde wurden der Bau und die Lebensverrichtungen der Pflanze so wie die nöthigsten lateinischen Kunstausdrücke erklärt und eingeübt. Anlegung von Herbarien; Excursionen. Handbuch Fürnrohr.

Duhr.

4. Geographie. 2 St. Erweiterte Wiederholung der topischen Geographie mit besonderer Hinweisung auf die Höhenverhältnisse und die Neigungstärke der Gebirge und Thäler, der Quell- und Mündungsgegenden der Flüsse. In unmittelbare Verbindung trat hiemit eine allgemeine Uebersicht der Völkervertheilung, der Lage und Ausdehnung der Hauptstaaten und Hauptstädte. Die Schüler hatten die ihnen an

der Schultafel vorgezeichneten Terrains in Hefen nachzubilden, das Zeichnen an einer mit einem Parallel-Meridian-Netz bezogenen Tafel frei aus dem Gedächtnisse zu üben und das Geübte zu Hause in eine Karte genau zusammen zu stellen.

Holthausen.

B) Sprachen.

11 Stunden wöchentlich.

1. Deutsch. Grammatik. Die Wortformenlehre u. Wortbildung vollständig, mit steter Rücksicht auf den hier wiederholten und zugleich ausführlicher behandelten Satz, incl. dessen Vertauschung und Verkürzung. Vielfache mündliche und schriftliche Uebungen und Analysiren ausgewählter Stücke aus Hüllstett's Sammlung.

Wöchentliche Aufsätze erzählenden und beschreibenden Inhaltes und Besprechung der Correctur bei deren Zurückgabe.
4 St. Erf.

Les- und Declamir-Uebungen nach Hüllstett. 2 St.

Holthausen.

2. Französisch. 5 St. Die Uebungsbeispiele in Schiffin's II. Curs. wurden zum größten Theile schriftlich übersetzt und rückübersetzt und die bezüglichen Regeln erklärt und auswendig gelernt. Konjugation der unregelmäßigen Zeitwörter.

Ferner wurden mehrere historische Stücke aus der dritten Abtheilung des II. Curs. erklärt, schriftlich übersetzt, retrovertirt und zum Theil auswendig gelernt. Alle 14 Tage ein Pensum.
Dr. Wirz.

C) Fertigkeiten.

8 Stunden wöchentlich.

1. Zeichnen 3 St. Freies Handzeichnen von geschmackvollen Formen, Arabesken, Ornamenten, welche im vergrößerten Maasstabe auf der Schultafel vorgemacht wurden. — Linearzeichnen architektonischer Glieder, von Postamenten und Gefäßen nach gegebenen Maasverhältnissen, nebst Angabe der Schattenlinien, mit der Feder und Tusche ausgezeichnet, nach Vorzeichnungen auf der Schultafel.
Conrad.

2. Schönschreiben 3 St. s. Sexta.

3. Gesang. s. Sexta.

Quarta. Ordinarius: Schellen.

A) Wissenschaften.

16 Stunden wöchentlich.

1. Religionslehre. a. Für die katholischen Schüler.
2 St. Die Lehre vom Dasein Gottes und von seinen Eigen-

schaften; Erschaffung des Menschen; Sündenfall und Erlösung; die Kirche Jesu Christi; Pflichtenlehre nach Dverberg's größtem Katechismus. Kaplan Bod.

b. Für die evangelischen Schüler. 2 St. Es wurde die Einleitung in die h. Schriften des A. und N. T. wiederholt, dabei ausgewählte Abschnitte gelesen und erklärt, und die Grundlegung und Entwicklung des A. und N. Bundes ihrem innern Zusammenhange nach erläutert. Aus der Glaubenslehre wurde die Lehre von Gott und vom Menschen durchgenommen. Holthausen.

2. Mathematik. 4 St. a. Geometrie. 3. St. Die Entstehung und die allgemeinen Eigenschaften der generisch verschiedenen Raumgebilde. Vergleichung zweier geraden Linien der Lage und Größe nach. Theorie der Parallelen, Lage-Beziehungen des Kreises zu einer Geraden und zweier Kreise zu einander. — Constructions-Aufgaben. Abhängigkeit der Seiten und Winkel im Dreiecke und Vielecke. Congruenz der Dreiecke. Parallelogramme und Trapeze. Schellen.

b. Algebra. 1 St. Die 4 Rechnungs-Operationen mit einfachen und zusammengesetzten Buchstaben-Ausdrücken. Quadrat- und Kubikwurzel aus Zahlen und algebraischen Ausdrücken. Schellen.

3. Praktisches Rechnen. 2 St. Die Theorie der Proportionen. Anwendung derselben auf die Aufgaben der Regel de Tri und Zinsrechnung. Diesterweg I. — Wiederholung der zus. Regel de Tri, der Zins-, Rabatt-, Gesellschafts- und Mischungsrechnung; Kopfrechnen. Diesterweg II. Schellen.

4 Naturgeschichte. 3 St. a. Zoologie. Die Amphibien, die Fische und die Insekten. Veranschaulichung wie in Quinta.

b. Botanik im Sommer. Der in Quinta angegebene Unterrichtsgang wurde mit stufenmäßigem Fortschritt zum Schwierigern fortgesetzt, außerdem das Linnéische System eingeübt und instruktive Exemplare der Nuzhölzer vorgezeigt. Handbuch: Fürnrohr. Duhr.

5. Geschichte. 3 St. Die Geschichte der alten Völker von Anfang bis auf Augustus, nach Pütz. Außer den historischen Begebenheiten wurde auf Länderbeschreibung, auf die Sitten, Verfassungen und den Handel besondere Rücksicht genommen. Becker.

6. Geographie. 2 St. Allgemeine Vorbegriffe der astronomischen und physischen Geographie; dann politische von Europa nebst steter Berücksichtigung des in den untern Klassen vorgekommenen Oro-Hydrographischen und, mit übersichtlichen und vergleichenden Angaben, der geognostischen Hauptbestandtheile, der Wärme- und Lichtvertheilung, der Niederschlags- und Pflanzenzonen und der Vertheilung der Völkervarietäten

und ihrer Dichtigkeit in den einzelnen Staaten, nach Viehoff's
Leitfaden. Uebungen im Kartenzeichnen. Holt hausen.

B) Sprachen.

9 Stunden wöchentlich.

1. Deutsch. 4 St. Die Redetheile nach ihrer Bedeutung im
Satz, nach ihrer Flexion und nach der Wortbildung betrachtet.
Hierauf Syntax des prädikativen Satzverhältnisses; die Satz-
arten wurden zum Behufe der Interpunktionslehre mehrmals
durchgenommen. Der grammatische Unterricht schloß sich an
die Lektüre und Erklärung der Lesestücke (aus Hülstett's
II, 1). Wöchentliche Deklamationsübung und Korrektur einer
deutschen Arbeit. Becker.

2. Französisch. 5 St. Aus Ahn's Lesebuch I. & II.
Curs. wurden die Anekdoten, Fabeln und Erzählungen und
aus dem III. Curs. mehrere Stücke schriftlich übersetzt, mündlich
rückübersetzt und die Regeln erklärt. Die Regeln in der
Grammatik von Noël und Chapsal, bis Cap. VII. wurden
häufig in französischer Sprache erklärt, von den Schülern
memorirt und an Beispielen eingeübt. Wöchentlich eine
schriftliche Uebersetzung in's Französische. Dr. Wirz.

C) Fertigkeiten.

7 Stunden wöchentlich.

1. Zeichnen. 3 St. Zeichnen von Verzierungen,
Arabesken, Blumen, Früchten, Landschaften und Gesichts-
theilen, theils mit der Feder, theils mit vollständiger Schat-
tirung in Kreide und Tusche. Linearzeichnen, die einfachsten
geometrischen Konstruktionen der Winkel und Figuren. Erste
Uebung in der Auffassung perspektivischer Ansichten von Körpern
nach Modellen, mit der Angabe der einfachsten perspektivischen
Konstruktionen, sowohl aus freier Hand, als mit Lineal und
Zirkel. Conrad.

2. Schönschreiben. 2 Stunden. s. Sexta. Erk.

3. Gesang. s. Sexta. Erk.

Tertia. Ordinarius: Becker.

A) Wissenschaften.

15 Stunden wöchentlich.

1. Religionslehre, combinirt mit Quarta.

2. Mathematik. 4 St. — a. Geometrie. 3 St.
Die Ausmessung der ebenen gradlinigen Figuren. Lehre von
den Transversalen und der harmonischen Theilung. Aehn-
lichkeit der Dreiecke. Allgemeine Theorie der ähnlichen graden
und krummen Linien und der ähnlichen Figuren, Construction
vielfacher, den einzelnen Abschnitten entsprechender Aufgaben. —

Die gewöhnlichen Sätze der Kreislehre mit Ausschluß der Ausmessung des Kreises. Schellen.

2. Algebra. 1 St. Wiederholung der Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzel. — Auffuchen des größten gemeinschaftlichen Theilers mehrerer Zahlen. Auflösung der Gleichungen vom 1. Grade mit einer und mehren Unbekannten, nach Heis's Aufgaben-Sammlung. Schellen.

3. Praktisches Rechnen. 2 St. Wiederholung der Proportions-Lehre nebst Anwendung derselben auf die zus. Zins-, Rabatt-, Mischungs- u. Gesellschafts-Rechnung, nach Diesterweg II. Schellen.

4. Naturlehre. 1 St. Maas- und Gewichtssysteme. Bestimmung des spezifischen Gewichts fester, flüssiger und gasförmiger Körper nebst Einrichtung der gebräuchlichsten Aräometer. Barometer. Thermometer. Umrisse der Elektrizitätslehre. Erläuterung durch Experimente. Duhr.

5. Naturgeschichte. 2 St. Mineralogie. Die stereometrischen, physikalischen und chemischen Kennzeichen der Mineralien, durch die nöthigen Experimente erläutert. Die wichtigeren Mineralien durch eine reichhaltige Sammlung veranschaulicht, beschrieben und eingeübt. Hdb. Fürrohr. Duhr.

6. Geschichte. 2 St. Deutsche Geschichte mit besonderer Berücksichtigung der brandenb. preussischen Geschichte. Viehoff.

7. Geographie. 2 St. Politische Geographie der außereuropäischen Staaten, wobei das Topische, Physische ic. ähnlich, wie in der Quarta, durchgenommen und zugleich der geistige und industrielle Entwicklungsgrad der Staaten und Völkerverbände vergleichend und mit Bezug auf europäische Cultur bezeichnet wurde. Die Uebungen im Kartenzeichnen wurden mit schriftlichen Arbeiten über das in den Unterrichtsstunden Besprochene begleitet. Holthausen.

B) Sprachen.

10 Stunden wöchentlich.

1. Deutsch. 3 St. Syntax des zusammengesetzten Satzes und der Periode, nebst Wiederholung der Wortbildung. Lektüre und Erklärung prosaischer und poetischer Stücke in Hülstett II, 2 und vieler andern; gelegentlich wurden dabei die wichtigeren Dichtungs- und Stilarten unterschieden. Tropen und Figuren mit mündlichen und schriftlichen Uebungen. Korrektur von Aufsätzen und Dispositionen alle 14 Tage mit Deklamationsübungen abwechselnd. Becker.

2. Französisch. 4 St. Aus Voltaire's Charles XII. wurden Buch I. u. II.; aus Montesquieu's considérations etc. Kapitel 1—5 schriftlich übersetzt, erklärt und größtentheils rückübersetzt.

Grammatik (Syntax) nach Noël und Chapsal durchschnittlich alle 8 Tage ein französisches Scriptum. Zuweilen wurde ein französ. Gedicht memorirt und recitirt; bisweilen wurden auch Uebungen im Nacherzählen französischer Erzählungen angestellt; außerdem wurde der Geschichtsunterricht zur Uebung im Französischsprechen benutzt. Viehoff.

3. Englisch. 3 St. Ungefähr die Hälfte der Stücke in Sinnet's Elementarbuch wurde mit Hinweisung auf die Regeln der Aussprache gelesen, schriftlich übersetzt und mündlich rückübersetzt. Aus Lloyd's Grammatik wurden die Regeln mit Einschluß der unregelmäßigen Zeitwörter auswendig gelernt, und die dortigen Uebungen über das Fürwort und das Zeitwort schriftlich übersetzt, und demnächst verbessert. Witz.

C) Fertigkeiten.

1. Zeichnen. 3 St. Fortsetzung der Uebungen in Quarta. Zeichnen von geometrischen Figuren mittelst Abcissen u. Ordinaten, von Tangenten an gegebene Kreise, von Ellipsen, Cilinien, Parabeln, excentrischen Kurven, Cycloiden und Epicycloiden und architektonisches Zeichnen. Später die ersten Elemente der Projectionislehre. Conrad.

2. Schönschreiben. 2 St. s. Sexta.

3. Gesang. s. Sexta.

Erf.

Secunda. Ordinarius: Duhr.

A) Wissenschaften.

15 Stunden wöchentlich.

1. Religionslehre. a. Für die katholischen Schüler 2 St. Die Grundsätze der christkatholischen Sittenlehre nebst Pflichten- und Tugendmittellehre nach Püllenbergs Religionshandbuch, mit stetem Rückblick auf die Glaubenslehre, Kirchengeschichte von Gregor VII. bis auf unsere Zeit, nach Cullmann. R. Bock.

b. Für die evangelischen Schüler. 2 St. In der einen Stunde der Woche: Wiederholung der Reformationsgeschichte nach ihren Hauptzügen; die Entwicklung der evangelischen Kirche ihrem innern und äußern Leben nach bis auf unsere Zeit. In der andern Stunde: Ueberblick über das Leben Jesu und der Apostel; die Lehre vom Menschen und von der Erlösung. Holthausen.

2. Mathematik. 4 St. Die Gleichungen des zweiten Grades mit einer Unbekannten. Ausführliche Potenzentheorie. Die Rechnungen mit Logarithmen und Gebrauch der Tafeln; arithmetische und geometrische Progressionen. Zinseszins- und Rentenrechnungen. Wiederholung der allgemeinen Theorie

der Aehnlichkeit. Die Ausmessung geradliniger Figuren und des Kreises. Die Lehre von den Chordalen. Die ebene Trigonometrie mit Anwendung auf Aufgaben der Feldmefskunst. Heinen.

3. Praktisches Rechnen. Im Winter 1, im Sommer 2 St. Uebungen in Aufgaben aus den früher vorgekommenen Rechnungsarten. Erklärung des Wechselgeschäftes und Wechselrechnungen. Handb. Diesterweg II. Duhr.

4. Naturlehre. 5 St. a. Physik. 2 St. Allgemeine Eigenschaften der Körper in ihren verschiedenen Aggregatzuständen. Die Luftpumpe und das Barometer. Die Wärmelehre zugleich mit der Lehre von den Dünsten und ihrer Anwendung auf die Meteorologie und die Dampfmaschinen. Heinen.

b. Chemie. 3 St. Die Metalloide und die alkalischen Leichtmetalle, sowie ihre Verbindungen. Zur Erläuterung stöchiometrische Schemate, Experimente und Zeichnung der bezüglichen Apparate. Handb. Wöhler. Duhr.

5. Geschichte. 2 St. Geschichte des Mittelalters, nach Pütz. Repetitionen in französischer Sprache. Anfertigung einiger historischer Charten. Becker.

6. Geographie. 1 St. Erweiterte Wiederholung der europäischen, besonders deutschen Staaten mit vorzugsweiser Hervorhebung ihrer Produktions- und Consumtionskraft in stetem Vergleich zu einander. Astronomische Grundbegriffe erläutert mit Hülfe des Burger'schen Telluriums. Holthausen.

B) Sprachen.

11 Stunden wöchentlich.

1. Deutsch. 3 St. Lehre von den Dichtungsarten. Kurzer Ueberblick der Geschichte der deutschen Litteratur bis Haller. Lektüre zahlreicher Proben aus den bedeutendsten Schriftstellern jener Perioden. Mittelpunkt der Lektüre war Schiller, dessen Balladen und Wilhelm Tell statarisch gelesen wurden. Eine Stunde wurde meist der Angabe und Correctur der schriftlichen Arbeiten oder Deklamationsübungen gewidmet. Viehoff.

2. Französisch. Aus den leçons françaises von Noël und de la Place wurden Prosastücke von Bossuet, Mad. Sévigné, Buffon, Rousseau, Barthélemy, Chateaubriand, Dupin u. A. erklärt und retrovertirt, dabei die wichtigern grammatischen Regeln entwickelt. Acht Kapitel aus der Grammatik von Noël und Chapsal wurden eingepägt. Unterscheidung von Synonymen; Gallicismen; alle 8 Tage eine schriftliche Uebersetzung nach Schultheß' Ue-

bungsstücke, zuweilen auch freie Aufsätze. Übung im Französisch-Sprechen in den grammatischen und geschichtlichen Stunden. 3 St. Becker.

In 1 St. wurden aus der Mustersammlung von Noël und de la Place Gedichte und Bruchstücke von Racine, Soumet, Delavigne, Chénier, Reynouard, Delille, Saint-Victor u. a. gelesen, erläutert und zum Theil retrovertirt. Biehoff.

3. Englisch. 4 St. In 3 wöchentlichen Stunden wurden aus Washington Irving's „Life and Voyages of Columbus“ die 5 ersten Kapitel schriftlich übersetzt, erklärt und retrovertirt, und die folgenden bis zum 18. mündlich übersetzt und deren Inhalt in englischer Sprache besprochen. In der 4. Stunde wurde aus Schultzeß übersetzt. Der grammatische Unterricht knüpfte sich an die Lektüre und an das wöchentliche Pensum. Langley.

C) Fertigkeiten.

6 Stunden wöchentlich.

1. Zeichnen. 3 St. Fortsetzung der Übungen in Tertia und projektivisches Zeichnen von Flächen, des Kreises, von unregelmäßigen Figuren in den verschiedensten Lagen zu den Projektionsebenen, von Körpern und Kegelschnitten. Außerdem freies Handzeichnen. Conrad.

2. Schönschreiben. 1 St. Schreiben nach Heinrich'schen Vorschriften, oder Copiren ausgearbeiteter Pensa in deutscher und englischer Schrift. Erf.

3. Gesang. s. Sexta.

Prima. Ordinarius: Biehoff.

A) Wissenschaften.

17 Stunden wöchentlich.

1. Religionslehre, combinirt mit Secunda.

2. Mathematik. 4 St. — Die Permutationen, Combinationen und Variationen. Allgemeiner Beweis des binomischen und polynomischen Lehrsatzes. Entwicklung der logarithmischen, trigonometrischen und Exponential-Reihen. Gleichungen des 2. Grades mit mehren Unbekannten. Gleichungen des 3. Grades nach der Cardan'schen Formel und mit Hülfe der Trigonometrie. Einige allgemeine Eigenschaften der Gleichungen höherer Grade und Auflösung derselben nach der Gräffe'schen Methode. Die Stereometrie mit Anwendung der Trigonometrie auf dieselbe. Heinen.

3. Praktisches Rechnen. 1 St. Übungen in allen Rechnungsarten. Nach Diesterweg II. und Kelkenbrecher. Dühr.

4. Naturwissenschaften. 7 St. a. Physik. 3 St. Die Lehre vom Magnetismus, der Electricität und der Elektrodynamik insbesondere, unter Anstellung der erforderlichen Experimente, 2 St. — Außerdem allgemeiner Beweis des Kräfte-Parallelogrammes, die Lehre von den Momenten, Anwendung dieser Sätze und des Prinzips der virtuellen Geschwindigkeiten auf die sogenannten einfachen Maschinen, auf die gewöhnliche, die Römer-, die Mauth- und die Brückenwage; die Elemente der Hydrostatik. 1 St. — Heinen.

b. Chemie. 3 St. Die noch übrigen Leicht- und die Schwermetalle, deren Vorkommen, Gewinnung und wichtigeren Verbindungen. Aus der organischen Chemie das Interessanteste. Erläuterungen wie in Secunda angegeben. Nach Wöhler und Fournrohr's Technischer Chemie. Duhr.

5. Naturgeschichte. 1 St. Wiederholungen und Uebersichten auf dem Gebiete der drei Naturreiche. Duhr.

6. Geschichte. 2 St. Geschichte der neueren Zeit bis zur französischen Revolution. Uebersichtliche Wiederholung der alten Geschichte. Der geschichtliche Unterricht wurde zur Übung im Französisch-Sprechen benutzt. Viehoff.

7. Geographie. 1 St. Vergleichende Uebersicht der Staaten- und Völkerverbände Europa's, Asien's, Afrika's und Amerika's in Bezug auf Boden- und Industrieprodukte, Communicationslinien, Handelsplätze und Waaren-Austausch. Holthausen.

B) Sprachen.

12 Stunden wöchentlich.

1. Deutsch. 3 St. Ueberblick der Geschichte der deutschen Literatur von Haller bis zur neuesten Zeit. Zahlreiche Proben, einzelne Gedichte und Fragmente von größern Dichtungen und Prosawerken der bedeutendsten Schriftsteller dieser Zeit wurden gelesen und besprochen. Ausführlicher wurden Lessing, Schiller und Göthe, als Dramatiker, behandelt. Außerdem wurde Boß' Luise gelesen und erläutert. Eine Stunde wöchentlich war für An- und Rückgabe der freien schriftlichen Arbeiten, worunter auch ein paar metrische, und und zu Uebungen in mündlicher Darstellung bestimmt. Viehoff.

2. Französisch. 4 St. Aus der Mustersammlung von Noël und de la Place wurde gelesen: *Morale religieuse, Discours et Morceaux Oratoires, Caractères ou Portraits et Parallèles* und *Caractères littéraires*; aus Mignet, *histoire de la révolution française*, Chap. VIII., XII. und XIII. Das Lustspiel von Schiller „der Parasit“ wurde ins Französische übersetzt. Uebersicht der französischen

Literaturgeschichte bis auf Rousseau (1712), in französischer Sprache vorgetragen und von den Schülern wiederholt. Alle 14 Tage ein Aufsatz. Dr. Witz.

In 1 St. wurden Racine's Britannicus und aus der Musterammlung von Noël und de la Place Gedichte und Bruchstücke von Molière, Delille, Chénier, Arnault und sämtliche Allégories gelesen, interpretirt und zum Theil retrovertirt, außerdem das Wichtigste aus der französischen Verslehre mitgetheilt und durch metrische Uebungen befestigt. Viehoff.

3. Englisch. 4 St. Es wurden der größte Theil von Washington Irving's Sketch Book übersetzt und erklärt, und aus Schillers „Piccolomini“ die zwei ersten Aufzüge ins Englische übertragen; ferner mit einem übersichtlichen Vortrage der englischen Literatur in englischer Sprache die Lectüre von Bruchstücken der vorzüglichsten Dichter Englands verbunden. Alle 14 Tage eine freie Arbeit. Langley.

C) Fertigkeiten.

4 Stunden wöchentlich.

1. Zeichnen. Im ersten Semester, Fortsetzung der Uebungen in Secunda. 2 St. Im zweiten projektivisches Zeichnen von Linien auf beliebig angenommenen Projektionsebenen, von Körpern, die sich gegenseitig durchdringen. Die Schraubenlinie, die verschiedenen Schrauben und Räder, so wie architektonisches und freies Handzeichnen. Conrad.

3. Gesang. f. Sexta.

Latin.

IV. oder unterste Abtheilung. 4 St. Die Formenlehre nach Siberti's Grammatik bis pag. 46. Aus Jakob's erstem Elementarbuch, Bd. 1., wurde Absch. I., II., III. und theilweise IV. übersetzt, erklärt, retrovertirt und dann die Stücke durch Umstellung der Sätze zum Uebertragen aus dem Deutschen ins Lateinische benutzt. Holthausen.

III. Abtheilung. Syntax und unregelmäßige Konjugationen gemeinschaftlich mit der II. Abtheilung. Siehe unten. 2 St. -- Wiederholung der ganzen Formenlehre. Uebersetzung, Erklärung und Rückübersetzung von Döring's und Jakob's 1 Bd. 2. Abth. S. 62 — 95. 2 St. Becker.

II. Abtheilung. Syntax mit vielen Uebungen, nach Siberti S. 78 — 87, nebst Wiederholung des Wichtigsten aus der Formenlehre und mehrmaligem Einprägen der unregelmäßigen Verben.

Döring's und Jakob's Elementarbuch 2. Bd. 2. Abth. wurde bis ungefähr zu Ende gelesen, erklärt und retrovertirt. Wöchentlich wurde ein Pensum angefertigt. 4 St. Becker.

I. Abtheilung. 4 St. Syntax nach Siberti's Schulgrammatik. Die zahlreichen Beispiele wurden zu Hause schriftlich übersetzt und in der Schule mündlich rückübersetzt. Aus Cäsar's Commentariis de bello gallico wurden lib. I. cap. 30 bis zum Schlusse, lib. II. ganz und lib. VI. dergleichen, aus Virgil's Aeneis lib. III. B. 1 — 505 übersetzt, erläutert und größtentheils retrovertirt. — Durchschnittlich alle 14 Tage ein lateinisches Scriptum, in dem letzten Trimester alle 8 Tage ein Extemporale. Viehoff.

Die Zahl der am lateinischen Unterrichte theilnehmenden Schüler betrug in der untern Abtheilung 22, in den beiden mittleren 13, in der oberen 8.

II.

Chronik der Schule.

Von den vorgesezten hohen Behörden sind folgende Verordnungen eingegangen:

1. Rescript der Königl. Regierung vom 22. Aug. 1842, in welchem zu einem Berichte über die gymnastischen Uebungen an der Anstalt aufgefordert wird.

2. Rescript derselben Behörde, vom 9. Dez. 1842, nach welchem dem Herrn Dr. Witz die bisher von ihm an der hiesigen Realschule provisorisch versehene Stelle definitiv übertragen wird.

3. Rescript derselben Behörde vom 21. Jan. 1843, welches Bericht darüber fordert, ob die aus den Elementarschulen aufgenommenen zehnjährigen Schüler gehörig vorbereitet waren, und was noch zur sichern Begründung der Elementar-Vorbereitung der Knaben, Behufs Aufnahme in die höheren Lehranstalten in diesem Alter, geschehen könne.

4. Rescript derselben Behörde vom 21. Mai 1843, in welchem mitgetheilt wird, daß zufolge ministeriellen Rescriptes vom 9. April d. J. die unter dem 27. Juli. 1824 wegen Unterbringung und Beaufsichtigung der die Gymnasien besuchenden auswärtigen

Zöglinge erlassene Verfügung auch auf die Realschulen ausgedehnt worden sei. *)

5. Rescript derselben Behörde vom 25. März, in welchem eröffnet wird, daß des Königs Majestät auf den Bericht Sr. Excellenz des Ministers Eichhorn zu bestimmen geruht haben: 1. daß die Direktoren der Gymnasien und der vollständigen zu Entlassungs-Prüfungen berechtigten Realschulen den ordentlichen Professoren der Universitäten im Range gleichstehen und diese Bestimmung auch auf die bereits angestellten Direktoren Anwendung finden soll. 2. Daß die Verleihung des Prädikates als Professor an Lehrer, welche nicht zu den ordentlichen Professoren der Universitäten und der Unterrichtsanstalten, welche einzelne Fakultäten einer Universität umfassen, gehören, dem Herrn Minister künftig überlassen bleiben, und diese von Sr. Excellenz ernannten Professoren den Rang der außerordentlichen Professoren an den Universitäten erhalten sollen. —

6. Rescript derselben Behörde vom 7. März 1843., in welchem mitgetheilt wird, daß der Professor Dr. C. A. Zipsler in Neusohl in Ungarn gegen das hohe Ministerium die Absicht ausgesprochen, den Realschulen in Düsseldorf und Elberfeld, jeder eine oryktogeoognostische Sammlung von Ungarn als Geschenk zuzuwenden.

7. Rescript derselben Behörde vom 28. Juli 1843, in welchem unter Mittheilung des ministeriellen Rescriptes vom 12. Juli d. J. der Schule die Veranstaltung einer Erinnerungsfeier an das tausendjährige Bestehen der mit dem Vertrage von Verdun erlangten Selbstständigkeit Deutschlands aufgegeben wird.

Das neue Schuljahr begann am 6. Oktober. —

Den Vorabend des Geburtstages Sr. Majestät unseres allverehrten Königs feierte die Anstalt inmitten einer zahlreichen, freudig bewegten Versammlung. Nachdem der Chor „dem König sei mein erstes Lied“ von Zelter, gesungen hatte, hielt der Reallehrer Herr Duhr die Festrede, in welcher er sich über die Bestrebungen der neueren Zeit, die Resultate wissenschaftlicher

*) Die Bestimmungen dieser Verfügung sind:

1. Jeder Schüler muß, wenn seine Eltern, Vormünder oder Pfleger nicht an dem Orte wohnen, von diesen zur besonderen Fürsorge einem tüchtigen Aufseher übergeben sein, der dem Direktor bei der Aufnahme des Schülers namhaft zu machen ist, und welcher über seinen Privatfleiß und sein sittliches Betragen außer der Schule eine ernste und gewissenhafte Aufsicht zu führen hat.

2. Ein jeder der gedachten Schüler hat dem Direktor die Wohnung, welche er in der Stadt zu beziehen gedenkt, bei seiner Aufnahme anzuzeigen.

3. In einem Wirthshause wohnen oder seine Kost an der Wirthstafel zu nehmen, ist keinem solcher Schüler gestattet.

4. Er darf nicht seinen Aufseher oder seine Wohnung wechseln ohne vorherige Anzeige bei dem Direktor und ohne ausdrückliche Genehmigung desselben. —

Forschungen auch den Nichtgelehrten zugänglich und genießbar zu machen, verbreitete; zum Schluß sangen die Schüler den Psalm: „Herr! der König freuet sich in deiner Macht,“ für den Schülerchor gesetzt von Fr. Erk. —

Wie später unter „Lehrmittel“ sich angegeben findet, sind der Anstalt auch in diesem Jahre manche Unterstützungen an Unterrichtsmitteln von wackeren Schulfreunden zugegangen, für welche sie es sich auch dort nicht hat versagen können, ihren aufrichtigen Dank auszusprechen. Außerdem aber ist ihr eine andere Schenkung zu Theil geworden, deren dankbare Erwähnung am füglichsten wohl hier eine Stelle finden dürfte, da sie gewissermaßen ein Ereigniß ist, welches in das stille Leben der Anstalt durch die sich in ihm kundgebende Theilnahme an ihren Bestrebungen ebenso erquickend und ermunternd eingegriffen hat, als es freudige unmittelbare und mittelbare Folgen hoffen läßt. Der Landtagsabgeordnete unserer Stadt, Herr Commerzienrath Baum, hat dem Berichterstatter unter dem 3. Aug. d. J. nämlich hundert Thaler mit dem Auftrage zugesandt, dieselben, nach eigenem Ermessen, zum Besten der Anstalt zu verwenden. Der Berichterstatter will hier nicht wiederholen, wie sehr er dieses Vertrauen zu schätzen weiß, noch kann es die Absicht der Anstalt sein, durch Worte den innigen und warmen Dank, welchen sie für das ansehnliche Geschenk empfindet, abzustatten. Nicht dieser allein, ein jeder Beweis von wohlwollender, liebevoller Theilnahme an ihrem Gedeihen ist für sie ein Antrieb zu erhöhter Strebbarkeit, eine freudige Aufforderung im Kampfe mit Widerwärtigkeiten ihren Muth aufrecht zu erhalten, und durch das schmerzliche Gefühl, daß sie zur Zeit noch äußerer Hindernisse wegen ihre volle Wirksamkeit nicht entfalten kann, ihre Berufsfreudigkeit nicht trüben zu lassen. Wenn die junge Anstalt diese Schenkung als ein Ereigniß froher Vorbedeutung ansieht, und weitere Hoffnungen daran zu knüpfen wagt, so wird man ihr dieses nicht verargen. Es ist ihr keineswegs unbekannt, wie allgemein und gegründet die Klage ist, daß von der guten Sitte unserer Vorfahren, der Schulen „als der Werkstätten des Geistes Gottes“, wie sie dieselben betrachteten und nannten, in Vermächtnissen und Stiftungen zu gedenken, seit dem Ende des letzten Jahrhunderts nur selten sich noch einige Lebenszeichen haben blicken lassen, und sie fühlt auch sehr wohl, daß dem Egoisten, der nur Bäume pflanzt, an deren Früchten er sich selbst noch erquicken kann, die geräuschlose Erkenntlichkeit einer Schule kein Antrieb zur Erweisung von Wohlthaten sein könne, welche hier fern vom Treiben des Tages, verborgen wie im Schooße der Erde, Wurzel treiben und nur an dem heranwachsenden und kommenden Geschlechte offenbar werden können.

Aber sollte denn wirklich das deutsche Gemüth der überhandnehmenden Gewalt des kalt berechnenden Verstandes schon erlegen, die deutsche Innerlichkeit so bald ein Opfer der hereinbrechenden

Genussucht und Selbstsucht geworden sein? Wir halten unseres Theiles an einem besseren Glauben fest und sehen der freudigen Zeichen manche, die den Anbruch eines schöneren Tages verkünden. In diesem Glauben allein wurzelt jene Hoffnung, nicht etwa in einem eiteln Wahne, als werde unsere Anstalt glücklicher als andere sein. Daß sie dem Mildthätigkeitsinn wackerer Jugendfreunde ein nicht weniger ergiebiges Feld als andere biete, wird indessen auch wohl keinem Zweifel unterliegen können, wenigstens bei dem nicht, welcher die Bedürfnisse einer solchen neu gegründeten Anstalt kennt oder den Schmerz je mitempfunden hat, wenn strebsame Knaben wegen Mangels äußerer Mittel ihrem Verlangen nach Weiterbildung entsagen, und kaum, daß sie dieselbe begonnen haben, ihr schon ein Ziel setzen müssen. — Die gedachten hundert Thaler beabsichtigt die Schule, vorbehaltlich höherer Genehmigung, als erste Anlage zur Gründung einer Schüler-Bibliothek zu verwenden, über deren Zweck und Plan wir bereits im vorigen Programme uns ausgesprochen haben. Der große Nutzen, welcher sich davon namentlich zur Bildung des Gemüthes und Läuterung des Geschmacks versprechen läßt, bedarf, nachdem er sich an so vielen Anstalten bewährt hat, hier keiner besonderen Erörterung und hat bekanntlich auch die volle Anerkennung der hohen Behörden gefunden. Hoffentlich wird der Schule auch die noch fehlende Beihülfe zu Theil werden und wir behalten uns vor, demnächst über die Verwendung der eingegangenen Beiträge das Nähere zu berichten. —

Der eben gedachten Aufforderung gemäß wurde das Erinnerungsfest an die mit dem Vertrage zu Verdun erlangte einheitliche Stellung Deutschlands in folgender Weise ^{angewandt} begonnen: Nachdem der Direktor den versammelten Schülern die Bedeutung der zu begehenden Feier auseinandergesetzt, die Folgen, welche die Vereinigung der deutschen Stämme zu einer Einheit für die Entwicklung des deutschen Lebens und Charakters gehabt, im Allgemeinen erörtert und dieselben aufgefordert hatte, durch Strebsamkeit und Gottesfurcht sich des deutschen Namens würdig zu machen und dereinst in Wort und That ihre Anhänglichkeit an das gemeinsame Vaterland und ihren Fürsten zu bewähren, sang der Schülerchor die Hymne von Schütz: „der Herr ist mein Hirt.“ Demnächst wurde ein Cyklus von Gedichten, die auf die Hauptepochen der vaterländischen Geschichte Bezug hatten, eingeleitet durch einen von einem Lehrer der Anstalt gedichteten Prolog, von den Schülern deklamirt. Die deklamirten Gedichte waren: Kaiser Heinrichs Waffen, der Spielmann (Zeit Friedr. Barbarossa's) von Wezel, Rudolph von Habsburg von Schiller, deutscher Brauch (Zeit Maximilian I.) von Grün, „Wie könnte ich jedem der Helden alle“ (Befreiungskriege) von A. Bercht und die deutschen Ströme von Schenkendorf. An die Worte des letzten Gedichtes

O Herr beschütze du es vor Gefahren
Das einige deutsche Vaterland

schloß sich ein von demselben Lehrer gedichteter Epilog, der mit den Worten anhub:

Ja Herr beschütze du es vor Gefahren
Das Eine theure deutsche Vaterland!
Wann Kriegeswolken wider uns sich thürmen,
Dann laß uns allgesammt für Einen steh'n! u. s. f.

Zum Schluß sangen die Schüler das Lied von Kreuzer:
„dir möcht' ich diese Lieder weihen, geliebtes deutsches Vaterland!“
Die Schule hat das Fest nur im Kreise der Ihrigen feiern und keine weitem Einladungen ergehen lassen können, weil sie keinen Saal zu öffentlichen Feierlichkeiten zur freien Disposition hat. *)

Statutenmäßig fand theilweise eine Erneuerung des Kuratoriums der Realschule statt, bei welcher die Herren Archivrath Lacomblet und Justizrath Courth ausschieden und an deren Stelle die Herren Münzmeister Noelle und Kaufmann Sartorius traten. Die ausgeschiedenen beiden Mitglieder sind von den ersten Anfängen der Schule, von den Schwierigkeiten, mit denen sie zu kämpfen hatte, und ihrem glücklichen Fortgange Zeugen gewesen; sie haben für ihre Errichtung und zur Erlangung von manchem Bedürfnisse der Anstalt freudig mitgewirkt, für die Erlangung von anderen, die ihrer Erfüllung noch entgegensehen, sich entschieden ausgesprochen, und somit ist es eine wohlbegründete Hoffnung, daß dieselben, wengleich sie der Anstalt nicht mehr äußerlich verbunden sind, doch fortfahren werden, für sie eine gleiche Gesinnung, wie bis dahin, zu bethätigen!

Bei Anwesenheit Sr. Erzbischöflichen Gnaden des Herrn Coadjutors von Geißel wurden 75 katholische Schüler von ihren Lehrern zum Empfange der heil. Firmung geleitet, nachdem der Herr Kaplan Bock denselben einen besonderen Vorbereitungsunterricht zu dem Ende ertheilt hatte.

Ostern fand wieder in Gegenwart des Herrn Regierungs-Schulrathes Altgelt, des Herrn Oberbürgermeisters von Fuchsius und verschiedener Mitglieder des Kuratoriums eine Klassen-Prüfung statt.

Am Silentium für die 3 untern Klassen, nahmen 64 Schüler Theil. —

Im Frühjahr und Sommer wurden von den einzelnen Klassen unter Leitung und Begleitung des Herrn Duhr botanische Excursionen gemacht.

*) Wenn auch die bereits im Programme des Jahres 1841 von uns ausgesprochene Hoffnung, daß der Anstalt wohl bald ein geeigneteres Lokal, dessen sie zu anderen, wichtigeren und wesentlicheren Zwecken unumgänglich bedarf, zu Theil werden würde, ihrer Verwirklichung äußerlich noch nicht näher gerückt erscheint, so steht sie gleichwohl auf einem soliden Boden, ist keineswegs, ohne bestimmte Aussichten gehabt zu haben, von uns angeregt worden. Wir sehen ihrer Erfüllung noch so vertrauensvoll wie damals entgegen, und die Freunde der Anstalt dürfen es auch, da sie einen von dem hiesigen Wohlwöblichen Stadtrathe nach mehrfachen Berathungen gefaßten und auch von der Hochwöblichen Regierung unter dem 20. Mai 1840 genehmigten Beschluß zur Grundlage hat. —

Die städtische Schwimmschule ward von 61 Realschülern besucht. Gymnastische Uebungen kamen dagegen in diesem Jahre nicht zu Stande, weil die Zahl der Schüler, welche sich zur Theilnahme angemeldet hatten, nicht hinreichend war, um dem hier nicht ansässigen Lehrer die gebührende Entschädigung zu geben. Wir können hierüber unser Bedauern nicht bergen; denn die gymnastischen Uebungen sind von den wohlthätigsten dauerndsten Folgen; sie tragen wesentlich dazu bei, der Jugend ihre Unbefangtheit und ihren Frohsinn zu erhalten, sie vor Berweichlichung, Ueberhebung über ihr Alter und der Sucht nach vorzeitigen Genüssen und zerstreuen Vergnügungen zu bewahren; die Sinneskräftigkeit, Gewandtheit und körperliche Entwicklung überhaupt, welche dadurch erlangt werden, erhöhen die Rüstigkeit und Wirksamkeit des Mannes, sie erheitern und verschönern noch den Lebensabend des Greisen. Möge die Hoffnung, daß die gymnastischen Uebungen zu einem integrierenden Theile des öffentlichen Unterrichtes erhoben werden, bald in Erfüllung gehen! —

Als Ordner haben eine löbliche Erwähnung verdient: Baumann und Schmitz in VI, Gater und Schmitzen in V, Lillwein und Weber in IV, v. Wehren und Hinge in III, Gater und Köhler in II, Pottner und Bücklers in I.

III.

Statistische Nachrichten.

Nach den Ferien kehrten 164 Schüler in die Anstalt zurück, hierzu traten im Herbst 51 und Ostern 21 neue; die Anstalt wurde demnach im Laufe des Schuljahres im Ganzen von 236 Schülern besucht, von welchen vor und nach 35 ausschieden. Am Schlusse des Schuljahres waren 201, davon 116 katholischer, 77 evangelischer Confession und 8 israelitischen Glaubens.

IV.

Lehrmittel.

Es wurden für den Gesangunterricht ein Flügel zu dem Preise von 130 Thlr, angeschafft. Außerdem sind in diesem Jahre hinzugekommen:

1. Zu den geographischen Lehrmitteln:

Eine Relief-Charte von Europa, ein sehr schätzenswerthes Geschenk von dem hiesigen Buchhändler und Verleger Böttcher. Sydow's Methodischer Hand-Atlas, 1. Abth. —

2. Zu den naturgeschichtlichen:

a. Durch Schenkung: Ein Fuchs (*Canis vulpes*) von Herrn Weidenfeld.

Ein weißer Storch (*Ciconia alba*) von dem Berichterstatter.

Eine Sumpf-Dhreule (*Agolius brachyotus*) von Herrn Reallehrer Langley.

Eine ausgestopfte Hauben-Lerche (*Alauda cristata*) von Herrn Engels.

Eine Sammlung von 103 Spezies einheimischer Käfer von Herrn Braßelmann.

Eine Sammlung von 144 Stück einheimischer Schmetterlinge von Herrn Haas.

Eine Wasserratte (*Arvicola amphibius*) von Herrn Custodis.

Eine kleine Seeschwalbe (*Sterna minuta*) von dem Tertianer Blofer.

Ein Igel (*Erinaceus europæus*), eine großohrige Fledermaus (*Plecotus auritus*) und eine gemeine Seekrabbe (*Portunus mænas*) von den Quartanern Kaufmann, Bogt und Gisers.

Ein Teichhuhn (*Gallinula chloropus*), ein Rebhuhn (*Starna cinerea*), ein Holzheher (*Garrulus glandarius*), eine Haus-Ratte (*Mus Rattus*), ein Kagenschädel und ein Bruchstück von einem Mammuthszahn von den Quintanern Tönnis, Schmitten, Becking und Cohen.

Ein Kirschfink (*Coccythraustes vulgaris*), ein Schaafs- und ein Mausschädel von den Sextanern Klein, Wirthen und Schmitten.

b. Durch Ankauf: Die Abbildung des menschlichen Sceletes, auf Leinen aufgezogen, nebst 2 besonderen Tafeln, das Gehör und den Kopf darstellend.

3. Zu den physikalischen und chemischen:

Ein Kryophor und eine Atwood'sche Fallmaschine mit Sekunden-Pendel. Ein, auf Kosten der Schule reparirtes Mikroskop, geschenkt von dem Sekundaner Luckemeier. Eine hölzerne chemische Wanne, ein Mörser u. a. —

4. An Büchern:

Von dem hohen Ministerium der Geistlichen-, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten wurden der Schule geschenkt: 21 Hefte des Werkes „Genera plantarum florae germanicae auct. Lud. Nees ab Esenbeck et. Alb. Spenner.“

Der Berichterstatter übergab ihr die von den Verfassern ihm geschenkten Bücher: Nagel's Lehrbuch der Geometrie und Schipper's Französisches Lesebuch.

Angeschafft wurden: der 4. und 6. Bd. des Repertoriums der Physik, Richters Freiheitskriege 4. Bd., Böttigers Weltgeschichte 15. und 16. Tief., Baumgartner's Naturlehre 7. Aufl.; Slubec's Beleuchtung der organischen Chemie von Liebig; Vorbergs Hellas und Athen. Die Gymnasien und Realschulen von M. Art nebst der bezüglichen Schrift von Schacht. Einrichtung der Gewerb- und Realschule zu Darmstadt von Schacht. — Aus dem Leseverein der Schule gingen ihr zu: Archiv der Mathematik und Physik von Grunert, 2 Th.; Magazin für die Literatur des Auslandes, Jahrg. 1842; Poggen-dorff's Annalen, Jahrg. 1842; Revue critique des livres nouveaux par Cherbuliez 1842. Mager's Pädagogische Revue, Jahrg. 1842. — Museum des Rheinisch-Westphälischen Schulmänner-Vereins. 1. Bd.; Nouveau Musée Français, 2. a. — Archiv für den Unterricht im Deutschen, von H. Viehoff, 1 Jahrg. 1. und 2. Heft. — Von einem andern hiesigen Lesevereine wurden ihr „die deutschen Jahrbücher“ Jahrg. 1842 geschenkt. —

Es ist uns eine angenehme Pflicht, für die im Vorhergehenden nahmhast gemachten Geschenke den geehrten Gönnern, und freundlichen Gebern im Namen der Anstalt unsern aufrichtigsten und innigsten Dank hier auszusprechen.

Unterricht für Handwerker.

Auch dieses Jahr hindurch wurde Sonntags Morgens von 9 — 12 Uhr Handwerksgefelln und Lehrlingen aus der Stadt und Umgegend unentgeltlich Unterricht im Zeichnen ertheilt, an welchem durchschnittlich 90 junge Leute mit der erfreulichsten Regelmäßigkeit Theil nahmen. Den Unterricht leitete Herr Conrad. Der Unterricht in den Anfangsgründen der Mathematik konnte leider noch nicht fortgesetzt werden.

Am 17. und 18. August hatte unter dem Voritze des Regierungs-Schulrathes Herrn Altgelt als Königlichen Kommissarius und im Beisein des Kommissarius des Kuratoriums Herrn Kaufmann Schombart das mündliche Examen der Abiturienten statt. Den zum Examen angemeldeten wurde sämmtlich das Zeugniß der Reife zuerkannt, nämlich:

1. Heinrich Pottner, aus Berlin gebürtig, 14 $\frac{3}{4}$ Jahr alt, evangelischer Confession, 5 $\frac{1}{2}$ Jahr auf der Schule, 2 Jahre in Prima — mit dem Prädikate „Vorzüglich.“

2. Emil Ewer mann, aus Wesel gebürtig, 17 Jahr alt, evangelischer Confession, 3½ Jahr auf der Schule, 1 Jahr in Prima — mit dem Prädikate „Recht gut.“

3. Jacob Bücklers, aus Dülken gebürtig, 16 Jahr alt, katholischer Confession, 3 Jahr auf der Realschule, 1 Jahr in Prima — mit dem Prädikate „Recht gut.“

4. Joseph Wolf, aus Crudenburg bei Wesel gebürtig, 18 Jahr alt, israelitischen Glaubens, 4 Jahr auf der Realschule, 1 Jahr in Prima — mit dem Prädikate „Gut.“

Von den genannten Abiturienten widmet sich der erste dem Bergfache, der zweite dem Baufache, der dritte dem Gewerbestande, der vierte dem Lehramte.

V.

Uebersicht der öffentlichen Prüfung im Reichensaale der Realschule.

Montag den 4. September.

Morgens von 8 bis 12 Uhr.

Prima	{	Chemie.	Duhr.
und		Mathematik.	Heinen.
Secunda		Englisch.	Langley.

Lateinische obere Abtheilung.

Biehoff.

Nachmittags von 3 bis 6 Uhr.

Sexta	{	Rechnen. Schellen.	Quinta	{	Naturgeschichte.	Duhr.
		Deutsch. Erk.			Französisch.	Wirg.
					Geographie.	Holthausen.

Dienstag den 5. September.

Morgens von 8 bis 12 Uhr.

Quarta	{	Geschichte. Becker.	Tertia	{	Mathematik.	Schellen.
		Französisch. Wirg.			Deutsch.	Becker.

Nachmittags von 3 Uhr an:

N e d e ü b u n g e n .

Gesang: Motette von Mühling.

Blocher. III. — Willkommen und Abschied, von A. Grün.

Kaiser. VI. — Der Irrthum, von Hagedorn.
 G. v. Wehren. III. — Der Jüngling in der Fremde, v. Schütze.
 Küpper. III. — L'homme, qui court après la fortune, von
 Lafontaine.

Gesang: Abendlied, Musik von André.

Deckers. III. — Der Kampf mit dem Drachen, von Schiller.
 A. Bogts. II. — La vendange, par Saint-Lambert.
 Krause. V. — Tragische Geschichte, von A. Chamisso.
 C. Vogt. IV. — Die drei Könige zu Heimsen, von Uhlend.
 Bücklers. I. (Abiturient.) — On the advantages of a general
 education. (Eigene Arbeit.)

Gesang: Groß ist der Herr! Chor von Rungenhagen.

Tillewein. IV. — Marich's Grab, von Platen-Hallerm.
 Giesbers. IV. — Swift en voyage.
 Röder. V. — Eine merkwürdige Abbitte, von Hebel.
 Pottner I. (Abiturient.) — Louis XIV. et Frédéric le grand.
 (Eigene Arbeit.)

Gesang: Die Kapelle, Musik von C. Kreuzer, arr. v. C.

Bleicher. VI. — Der Wegweiser, von Bothe.
 Rademacher. V. — Die verkehrte Welt, von Hahn.
 Ewermann. I. nimmt im Namen der Abiturienten Abschied von
 der Schule [mit einer Rede über Vaterlandsliebe.] (Eigene
 Arbeit.)

Lieber. I. erwidert im Namen seiner bleibenden Mitschüler die
 Abschiedsworte Ewermann's. (Eigene Arbeit.)

Gesang: Dem Unveränderlichen, Musik von G. W. Fink.

Entlassung der Abiturienten.

Lobgesang: Lobt Gott den Herrn! Musik von A. Romberg.

Text der Gesänge.

I. Motette von Mühling.

Die Ehre des Herrn ist ewig! Der Herr hat Wohlgefallen an seinen
 Werken.

II. Abendlied.

Dankt dem Herrn! Die Abendsonne winkt der müden Erde Ruh, und
 der ganzen Schöpfung Sonne deckt ein heilig Dunkel zu.

Dankt dem Herrn! In unsern Hütten wartet unser süße Ruh. O, für
 das auch, was wir litten, tön' ihm unser Loblied zu!

III. Groß ist der Herr!

Groß ist der Herr! Er sieht auch meine Fehle; sein Obem ist's, der mich
 umgibt.

Gut ist der Herr! O, lieb' ihn, meine Seele, wie er mit Vaterhuld dich liebt!

IV. Die Kapelle.

Was schimmert dort auf dem Berge so schön, wenn die Sternlein hoch am
 Himmel aufgehn? das ist die Kapelle still und klein, sie ladet den Pilger zum
 Beten ein.

Was tönet in der Kapelle zur Nacht, so feierlich ernst in ruhiger Pracht?
 das ist der Brüder geweihter Chor, die Andacht hebt sie zum Herrn empor.
 Was hallt und klinget so wunderbar vom Berge herab, so tief und klar?
 das ist das Glöcklein, das in die Gruft am frühen Morgen den Pilger ruft.

V. Dem Unveränderlichen.

1. Dem Ew'gen unsre Lieder! Was auch das Herz bewegt, vertraut,
 vertraut, ihr Brüder, dem, der die Welten trägt! Er läßt wohl Blätter
 sterben, und Sonnen sich verglüh'n; doch keins läßt er verderben, neu soll es
 auferblüh'n.

2. Wenn Winterstürme schrecken und starrer Frost gebeut, läßt er die
 Erde decken mit seinem weißen Kleid; und unter warmer Hülle, gleich wie im
 Mutterschooß, da schläft in tiefer Stille sich Gras und Blüthe groß.

3. Und ist der Mai erschienen, dann bricht so frisch hervor mit jungen
 Unschuldsmienen ein zahllos Lebenschor; das ruft in tausend Freuden uns tief
 zum Herzen ein: was sagst du noch im Leiden? Gott muß die Liebe sein!

VI. Lobgesang.

Lobt Gott den Herrn! Lobt ihn mit Saitenspiel und Flöten, lobt ihn
 mit Harfenklang und Psalter, lobt Gott den Herrn mit schmetterndem Getöse
 der Symbeln! denn er allein ist heilig!

Lobt Gott den Herrn nach seiner großen Herrlichkeit, lobt ihn mit Harfen-
 Klang und Psalter, lobt ihn in seiner Allmacht Beste, lobt ihn in seinen Wun-
 derthaten; denn er allein ist heilig!

Lobt Gott den Herrn! Lobt ihn mit Flötenspiel, lobt ihn mit Harfenklang,
 lobt ihn mit Wettgesänge, mit hellem Harfenklange; denn er allein ist heilig!

Lobt ewig, preist ewig! Er allein ist heilig! — O Ew'ger, blick' gnädig
 auf dein Volk hernieder! Lobt den Herrn, preist den Herrn; denn er allein
 ist heilig! —

Mittwoch den 11. Oktober, Morgens 8 Uhr, findet in der
 Realschule die Prüfung aufzunehmender Schüler statt; die Anmel-
 dungen nehme ich am 10. Okt. Morgens zwischen 8 und 12 Uhr
 in meiner Wohnung, Breitestraße No. 854 entgegen. Sämmt-
 liche Schüler haben sich am 12., die katholischen bereits um 7 $\frac{1}{2}$
 Uhr zur h. Messe, die übrigen um 8 Uhr Morgens in der Real-
 schule wieder einzufinden.

Der Direktor:

Dr. Fr. Heinen.



