15 August 1857

J. N. 26.

VII.

PROGRAMM

des

K. K. GYMNASIUMS

zu

KLAGENFURT.

K.K. REALSCHULE IN LAIBACH

Am Schlusse des Studien-Jahres 1857.

VII.

PROGRAMM

des

K. K. GYMNASIUMS

zu

KLAGENFURT.

K.K. REALSCHULE IN LAIBACH

Am Schlusse des Studien-Jahres 1857.

KLAGENFURT.
Druck von Johann Leon.

Univerzitetna knjižnica * Ljubljana *

Inhalt.

	Seite
Vibrations-Theorie der Elektrizität von Professor Karl Robida . . .	1
Lehrplan im Schuljahre $18^{56}/_{57}$	39
Zuwachs an Lehrmitteln des Gymnasiums	52
Fortsetzung des Auszuges aus den gesetzlichen, die Gymnasialschüler betreffenden Bestimmungen	54
Statistik des Gymnasiums	58

Inhalt.

	Seite
Vibrations-Theorie der Milchleitung von Professor Karl Robida	1
Lehrplan im Schuljahre 1874/5	39
Zuwachs an Lehrmitteln des Gymnasiums	52
Fortsetzung des Auszuges aus den gesetzlichen, die Gymnasialschüler betreffenden Bestimmungen	54
Statistik des Gymnasiums	59

Vibrations-Theorie der Elektrizität.

Von Professor Karl Robida.

Einleitung.

Die bestehende Fluidumshypothese der Elektrizität, mag man sie nach Franklin oder nach Symmer auslegen, kann den Physiker nicht befriedigen, und zwar wegen der Inconsequenz bei der daraus geschöpften Erklärung mancher Erscheinungen, z. B. jener des Elektrophors; ferner wegen der Unmöglichkeit irgend eine Erklärung vieler Erscheinungen aus dieser Hypothese zu geben, z. B. der elektrischen Induction, der elektrischen Wirkungen; endlich wegen des Widerspruches, in welchem manche Erscheinung mit den Grundgesetzen dieser Hypothese steht, z. B. die innige Berührung der Elektromotoren, somit auch der geweckten ungleichnamigen Elektrizitäten und dessenungeachtet keine Neutralisirung dieser Elektrizitäten.

Derlei Bedenken haben mich veranlasst, auf eine Theorie der Elektrizität zu sinnen, welche sich der Naturwissenschaft besser anschliesst und von den berührten Mängeln frei ist. Seit Anfang des laufenden Jahres habe ich die Vibrations-Theorie der Fluidumshypothese substituirt, und die elektrischen Erscheinungen aus ihr zu erklären versucht. Bei diesen Versuchen schien mir manche Erscheinung mit Schwingungen unvereinbar, und ich war öfters daran, diese Theorie wieder aufzugeben. Allein sie drängte sich mir neuerdings auf, und bei längerem Nachdenken fand ich die unmöglich scheinende Erklärung. Meine Vibrations-Theorie lautet: Die elektrischen Erscheinungen beruhen auf entgegengesetzten Longitudinalschwingungen der Theilchen elektrischer Körper in der Fortpflanzungsrichtung der Elektrizität.

Wenn die Vibrations - Theorie der Elektrizität, was sich nach meinen bisherigen Versuchen hoffen lässt, bei den Physikern zur Geltung kommt: so wird sich ihr Einfluss nicht auf grössere Einfachheit und Gründlichkeit in der Lehre über Elektrizität und den stammverwandten Magnetismus beschränken, sondern auch auf Licht, Wärme und Chemie ausdehnen.

Die Theorien über Elektrizität, Licht und Wärme werden in dieselbe Wechselbeziehung treten, in welcher ihre Wirkungen dem aufmerksamen Beobachter täglich erscheinen. Sowie die ausgebildete Hypothese über das Wesen des Lichtes auf ein analoges Wesen der Elektrizität hingedeutet hat, ebenso werden die gründlich erklärten Erscheinungen der Elektrizität auf eine klarere Auffassung der Licht- und Wärme-Erscheinungen rückwirken. Aus der Wechselbeziehung zwischen Elektrizität und chemischen Actionen scheint hervorzugehen, dass uns die Vibrations - Theorie der Elektrizität erst die wahre Deutung von chemischer Affinität gibt, und dass uns dieser Weg zu einer tiefern Einsicht in die chemischen Vorgänge führen wird. Diese und ähnliche Betrachtungen lassen erwarten, dass die Herren Collegen diese Theorie einer vorurtheilsfreien Prüfung unterziehen werden.

Die Vibrations-Theorie der Elektrizität wird in der kurzen Abhandlung *A* begründet, und *B* auf die wichtigern elektrischen Erscheinungen angewendet. Diese Eintheilung mache ich bloss der leichtern Uebersicht wegen, und werde nothgedrungen schon unter *A* Erklärungen beibringen, und unter *B* Beweise nachtragen.

Der Magnetismus, von welchem in dieser Abhandlung ganz abgesehen wird, bleibt einer spätern Untersuchung vorbehalten.

A.

Begründung der Vibrations-Theorie der Elektrizität.

§. 1.

Direkter Beweis für die Richtigkeit der Vibrations-Theorie.

Dieser Beweis zerfällt in die Begründung der Behauptung, dass 1. die Elektrizität auf Schwingungen beruht; 2. das Substrat dieser Schwingungen die Theilchen elektrischer Körper sind; 3. diese Schwingungen longitudinale sind, in der Richtung der Elektrizitätsfortpflanzung stattfinden und Wellen von entgegengesetzter Form geben.

1. Die Elektrizität beruht auf Schwingungen.

a) Wenn man die angeschraubte (fixe) Zinkplatte des Fechner'schen Elektroskopes (in der Folge werde ich es Elektroskop schlechtweg nennen) mit dem Violinbogen anstreicht, so schlägt das Goldblättchen aus. Entsteht beim Violinbogenzuge ein Ton, so schlägt das Goldblättchen gleichfalls aus, und auf der mit Sand bestreuten Zinkplatte erhielt ich eine vierstrahlige, auf der Kupferplatte eine sechsstrahlige Klangfigur. Wird die Platte zur Abänderung der Klangfigur mit dem Finger berührt, und mit dem Violinbogen angestrichen, so gibt sie keinen Ausschlag des Goldblättchens.

b) Wenn man den Violinbogenstrich nicht in einer auf die Plattenebene senkrechten Ebene, wie unter a), sondern an der Peripherie der Platte parallel zur Peripherie führt, so hat das Goldblättchen die der früheren ungleichnamige Elektrizität. In beiden Fällen sind die sich reibenden Körper dieselben und die dabei geweckten Elektrizitäten doch ungleichnamig.

c) Wenn die auf der fixen Zinkplatte liegende Kupferplatte mit dem Violinbogen angestrichen wird, so schlägt das Goldblättchen aus; wenn man aber die isolirt gehaltene Kupferplatte, oder diese und die fixe Zinkplatte mit dem Violinbogen in Schwingungen versetzt, und dann die Kupferplatte auf die Zinkplatte legt: so stellt sich das Goldblättchen in die Mittellinie, obwohl Zink und Kupfer, wenn sie abge-

sondert an das Elektroskop angeschraubt, und mit dem Violinbogen gestrichen werden, die gleichnamige Elektrizität zeigen.

d) Eine Zinnplatte von doppeltem Durchmesser der fixen Zinkplatte und von verhältnissmässiger Dicke wurde am gläsernen Handgriffe einen Schuh hoch ober der Zinkplatte so gehalten, dass beide Plattenebenen nahe parallel standen, und mit dem Violinbogen in Schwingungen versetzt. Das Goldblättchen zeigte sich elektrisch, und zwar stärker elektrisch bei grösserer Annäherung der Platten, blieb elektrisch beim Auflegen der Zinnplatte auf die fixe Zinkplatte, sogar noch nach erfolgter Berührung mit dem Finger. Den Grund dafür suche ich in den zahlreichen schwingenden Theilchen der grossen Zinnplattenmasse, und finde daher keinen Widerspruch zwischen diesem und den andern Fällen, in welchen bei gegenseitiger Berührung gleich grosser schwingender Platten, oder bei Berührung der schwingenden Platte mit dem Finger das Goldblättchen unelektrisch wird.

e) Wenn man die mit dem Violinbogen angestrichene fixe Metallplatte des Elektroskopes mit dem Finger berührt, so kehrt das Goldblättchen sogleich in die Mittellinie zurück. Der Ausschlag des Goldblättchens vermindert sich auch, wenn man das Glasröhrchen, welches den messingenen Goldblättchenträger umschliesst, mit dem Finger berührt, und somit die Schwingungen des Glasröhrchens dämpft.

f) Beim Condensator divergiren ebenfalls die Goldblättchen, wenn man die Collectorplatte, oder die darauf liegende Condersatorplatte mit dem Violinbogen in Schwingungen versetzt.

2. Das Schwingungssubstrat sind die Theilchen elektrischer Körper.

a) Dieses ergibt sich schon aus 1. Denn die Störung des molekularen Gleichgewichtes versetzt die Körpertheilchen in Schwingungen. Die eine Klasse dieser Schwingungen ist die Quelle des Schalles; eine andere Klasse derselben ist die Quelle der Elektrizität, für welche letztere keine nähere Ursache als die Theilchenschwingungen vorliegt. Die bei den angeführten Versuchen stattfindende Reibung ist wohl die Ursache der Schwingungen, aber keineswegs die letzte Ursache der Elektrizitätserscheinung, welche Behauptung der Versuch unter 1, b) ausser Zweifel setzt.

b) In eine 1 Zoll weite, 1 Schuh lange Glasröhre streute ich vom offenen Ende an bis nahe zur Mitte Lycopodiumsamen, fasste das geschlossene Ende mit der linken Hand, und führte mit der rech-

ten gegen das offene Ende der Röhre das amalgamirte Leder. Lycopodiumtheilchen bewegten sich springend gegen das offene Ende, und viele flogen aus der Röhre hinaus. Berührte ich nun das offene Ende mit der Hand, so bewegten sich Lycopodiumtheilchen rückwärts gegen die Mitte der Röhre. Ein ähnliches, aber minder auffallendes Resultat gaben in die Glasröhren eingestreute Eisenfeilspäne.

c) Aus angestellten Versuchen darf man nach Riess schliessen, dass ein elektrischer Körper in einem luftleeren (absolut leeren) Raume seine Elektrizität für immer behalten würde.

3. Die Schwingungsrichtung der Theilchen elektrischer Körper ist eine longitudinale in der Fortpflanzungsrichtung der Elektrizität und verdichtete Wellen geben positive, verdünnte Wellen negative Elektrizität.

a) In Metallen. Oben 1, a) und b) habe ich bereits angeführt, dass die Zinkplatte des Elektroskopes, wenn man sie in einer bestimmten Richtung mit dem Violinbogen in Schwingungen versetzt, positiv oder negativ elektrisch wird. Hier handelt es sich um die Schwingungsart der Metalltheilchen, bei welcher sie positive oder negative Elektrizität geben. Bei den Versuchen mit Metall und Holz habe ich mich des Violinbogens als Schwingungserregers vorzugsweise bedient, weil seine Anwendung am leichtesten modificirt wird, und weil man damit die störenden Transversal- und Rotationsschwingungen eines an dem einen Ende befestigten Stabes am sichersten vermeidet.

Ein 1 Schuh langer, geschmiedeter ungefeilter Eisenstab (nicht Draht, dessen Theilchen durch den Zug in krumme Bahnen gerückt worden sind) von der Dicke der messingenen Fassung des Goldblättchenträgers im Elektroskope wurde an diesen Träger angeschraubt, und mit dem Violinbogen vom obern Ende gegen das untere, oder vom untern Ende gegen das obere gestrichen. Um reine Longitudinalschwingungen der Theilchen des Stabes zu erhalten, muss der Violinbogen mit der Längenrichtung des Stabes einen spitzigen Winkel bilden, und dieser Winkel sowie die Streichstelle des Violinbogens muss während des Striches beibehalten werden. Uebrigens wird der Strich kurz und leicht geführt. Die durch den Violinbogenstrich erregten Schwingungen des Eisenstabes werden vor Beginn des Gegenstriches mit der den Stab berührenden Hand unterdrückt. Wenn man die Versuche mit Beobachtung dieser Vorsichten anstellt, so gelingen sie sicher, und das Goldblättchen zeigt beim Abwärtsstriche

positive, beim Aufwärtsstriche negative Elektrizität, welche nach Entfernung des Violinbogens, sowie die erregten Schwingungen im Stabe noch einige Zeit fortdauert.

Diesen Versuch betrachte ich zur Begründung meiner ausgesprochenen Behauptung als den fundamentalen, weil die dabei erregten Wellen im Metalle bleiben, und bei den Reflexionen an den beiden Metallenden keine Umkehrung der Wellenform erleiden. Denn beim Uebergange der Welle aus Metall in Luft, nämlich aus einem für elektrische Wellen geeignetern in ein minder geeignetes Medium wird der Wellenberg als Berg, das Thal als Thal reflektirt. Zum Fundamentalversuche habe ich mich des Eisenstabes, eines für elektrische Schwingungen minder guten Metalles bedient, weil mir kein gehämmerter oder gegossener Kupfer- oder Messingstab zu Gebothe stand.

b) Ein Holzstab, welcher zu akustischen Versuchen bestimmt ist, wurde an den messingenen Träger des Goldblättchens angeschraubt, und mit dem Violinbogen auf gleiche Art und mit gleicher Vorsicht, wie der eben beschriebene Eisenstab gestrichen. Bei abwärts gerichteten Strichen zeigte das Goldblättchen positive, bei aufwärts gerichteten Strichen negative Elektrizität. Der Schwingungsvorgang im Holzstabe ist jedoch complicirter, als jener im Eisenstabe, weil das Holz zur Fortpflanzung elektrischer Wellen minder geeignet ist, als der messingene Träger des Goldblättchens. Daher wird die aus dem Holze in das Metall übergehende Welle an der Uebergangsgrenze mit Umkehrung ihrer Wellenhälften reflektirt. Beim aufwärts geführten Striche bleibt die aus der Interferenz der reflektirten (verdichteten) und der direkten (verdünnten) Wellen resultirende Welle vorherrschend im Sinne der intensivern direkten, und das Goldblättchen zeigt negative E.; beim abwärts geführten Striche dagegen, welcher den interferirenden Wellen einen grössern Spielraum gestattet, bekommt die resultirende Welle leicht die Form der reflektirten (verdünnten), und das Goldblättchen zeigt wieder negative E., sobald der abwärts geführte Strich nicht reine Longitudinalschwingungen geweckt hat. Man sichert sich das Gelingen des Abwärtsstriches, wenn man auch diesen am untern Ende des Holzstabes führt.

c) In Glasplatten, Glasstäben, Glasröhren. Wenn man gewöhnliches Glas mit amalgamirtem Leder, mit Seide oder Katzenfell reibt, und dem Elektroskope nähert, oder mit dessen messingenem Träger des Goldblättchens in Berührung bringt, so zeigt sich das Goldblättchen

positiv elektrisch; wenn man aber das elektrische Glas vom Elektroskope entfernt, so zeigt das Goldblättchen negative E. Beide Erscheinungen, nämlich das Auftreten positiver E. bei Annäherung und negativer E. bei Entfernung des positiv elektrischen Glases werden im §. 8 „Influenz“ erklärt werden. Das Auftreten positiver E. im Goldblättchen während der gegenseitigen Berührung des Glases und des messingenen Trägers erklärt sich aber aus der Fortpflanzung der im Glase erregten Wellen. Diese werden zwar beim Uebergange aus Glas in Metall mit Umkehrung ihrer Wellenhälften theilweise reflektirt, und die reflektirten Wellen interferiren mit den direkten Glaswellen, aus welcher Interferenz jedoch wegen der grössern Intensität der direkten Wellen, die den direkten gleichartigen als resultirende Wellen hervorgehen. Deshalb bleibt das Goldblättchen mit abnehmender Intensität positiv elektrisch.

Wenn man aber eine Glas-Platte, Röhre oder einen Glasstab mit der kleinern Fläche auf den messingenen Träger des Goldblättchens aufstellt, das freie Ende mit der Hand hält, und zwischen Träger und Hand mit amalgamirtem Leder, mit Seide, Katzenfell oder Violinbogen in Längenschwingungen versetzt: so zeigt das Goldblättchen positive E., mag der Reiber auf- oder abwärts geführt werden, sobald er nach vollendetem Striche also vor dem Gegenstriche vom Glase entfernt wird, und die durch Reibung erregten Schwingungen der Glastheilchen mit der berührenden Hand oder im Nothfalle durch Erwärmung unterdrückt werden. Auf diese Art geführte Striche sollen getrennte Striche heissen, zum Unterschiede von jenen, bei welchen der Reiber ohne vorausgegangene Entfernung vom Glase in entgegengesetzter Richtung allsogleich geführt wird. Letztere Striche mögen zusammenhängende Gegenstriche genannt werden. Bei diesen unterbleibt eine absichtliche Unterdrückung der bereits erregten Schwingungen.

Bei getrennten Strichen zeigt also das gewöhnliche Glas stets positive E., mag der Reiber ein Violinbogen, amalgamirtes Leder, Seide oder Katzenfell sein, bei mattgeschliffenem Glase dagegen erscheint nur beim Reiben mit amalgamirtem Leder positive, sonst negative E. im Goldblättchen. — Diese Resultate stimmen mit jenen im Eisenstabe gewonnenen, betreff des Zusammenhanges zwischen der erregten Welle und der dabei im Goldblättchen beobachteten E. genau überein, sobald man auf die stattfindenden Reflexionen und Wellen-

interferenzen gehörige Rücksicht nimmt. Wenn nämlich die Welle aus Glas in Metall, also aus einem die E. schlechter fortpflanzenden in ein dieselbe besser fortpflanzendes Medium übergeht, so wird sie an der Grenze der heterogenen Medien mit Umkehrung ihrer Wellenhälften reflektirt. Beim Aufwärtsstriche des Reibers gehen die erregten verdünnten Wellen (mit dem Thale voraus) theilweise in den Träger und das Goldblättchen, theilweise werden sie in das Glas als verdichtete Wellen (mit dem Berge voraus) reflektirt. Allein die im gewöhnlichen Glase erregten verdünnten Wellen sind wegen der natürlichen Beschaffenheit des Glases so schwach, dass sie im Goldblättchen keine merkbare Wirkung hervorbringen. Die in das Glas reflektirten, verdichteten Wellen gehen, als die dem Glase eigenthümlichen, (abgesehen von den direkten verdichteten, an der Hand reflektirten) bis zur Hand aufwärts. Von da werden sie im Glase, also als verdichtete Wellen abwärts reflektirt, gehen theilweise in das Metall, und treten im Goldblättchen wirksam auf, theilweise werden sie als verdünnte Wellen in das Glas reflektirt. Diese letztern gehen wieder bis zur Hand aufwärts, von da als verdünnte abwärts, theilweise in das Goldblättchen, wo sie aus dem genannten Grunde keine merkbare Wirkung hervorbringen, theilweise werden sie als verdichtete Wellen in das Glas reflektirt u. s. w. Durch diese Reflexionen werden sie zugleich geschwächt.

Diese Erklärung der Wellenzüge beruht auf der Voraussetzung, dass das gewöhnliche Glas nur verdichtete Wellen als wirksame fortpflanzt. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung ergibt sich zum Theile daraus, dass bei regelloser Reibung des Glases nur positive E. auftritt; zum Theile aus der Beobachtung, dass eine Glasröhre, welche man in starke entgegengesetzte Longitudinalschwingungen durch Reibung versetzt, in Trümmer geht. Es scheinen also die Theilchen des Glases keine solche Entfernung von einander zu vertragen, welche bei entgegengesetzten Schwingungen stattfindet, ohne Beträchtigung ihrer Cohäsion.

Beim mattgeschliffenen Glase hängt die Natur der geweckten E. von dem Reiber ab. Das amalgamirte Leder, welches die Glastheilchen stark verrückt und in intensive Schwingungen versetzt, weckt auch im mattgeschliffenen Glase die dem gewöhnlichen Glase eigenthümlichen Wellen; die das molekulare Gleichgewicht schwächer störenden Reiber dagegen wecken vorzugsweise Wellen, welche der matten

Glasoberfläche eigen sind, daher die Beobachtung negativer E. Hier erübrigt noch zu erklären die Uebereinstimmung des Auftretens negativer E. mit den Resultaten des Eisenstabes. Beim Aufwärtsstriche geht die erregte verdünnte Welle aus dem Glase theilweise in das Goldblättchen, wo sie als die dem mattgeschliffenen Glase eigenthümliche zur Hervorbringung einer merkbaren Wirkung stark genug ist; theilweise wird sie in das Glas als verdichtete Welle reflektirt, geht aufwärts bis zur Hand, wird da als verdichtete abwärts reflektirt, geht als solche theilweise in das Goldblättchen aber wegen ihrer Schwäche ohne merkbare Wirkung, theilweise wird sie als verdünnte Welle in das Glas reflektirt u. s. w.

Dem Gesagten zufolge harmoniren die Erscheinungen des mit getrennten Strichen geriebenen Glases mit der Behauptung, dass mit verdünnten Wellen des Glases zugleich negative, und mit verdichteten Wellen zugleich positive E. auftritt.

Wenn aber das auf dem messingenen Träger des Goldblättchens stehende Glas mit zusammenhängenden Gegenstrichen gerieben wird, so tritt die im Goldblättchen bemerkte E. beim Aufwärtsstriche genau so auf, wie sie eben beschrieben worden ist; beim Abwärtsstriche dagegen geht das Goldblättchen während des Striches zur Mittellinie, und manchmal sogar jenseits über diese hinaus, zeigt jedoch nach beendetem Abwärtsstriche und nach Entfernung des Reibers dieselbe E., welche es beim Aufwärtsstriche hatte. Die Ursache dieses Rückganges des Goldblättchens liegt offenbar in dem Streben des Reibers in den Glastheilen verdichtete Wellen von oben nach unten zu erregen, welche mit den von unten nach oben fortgepflanzten verdichteten Wellen stehende Schwingungen einleiten.

Bei zusammenhängenden transversalen Gegenstrichen ist die Wirkung der eben beschriebenen ganz gleich, was ebenfalls für die Eigenthümlichkeit des Glases nur gewisser Art Schwingungen als wirksame fortzupflanzen spricht. Bei wie immer gerichteten Strichen ober der das Glas haltenden Hand zeigt das Goldblättchen keine Einwirkung, weil die erregten Wellen von der Hand nach oben reflektirt werden.

d) In den sogenannten negativ-elektrischen Körpern, als Harzstab, Schellak, Siegellack, Harzkuchen, Schwefel. Diese Körper wurden wie das Glas zuerst regellos gestrichen, dann nachdem sie durch Erwärmung ihrer E. beraubt worden sind, mit dem einen Ende au

den messingenen Träger des Goldblättchens gestellt, und am andern Ende mit der Hand gehalten, und entweder mit getrennten Strichen oder mit zusammenhängen Gegenstrichen gerieben.

Erscheinungen bei getrennten Strichen.

Der Harzstab, d. i. ein mit einer Harzlösung überstrichener Glasstab gab beim Gebrauche des amalgamirten Leders oder des Violinbogens sowohl beim Auf- als Abwärtsstriche positive E. im Goldblättchen; Schwefel beim Aufwärtsstriche negative, beim Abwärtsstriche schwache positive E. Beim Gebrauche der Seide oder des Katzenfelles zeigten alle genannten Körper beim Aufwärtsstriche negative E., beim Abwärtsstriche während des Zuges die Mittellinie, und nach Entfernung des Reibers wieder negative E. im Goldblättchen.

Daraus ist ersichtlich, dass das amalgamirte Leder und der Violinbogen im Harzstabe eine ähnliche Wirkung hervorbringt, wie das amalgamirte Leder im mattgeschliffenen Glase; dass beim Schwefel mit verdünnten Wellen das Auftreten der negativen E., mit verdichteten Wellen das Auftreten positiver E. manchmal zusammenfällt; endlich dass beim Gebrauche der Seide oder des Katzenfelles alle genannten Körper die ihnen eigenthümlichen, verdünnten Wellen vorzugsweise bemerken lassen. Denn beim Aufwärtsstriche geht die verdünnte Welle in das Goldblättchen, und dieses zeigt zugleich negative E.; während des Abwärtsstriches ist das Vorhandensein der verdichteten Welle, welche an sich schwach ist, nur in dem Beharren des Blättchens in der Mittellinie erkennbar; nach vollendetem Abwärtsstriche und nach Entfernung des Reibers dagegen tritt die aus der Interferenz der direkten und reflektirten Wellen hervorgegangene verdünnte Welle wirksam auf.

Erscheinungen bei zusammenhängenden Gegenstrichen.

Nur die Harzstange zeigt beim Gebrauche des amalgamirten Leders oder des Violinbogens als Wirkung des Aufwärtsstriches positive E. im Goldblättchen, wie wir sie im gewöhnlichen Glase beobachtet haben; beim Gebrauche der Seide oder des Katzenfelles zeigen alle als negativ elektrisch genannten Körper beim Aufwärtsstriche negative E. Beim Abwärtsstriche kehrt das Goldblättchen in allen Fällen zur Mittellinie zurück, und zeigt nach Entfernung des Reibers jene E., welche beim Aufwärtsstriche beobachtet worden ist.

Demnach tritt auch bei den sogenannten negativ elektrischen Körpern mit verdünnter Welle die negative E. und mit verdichteter Welle die positive E. im Goldblättchen gleichzeitig auf, wie dieses beim Eisenstabe und Holzstabe der Fall ist.

§. 2.

Folgerungen aus den Versuchen des §. 1.

1. Die Körper werden bei Störung ihres molekularen Gleichgewichtes elektrisch, und je intensiver die dabei erregten Schwingungen der Körpertheilchen sind, desto intensiver ist auch die geweckte E. Mit derselben Leichtigkeit, mit welcher in Metallen Schwingungen unterdrückt werden, lässt sich in ihnen auch die E. unterdrücken. In Glas, Harz und in allen jenen Körpern, deren Theilchen im molekularen Gleichgewichte in starker Spannung stehen, tritt die E. mit der Erregung der Schwingungen am intensivsten auf, und diese lässt sich auch am schwersten durch blosse Berührung unterdrücken. In letztern Körpern ist die auftretende E. entweder vorherrschend positiv, oder vorherrschend negativ. Aber eben wegen der starken molekularen Spannung geben die erregten Schwingungen in solchen Körpern entweder vorzugsweise verdichtete, oder vorzugsweise verdünnte Wellen. Demnach folgere ich, dass die E. auf Schwingungen beruhe, welche zum Unterschiede von den Schall-, Licht- und Wärme-Schwingungen elektrische Schwingungen heissen sollen.

2. Abgesehen von meinen eigenen Versuchen, welche dahin deuten, dass das Substrat elektrischer Schwingungen die Theilchen elektrischer Körper sind, folgere ich aus den Versuchen Anderer, deren Riess in der „Lehre von der Reibungs-Elektrizität“ §. 33 erwähnt, und welche Versuche darthun, dass im luftleeren Raume ein elektrischer Körper seine E. für immer behalten würde, die Richtigkeit meiner Behauptung. Dieser Ausspruch setzt als nothwendige Bedingung der Elektrizitäts-Fortpflanzung das Dasein materieler Theilchen voraus. Wenn also E. auf Schwingungen beruht, und sie sich ohne materiele Theilchen nicht fortpflanzen kann, so sind diese Theilchen die Träger der Schwingungen. Im citirten §. ist zwar nur von einem luftleeren, nicht absolut leeren Raume die Rede, was wohl daher rühren mag, weil wir mit der Herstellung eines luftleeren, einen absolut leeren Raum zu haben meinen. Ich bin aber der Ansicht, dass man

einen absolut leeren Raum weder absichtlich herstellen kann, noch dass es in der Natur einen solchen gibt. Denn beim Evacuiren der Luft wird der Druck auf die den geschlossenen Raum umgrenzenden Flächen vermindert, dadurch aber die Trennung kleinster Theilchen von den Grenzflächen erleichtert. Im Vacuum, sowie im Weltraume vermittelt die gegenseitige Anziehung der Materie die Lostrennung der Theilchen.

3. Wenn nun die E. auf Schwingungen beruht, und das Substrat dieser Schwingungen die Theilchen elektrischer Körper sind, so entsteht die Frage, welche Richtung und Form die aus diesen Schwingungen entstandenen Wellen haben?

Der angeführte Versuch mit dem Eisenstabe, welcher noch instructiver ausfallen wird, wenn man jedes Ende eines gebogenen Eisen-, oder Kupferstabes an ein Fechner'sches Elektroskop anschraubt, was mir wegen Mangel eines zweiten Elektroskopes unthunlich war, zeigt deutlich, dass das Goldblättchen beim Eintritte der verdünnten longitudinalen Welle negativ elektrisch, und beim Eintritte der verdichteten longitudinalen Welle positiv elektrisch wird. Demgemäss soll die verdünnte Welle die negativ elektrische und die verdichtete Welle die positiv elektrische heissen. Für diese eben bezeichnete Richtung und Form der elektrischen Wellen spricht auch der Versuch mit dem Holzstabe.

Die Versuche mit den sogenannten positiv elektrischen und negativ elektrischen Körpern geben die gleichen Resultate, wenn man die dabei vorkommenden Erscheinungen mit gehöriger Berücksichtigung der Interferenzen analysirt.

Also kann man behaupten, dass bei gewissen Störungen des molekularen Gleichgewichtes eines Körpers seine Theilchen in Schwingungen gerathen, und elektrische Wellen erzeugen. Die positiv elektrische Welle hat einen verdichteten, die negativ elektrische Welle einen verdünnten Vordertheil. Die elektrischen Wellen entstehen aus Longitudinal-Schwingungen und haben mit der E. dieselbe Fortpflanzungsrichtung.

Die ausgesprochenen Folgerungen für die Vibrationstheorie der Elektrizität habe ich aus wenigen Versuchen abstrahirt. Die Fortsetzung geeigneter Versuche, und die Prüfung dieser Theorie bei der Erklärung elektrischer Erscheinungen wird entscheiden, ob sie richtig

sei, oder nicht. Bevor ich die Vibrationstheorie der E. zur Erklärung einiger Erscheinungen anwende, will ich die gewöhnlichern Quellen der E. kurz anführen.

§. 3.

Reibungs-Elektrizität.

Nach der herrschenden Theorie werden die beiden Elektrizitäten des Reibzeuges und der geriebenen Fläche beim Reiben räumlich getrennt, worauf sich das eine Paar entgegengesetzter E. wieder neutralisirt, das andere Paar getrennt bleibt und bemerkbar wird. Körper aller drei Aggregatformen werden beim Aneinanderreiben elektrisch. Unter den festen ist Glas, unter den tropfbar flüssigen Quecksilber, unter den luftförmigen feuchter Wasserdampf und feuchte Luft als ausgiebigster Elektrizitätserreger bekannt. Das Glas muss von solcher Qualität und Form sein, welche sich leicht in Schwingungen versetzen lässt. Staub, Feuchtigkeit und alles, was die Schwingungen der Glastheilchen beeinträchtigt, ist der Elektrizitätserregung hinderlich. Dagegen mindert Feuchtigkeit die zu grosse Elastizität der Dampf- und Lufttheilchen, und macht sie zu Elektrizitätserregern geeignet.

Nach Coulomb wird von zwei an einander geriebenen Flächen diejenige leicht positiv, deren integrirende Theile die kleinste Bewegung um ihre Gleichgewichtslage machen. Dagegen wird diejenige Fläche leicht negativ, deren Theile durch die Rauhheit der andern Fläche, oder aus einer andern Ursache weiter von einander entfernt werden. Fechner rieb frische Hölzer an einander, und kam zum allgemeinen Resultate, dass die dichteren schwereren Holzarten mit leichteren gerieben negativ elektrisch werden.

Demnach schreiben die Physiker stillschweigend die Entstehung und die Art der geweckten Reibungs-Elektrizität dem Vorhandensein und der Art der Schwingungen einander reibender Körper zu. Aus den von der thätigen Elektrisirmaschine ausgehenden elektrischen Schwingungen erkläre ich die Entwicklung des Ozons in der benachbarten atmosphärischen Luft, welches nach Andrews eine allotropische Modifikation des Sauerstoffes ist.

Man könnte fragen, wie die ableitende Verbindung des Reibzeuges mit der Erde nach der Vibrationstheorie nothwendig erscheine. — Ohne Ableitung müssten die elektrischen Wellen des Reibzeuges in

dasselbe reflektirt werden, in den geriebenen Körper übergehen, und mit den entgegengesetzten Wellen dieses Körpers interferiren, also sie schwächen, und bei gleicher Intensität sie tilgen.

§. 4.

Berührungs-Elektrizität.

Volta'scher Fundamentalversuch.

Meine mit dem Fechner'schen Elektroskope angestellten Versuche geben von den in Physikbüchern beschriebenen wesentlich abweichende Resultate.

a) Das parallele Abheben der beweglichen Platte von der fixen ist keine nothwendige Bedingung zum Auftreten der E. im Goldblättchen. Ich liess die bewegliche Platte über die fixe hingleiten, und beobachtete nach ihrer Entfernung den gleichen Ausschlag des Goldblättchens wie beim parallelen Abheben.

b) Berührung gleichartiger Metalle bewirkt bei erfolgter Trennung einen Ausschlag des Goldblättchens. Wurde eine Zinkplatte von der Zinkplatte abgehoben, so hatte das Goldblättchen — E.; wurde eine Kupferplatte von der Kupferplatte abgehoben, so war das Goldblättchen positiv elektrisch. Daraus folgt, dass bei der Berührung des Zinkes mit Zink dieses positiv elektrisch; bei der Berührung des Kupfers mit Kupfer dieses negativ elektrisch wurde, welche Behauptung im Artikel „Influenz" §. 8 begründet wird.

c) Wird auf die fixe Zinkplatte eine Zink- oder Kupferplatte gelegt, und die aufliegende mit dem Violinbogen gestrichen, so zeigt das Goldblättchen — E.; wird auf die fixe Kupferplatte eine Zink- oder Kupferplatte gelegt, und letztere mit dem Violinbogen gestrichen, so hat das Goldblättchen ebenfalls — E. Die Schwingungen der Theilchen der aufliegenden Platte erregen also in der fixen Platte dieselben Schwingungen, welche sie zeigt, wenn sie mit dem Violinbogen gestrichen wird.

Diese Versuche lehren, dass bei der sogenannten Contact-Elektrizität die Störung des molekularen Gleichgewichtes, welche namentlich bei der Trennung der sich berührenden homogenen oder heterogenen Körper wirksam erscheint, die Ursache der E. ist. Bei der Berührung solcher Körper wird die Schwingung der Theilchen zwar erregt, aber durch den dauernden Contact wieder gehemmt, was das

Nichtauftreten der E. im Goldblättchen bei der Berührung zweier Metallplatten, deren jede man vor der Berührung mit dem Violinbogen in Schwingungen versetzt hat, beweiset. In dem Gesagten liegt zugleich der Grund, warum sich besonders Metalle als Elektromotoren eignen.

Die durch Berührung geweckte E. hat eine geringere Intensität als jene, welche in den sogenannten Isolatoren durch kräftige Reibung erregt worden ist. Man kann aber auch die Contact-Elektrizität durch geeignete fortdauernde Störung des molekularen Gleichgewichtes in den Elektromotoren bedeutend verstärken, wofür unsere galvanischen Batterien den Beweis liefern. Hier führe ich beispielweise jenen Multiplikator an, welcher zur Versinnlichung galvanischer Elektrizitäts-Erregung absichtlich construirt ist. Wenn man das blanke Zink- und Kupferplättchen des Multiplikators in gegenseitige Berührung bringt, so entsteht ein kaum merklicher Strom; wenn man aber ein mit gesäuertem Wasser befeuchtetes Papier zwischen die Plättchen legt, so ist der Ausschlag der Magnetnadel bedeutend. Im letzteren Falle berühren sich die Metalle gar nicht, und dennoch ist der Strom kräftiger, als im ersteren. Die Ursache der stärkeren elektrischen Erregung suche ich darin, weil bei Berührung der Säure mit Metall die chemische Action eine stärkere Bewegung der Metalltheilchen veranlasst, als die unmittelbare Berührung der Metalltheilchen unter einander. Auf diesem Grunde beruht die Wirksamkeit aller unserer galvanischen Elemente, bei welchen die gegenseitige Berührung der Elektromotoren sorgfältig vermieden, und durch chemische Action mehr als ersetzt wird, §. 5.

Diese Erklärung der Contact-Elektrizität macht die willkürliche Annahme einer elektromotorischen Kraft, welche die bei der Berührung geweckten ungleichnamigen Elektrizitäten von der Neutralisirung abhalten soll, überflüssig und entfernt aus der Elektrizitätslehre einen Widerspruch mit dem Grundgesetze, nach welchem sich ungleichnamige Elektrizitäten anziehen und verhältnissmässig neutralisiren.

Der Contact ist eine unerschöpfliche Quelle der E., was sich aber keineswegs aus der Annahme eines elektrischen Fluidums erklären lässt. Denn dieses müsste sich auch bei unversehrt bleibenden Elektromotoren erschöpfen. Bei Schwingungen als Ursache der E. ist diese Unerschöpflichkeit ganz natürlich.

§. 5.

Elektrochemie.

Die Elektrochemie wird gewöhnlich unter den Wirkungen der E. angeführt; hier sollen chemische Actionen als Quelle der E. betrachtet, und aus elektrischen Schwingungen erklärt werden.

Bei der Elektrolyse des Wassers scheidet sich Sauerstoff an der Anode, Wasserstoff an der Kathode aus, und man sagt deshalb: Sauerstoff ist negativ, Wasserstoff positiv elektrisch. Nach der Vibrations-Theorie hingegen bewirken die elektrischen Schwingungen eines jeden Strompoles elektrische Schwingungen in den Wasseratomen und somit solche Schwingungen in den Bestandtheilen der Wasseratome. Die erregten elektrischen Schwingungen dieser Bestandtheile sind aber entgegengesetzt, und haben entgegengesetzte Fortpflanzungs-Richtungen. Demnach bewegen sich Sauerstoffatome mit ihren negativ elektrischen Schwingungen gegen den positiven, und Wasserstoffatome mit ihren positiv elektrischen Schwingungen gegen den negativen Strompol. Ist das Schwingungs-Substrat des positiven Poles von der Art, dass sich mit seinen Schwingungen jene des Sauerstoffes tilgen können, so entsteht eine chemische Verbindung zwischen den Pol- und Sauerstofftheilchen (Oxydation); wenn nicht, so bleibt der Sauerstoff frei. Im Falle, dass das Kation ein Oxyd ist, wird dieses durch den gleichzeitig ausgeschiedenen Wasserstoff reducirt, weil die Schwingungen des negativen Poles entgegengesetzt gerichtete Schwingungen in den Bestandtheilen des Oxydes wecken, und die negativ elektrischen Schwingungen des Sauerstoffes dieses Oxydes zu den positiv elektrischen Schwingungen des Wasserstoffes streben, mit welchen sie sich in der Verbindung zu Wasser neutralisiren, somit wird das Radical mit seinen positiv elektrischen Schwingungen am negativen Pole abgelagert, mit welchem es sich innig vereinigt. In dieser Erklärung ist zugleich meine Ansicht über chemische Verwandtschaft und Wahlverwandtschaft ausgesprochen. Es ist nämlich den Theilchen eines jeden Grundstoffes, sowie eines jeden Bestandtheiles des chemische Produktes die eine der beiden Arten elektrischer Schwingungen als die ihnen vorzugsweise zukommende zu betrachten. Jedoch unterscheiden sich sowohl positiv elektrische Wellen unter einander, als auch negativ elektrische Wellen unter einander durch Schwingungs-Intensität und Wellenlänge. Die positiv elektrischen Wellen streben zur Vereinigung

mit jenen negativ elektrischen, welche ihnen an Schwingungs-Intensität und Wellenlänge die gleichartigsten sind. Hat die chemische Verbindung bereits stattgefunden, so hört die Elektrizitäts-Erscheinung auf, weil die Theilchen der Bestandtheile dadurch zur Ruhe kommen, oder wenigstens keine solche Bewegung mehr machen, welche elektrische Erscheinungen bemerken lässt.

So lange Sauerstoff und Wasserstoff getrennt sind, können sie als Elektromotoren dienen; sind sie im Mischungs-Gewichtsverhältnisse gemengt, so geschehen die negativen Schwingungen des Sauerstoffes und die positiven des Wasserstoffes in allen Richtungen. Stört man aber das Gleichgewicht der Knallgastheilchen durch den Verdichter Platina oder durch hinreichende Erwärmung, so schwingen je zwei nächste Atome des Sauerstoffes und Wasserstoffes einander zugewendet, und neutralisiren sich vollends in der chemischen Verbindung zu Wasser.

Sowie die Wärme veranlasst auch das Licht durch Weckung elektrischer Schwingungen in den Bestandtheilen ihre chemische Verbindung oder weitere Zersetzung. Erstere sehen wir in einem Gemenge aus Chlor und Wasserstoff, welches im Dunklen ungeändert bleibt, im Tageslichte sich langsam und im direkten Sonnenstrahle rapid in Salzsäure verwandelt. Alle sogenannten chemischen Wirkungen des Lichtes, darunter auch die Photographie halte ich für Wirkungen der durch das Licht geweckten Elektrizität. Zur Photographie präparirtes feuchtes Papier wurde zwischen zwei Platindrähte, welche die Pole des elektrischen Stromes vorstellten, gelegt, und es schwärzte sich in kurzer Zeit am intensivsten zwischen den Polen, schwächer seitlich von diesen wie von verfliessender schwarzer Tinte. Nach Unterbrechung des Stromes wurde ein einziger dieser Platindrähte auf das präparirte Papier gebracht, und er schwärzte es noch merklich; dagegen zeigte ein anderer im elektrischen Strome nicht gebrauchter Platindraht keine Einwirkung auf das Papier. Demnach haben die elektrischen Schwingungen im gebrauchten Drahte schwach fortgedauert. Die Versuche, welche Grove in Pogg. Annalen B. 100, S. 345 erzählt, scheinen meine Ansicht zu bestätigen. Im Eingange seines Aufsatzes spricht sich der gelehrte Verfasser rücksichtlich des Wesens der E. dahin aus, dass er „seit vielen Jahren glaube, dass die E. nichts als eine Veränderung oder Bewegung in der Materie ist, eine Kraft und keine Flüssigkeit.“

Freilich kann man des Lichtes beim Photographiren nicht entbehren, weil es in seiner Strahlenreflexion und Brechung die Entstehung des getreuen Bildes vom gewünschten Gegenstande bewirkt; wohl aber halte ich die Vervielfältigung einer Photographie durch blosse Elektrizität für möglich.

Nach der Erfahrung hat das violette Spektrumsende die kräftigsten chemischen Wirkungen. Daraus wäre zu vermuthen, dass die Lichtwellen dieses Endes den elektrischen Wellen an Schwingungs-Intensität und Wellenlänge zunächst kommen.

Wenn diese Ansicht, dass Lichtwellen in geeigneten Körpern elektrische Wellen wecken, richtig ist, so hat auch der Streit, ob das violette Spektrumsende magnetisirende Wirkungen hervorbringe oder nicht, seine Erledigung erhalten.

§. 6.

Thermoëlektrizität.

In guten Leitern entsteht E. sobald man verschiedenen Stellen derselben verschiedene Temperatur gibt. Verschiedene Leiter und Combinationen derselben geben bei Temperaturdifferenzen ihrer Theile verschiedene elektrische Intensitäten. Die sogenannten pyroëlektrischen Kristalle werden ebenfalls bei Temperaturdifferenz ihrer Theile elektrisch.

Erhöhete sowie erniedrigte Temperatur, wenn sie sich nicht über den ganzen Körper gleichmässig verbreitet, verrückt nur die getroffenen Theilchen aus ihrer Lage, und übt daher gleichsam Impulse auf die nicht erwärmten oder abgekühlten Theilchen, wodurch eine schwingende Bewegung derselben entsteht. Haben nun die entstandenen Schwingungen, die zur Erregung elektrischer Wellen erforderliche Beschaffenheit, so wird die E. bemerkbar. Für diese Ansicht spricht der umgekehrte Hergang, bei welchem elektrische Schwingungen, wenn sie eine bestimmte Intensität erlangt haben, in Wärme übergehen, was wir bei thermischen Wirkungen der E. nochmals besprechen werden.

Sonnenstrahlen, welche durch gleich dicke, verschiedenfärbige Gläser auf die Thermosäule gefallen sind, zeigen ungleiche Wirkung auf den Thermomultiplikator. Ich beobachtete den Ausschlagswinkel: beim weissen Glase 7°, beim rothen 5°, beim gelben 6°, beim grünen 3°, beim blauen und violetten 5°. Aus dieser und andern mit

empfindlichern Apparaten angestellten Beobachtungen lässt sich vermuthen, dass die dem rothen Spektrumsende näher liegenden Strahlen vorzugsweise Wärmestrahlen und durch diese elektrische Schwingungen erregen.

Meine Ansicht über Thermoëlektrizität unterstützt Herr B. v. Baumgartner, welcher in seinem Vortrage über „Umwandlung der Wärme in E.“, Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, mathem.- naturw. Klasse, B. XXII. S. 513 schliesslich sagt, dass Umsetzung der mechanischen Arbeit in Wärme oder E., und umgekehrt der E. oder Wärme in Arbeit an die Gesetze der Mechanik gebunden ist.

§. 7.

Fernwirkung der Elektrizität.

Coulomb hat erwiesen, dass die elektrischen Anziehungs- sowie Abstossungskräfte dem Quadrate des Abstandes umgekehrt proportional sind. Hiemit stimmt das Gesetz der elektrischen Fernwirkung mit dem des Schalles, Lichtes und der Wärme überein, welche Analogie in der Wirkung auch eine Analogie in dem Wesen dieser Erscheinungen vermuthen lässt.

B.

Anwendung

der Vibrations-Theorie zur Erklärung einiger elektrischer Erscheinungen.

§. 8.

Mittheilung und Vertheilung oder Influenz der Elektrizität.

Nach der gewöhnlichen Ansicht versteht man unter Mittheilung die Fortpflanzung der E. eines elektrischen Körpers in einen neutralen durch gegenseitige Berührung; unter Influenz die gleichzeitige Weckung beider Elektrizitäten im neutralen Körper in Folge elektrischer Action

aus der Ferne. Wenn der der Influenz ausgesetzte Körper ein Leiter ist, so zeigt er zwischen den ungleichnamigen Elektrizitäten einen Indifferenzgürtel. Der Gürtel halbirt nicht den neutralen Körper, sondern er liegt in der dem influenzirenden Körper nähern Hälfte. Isolatoren sind der Influenz sowie Leiter ausgesetzt, aber die Influenz zeigt bei ihnen einige Modifikationen. Bei Leitern wirkt die Influenz augenblicklich, bei Isolatoren wächst sie mit der Zeit der Einwirkung; bei Leitern hört die Influenz nach Entfernung des influenzirenden Körpers sogleich auf, bei Isolatoren dauert sie einige Zeit fort; die Anordnung der Influenzelektrizität ist bei Isolatoren von den Dimensionen weniger abhängig als bei Leitern.

Nach der Vibrations-Theorie liegt der Unterscheidungsgrund zwischen Mittheilung und Vertheilung in der Art der erregten Schwingungen im neutralen Körper. Während nämlich der Mittheiler nur seine elektrischen Schwingungen im neutralen Körper fortpflanzt, erregt der influenzirende Körper im influenzirten beide Arten elektrischer Schwingungen, von denen die ungleichartigen dem Vertheiler zugewendet, die gleichartigen von ihm abgewendet sind. Beispielweise sei der influenzirende Körper der geladene Conductor der Elektrisirmaschine, und der influenzirte Körper ein isolirter Messingzilinder von mehr als 1 Schuh Länge und verhältnissmässiger Dicke. Zwischen beiden befindet sich eine trockene Luftschichte. Die positiv elektrischen Wellen werden beim Uebergange aus dem Conductor in Luft einfach, beim Uebergange aus Luft in den Zilinder mit Umkehrung ihrer Wellenhälften reflektirt. Demnach kommt eine schwache positiv elektrische Welle in den Zilinder, welcher wegen der in der Luft stattfindenden Interferenzen noch schwächere nachfolgen. Die in der kürzesten Linie von einem Ende gegen das andere liegenden Theilchen a, b, . . . h, i des Zilinders werden durch den erhaltenen Impuls in positiv elektrische Schwingungen versetzt bis zum Theilchen k, bei welchem die allzu schwache Anregung schon wirkungslos ist. Die bei k ankommende positiv elektrische Welle wird also total reflektirt. Nachdem die Theilchen i, h, . . . b, a ihre positiv elektrischen Schwingungen beendet haben, bekommt a von der zweiten ankommenden Welle des Conductors einen neuen Impuls und intensivere positiv elektrische Wellen schreiten von a gegen k u. s. w., bis die bei k ankommende Welle eine solche Intensität erlangt hat, dass auch das Theilchen k

und die darauf folgenden in positiv elektrische Schwingungen versetzt werden. Ist dieses eingetreten, so übergeht die ankommende positiv elektrische Welle bei k gleichsam in ein elastischeres Medium, und wird daher an der Uebergangsgrenze als negativ elektrische Welle reflektirt. Somit haben sich im influenzirten Körper zweierlei von einander abgewendete Wellenzüge ausgebildet, deren ersterer vor k liegender negativ elektrische Wellen, und letzterer von k bis zum Ende des Zilinders, wo er einfach reflektirt wird, fortschreitender Wellenzug positiv elektrische Wellen hat. Die nicht im Momente, sondern in der Zeit ausgebildete Vertheilung im Leiter geschah in einer unmessbar kleinen Zeit. Dafür spricht die Beobachtung, nach welcher die Vertheilung im Isolator in einer messbaren Zeit vor sich geht. Darnach ist das Vorhandensein des Indifferenzgürtels wohl begreiflich, und zwar an der Scheidegrenze der von einander abgewendeten positiv und negativ elektrischen Wellenzüge. Aus der Fluidumshypothese lässt sich sowenig der Indifferenzgürtel als die Nichtneutralisirung benachbarter, ungleichnamiger und gleich starker Elektrizitäten erklären. Eine Analogie für die Vertheilung der E. haben wir in den Savart'schen Klangfiguren, welche aus Längenschwingungen entstehen.

Bei den Versuchen über Mittheilung und Vertheilung kommt noch eine Erscheinung vor, welche man nach der Fluidumshypothese nicht erklären kann. Wird nähmlich der elektrische Körper aus der Berührung mit dem messingenen Träger des Goldblättchens, oder aus der bisherigen Entfernung in eine weitere gebracht: so schlägt das Goldblättchen in der der ursprünglichen entgegengesetzten Richtung aus; wird der elektrische Körper dem Träger wieder genähert, so bekommt das Goldblättchen den ursprünglichen Ausschlag. Nach der Vibrations-Theorie rührt der ursprüngliche Ausschlag des Goldblättchens von den elektrischen Wellen des elektrischen Körpers, welche sich in den Träger und in das Goldblättchen fortpflanzen, oder auch die Vertheilung bewirken. Wird der elektrische Körper vom Träger plötzlich entfernt, so erleiden die Theilchen des Trägers einen dem ursprünglichen entgegengesetzten Impuls, und daher erfolgt die Umkehrung der elektrischen Wellen im Träger und Goldblättchen. Das Gleiche findet statt, wenn man den Träger, während der elektrische Körper in seiner Nähe steht, mit dem Finger berührt, und dann Finger und elektrischen Körper entfernt. Letzteres erklärte man bisher aus der gebundenen

und dann frei gewordenen E., was aber offenbar denselben Grund hat, wie im vorausgegangenen Falle, in welchem der Träger nicht ableitend berührt worden ist. Die im benachbarten Leiter erregten Schwingungen sind also bei Entfernung des Mittheilers den mitgetheilten entgegengesetzt; bei Entfernung des Vertheilers gleichartig den vertheilenden Schwingungen in dem nächsten Theile des influenzirten Körpers, und entgegengesetzt in dem entferntern Theile.

Aus der Vibrations-Theorie ergibt sich ebenfalls die Erklärung der zerstörenden Wirkung des Rückschlages. Wenn die atmosphärische E. einen leicht beweglichen Körper z. B. Wasser influenzirt, so werden durch die elektrischen Wellen Wassertheile gegen den influenzirenden Körper gehoben, und wenn die E. des influenzirenden Körpers neutralisirt wird, so hören auch diese elektrischen Schwingungen der Wassertheile auf, und die gehobene Wassermasse sinkt durch die Schwere und durch den entgegengesetzten Wellenzug.

§. 9.

Elektrophor.

Mit Uebergehung der bekannten Erklärung des Elektrophors, welche inconsequenter Weise im elektrischen Harzkuchen selbst eine Influenzwirkung voraussetzt, und den auf dem elektrischen Kuchen aufliegenden Deckel durch Influenz elektrisch werden lässt, gebe ich sogleich meine eigene.

Wenn man mit der fixen Zinkplatte des Elektroskopes einen unelektrischen Harzkuchen in Berührung bringt, so geräth das Zink in negativ elektrische Schwingungen, welche sich in der Bewegung des Goldblättchens bemerken lassen; wenn man aber den Harzkuchen von der Zinkplatte abhebt, so ist das Goldblättchen positiv elektrisch. — Wird die auf der Zinkplatte aufliegende Kuchenplatte mit Katzenfell gerieben, also in die ihr eigenthümlichen negativ elektrischen Schwingungen versetzt, so pflanzen sich diese sowohl in die den Harzkuchen umgebende Luft, als in die den Kuchen berührende Zinkplatte theilweise als negativ elektrische Schwingungen fort, theilweise werden sie an der Grenze heterogener Medien reflektirt, und zwar beim Uebergange aus Kuchen in Luft, weil beide Isolatoren sind, als negativ elektrische; beim Uebergange aus Kuchen in Metall als positiv elektrische Wellen. Die von der untern Harzkuchenfläche reflektirten positiv

elektrischen Wellen interferiren mit den von der obern Kuchenfläche kommenden reflektirten und direkten negativ elektrischen Wellen, und die resultirende Welle ist wegen der grössern Intensität der negativen Componente negativ elektrisch. Diese letztere geht theilweise in die Zinkplatte und das Goldblättchen, theilweise wird sie als positiv elektrische Welle in den Harzkuchen reflektirt u. s. w. Somit bleibt die fixe Zinkplatte negativ elektrisch mit abnehmender Intensität. Wird nun der Harzkuchen von der Zinkplatte abgehoben, so ist diese positiv elektrisch, welche Erscheinung bei der Influenz bereits erklärt worden ist. Daraus folgt zur Erklärung des Elektrophors: Zink mit dem negativ elektrischen Harzkuchen in Berührung gebracht, geräth in negativ elektrische Schwingungen, aus dieser Berührung entfernt, in positiv elektrische Schwingungen.

Legt man aber auf den negativ elektrischen auf der fixen Zinkplatte aufliegenden Harzkuchen eine zweite mit isolirendem Handgriffe versehene Zinkplatte, so wird die fixe Zinkplatte positiv elektrisch. Denn die negative E. des Harzkuchens geht auf dem nächsten Wege zum Theile in die aufliegende Zinkplatte, und der an der Uebergangsgrenze reflektirte Theil geht mit positiv elektrischen Wellen durch den Kuchen theilweise in die fixe Zinkplatte, theilweise wird er an der Uebergangsgrenze mit negativ elektrischen Wellen gegen die obere Zinkplatte reflektirt u. s. w. Aus den Interferenzen entsteht daher mit Rücksicht auf die obere Zinkplatte ein negativ elektrischer, und mit Rücksicht auf die untere Zinkplatte ein positiv elektrischer Wellenzug als Resultirende. Wird nun die obere Zinkplatte ableitend berührt, also ihrer negativ elektrischen Schwingungen beraubt, und dann isolirt abgehoben, so ist nach dem oben angeführten Versuche die vom Harzkuchen entfernte Zinkplatte positiv elektrisch, während der Harzkuchen und die fixe Zinkplatte negative E. haben. Wird aber die obere Zinkplatte ohne vorausgegangene Dämpfung ihrer negativ elektrischen Schwingungen isolirt vom Kuchen abgehoben, so neutralisiren sich die in ihr beim Aufliegen auf dem Kuchen erregten negativen mit den beim Abheben entstandenen positiven Schwingungen, und die abgehobene Zinkplatte zeigt keine E. Wenn man statt Zink andere Metalle nimmt, so bleibt die Erscheinung dieselbe, wie bei Zinkplatten. Dasselbe findet statt, wenn die eine Platte von Zink, die andere von Kupfer ist.

Diese Theorie des Elektrophors stützt sich auf Versuche und allgemeine Schwingungsgesetze, daher halte ich sie für die richtige.

§. 10.

Condensator, Leydner Flasche.

Der Condensator scheint mir ein Apparat von unsicherer Leistung wegen der elektrischen Erscheinungen beim Nähern und Entfernen des Harzes und Metalles §. 9, wodurch die angestrebten Resultate durch Nebenwirkungen getrübt werden. Nachfolgende Versuche dienen zur Erklärung des Condensators. Zwischen die fixe und bewegliche Platte des Fechner'schen Elektroskopes wurde ein dünnes Kautschukblatt gelegt, und die untere Fläche der fixen Platte wurde mit Seide gerieben. Das Goldblättchen zeigte — E. Darauf wurde die bewegliche Platte an der isolirenden Handhabe abgehoben, und das Goldblättchen zeigte stärkere — E. ohne Unterschied, mochte die bewegliche Platte vor dem Abheben ableitend berührt worden sein oder nicht. In einem anderen Versuche wurde die mit Katzenfell geriebene Harzstange mit der fixen Platte in Berührung gebracht, und das Goldblättchen zeigte — E., und nach Abhebung der beweglichen Platte und Entfernung der Harzstange — E. Bei Wiederholung dieses Versuches, bei welchem vorausgegangene Berührung der beweglichen Platte mit dem Finger ohne Einfluss blieb, traten die gleichen Erscheinungen mit abnehmender Intensität auf. Am Condensator selbst beobachtete ich bei Anwendung der Harzstange nach Abhebung der Condensatorplatte ohne vorausgegangene Ableitung, einen Ausschlag der Goldblättchen; während der Ableitung der aufliegenden Condensatorplatte ein Zusammenschlagen der Blättchen und ein stärkeres Divergiren derselben nach erfolgtem Abheben. Die Erklärung der erzählten Ercheinungen ist im §. 9 enthalten mit Ausnahme des entgegengesetzten Ausschlages des Goldblättchens bei Enlfernung des elektrischen Harzstabes, welche letzte Erscheinung gegen das Ende des §. 8 erklärt worden ist.

Bei der Leydnerflasche pflanzen sich die an der innern Belegung geweckten positiv elektrischen Wellen theilweise in das Glas fort, theilweise werden sie an der Uebergangsgrenze zur innern Belegung reflektirt. Die im Glase fortschreitenden positiv elektrischen Wellen gehen theilweise in die äussere Belegung über, theilweise

werden sie an der Uebergangsgrenze als negativ elektrische Wellen in das Glas reflektirt. Ist die Flasche mit dem Erdboden in leitender Verbindung, so verlieren sich die positiv elektrischen Wellen der äussern Belegung im unbegrenzten Leiter, und in ihr werden durch die negativen Schwingungen des benachbarten Glases auch negativ elektrische Wellen erregt. Im Glase interferiren die reflektirten negativ elektrischen Wellen mit den direkten positiv elektrischen, und es pflanzen sich wieder positiv elektrische Wellen aus dem Glase in die äussere Belegung theilweise fort, theilweise werden sie als negativ elektrische Wellen in das Glas reflektirt. Die neu angekommenen positiv elektrischen Wellen in der äussern Belegung interferiren mit den vorhandenen negativ elektrischen Wellen, und geben zu resultirenden negativ elektrische Wellen in der äussern Belegung, welche durch die reflektirten negativ elektrischen Wellen des benachbarten Glases verstärkt werden u. s. w. Auf diese Art wächst bei fortgesetzter Ladung der innern Belegung mit positiver E. die Intensität der negativen E. in der äusseren Belegung, und die Flasche wird geladen. Wenn man aber der innern Belegung negative E. zuführt, so erhält nach der gegebenen Erklärung die äussere Belegung positive E.

Ist die zu ladende Leydnerflasche isolirt aufgesellt, so verschwinden die positiv elektrischen Wellen, welche die äussere Belegung das erste Mal erhalten hat, nicht so schnell und so vollständig, daher entsteht aus ihnen und aus den durch die reflektirten negativ elektrischen Wellen des benachbarten Glases eine schwächere negativ elektrische Welle in der äussern Belegung, daher kann eine solche Flasche nie so stark geladen werden, als die nicht isolirt aufgestellte.

Wird den entgegengesetzten elektrischen Wellen beider Belegungen die angestrebte Vereinigung durch einen guten Leiter ermöglicht, so neutralisiren sie sich, aber im ersten Augenblicke nicht gänzlich, theils wegen der grossen Schwingungsintensität der Theilchen der Belegungen, theils wegen des verhältnissmässig kleinen Querschnittes des Leiters.

§. 11.

Elektrischer Strom.

Nach der Fluidumshypothese wird der elelektrische Strom folgender Weise erklärt. Man denke sich Punkte des Leiters, welche nach

seiner Länge in kürzester Linie liegen. Wenn einer dieser Punkte elektrisch geworden ist, so wird seine E. von dem ihn unmittelbar berührenden Punkte abgeleitet. Die elektrische Dichtigkeit des ersten Punktes nimmt ab, die des zweiten zu solange, bis der zweite Punkt die Dichtigkeit des ersten erlangt hat. Darauf wiederhohlt sich dasselbe Spiel zwischen dem zweiten und dritten Punkte u. s. w. Ein eigener elektrischer Zustand, der in einer Zunahme und dann in einer Abnahme der Dichtigkeit besteht, wird jeden Punkt ergreifen, und dann zu einem andern in einer bestimmten Zeit übergehen. Was in einem Punkte des Leiters geschieht, gilt gleichzeitig für den ganzen durch ihn gelegten Querschnitt. Legt man auf die oben besprochene Linie senkrechte Schnitte nach der ganzen Länge des Leiters, so erhält man an einander grenzende Querschnitte. Alle Punkte eines solchen Querschnittes werden gleichzeitig elektrisch und unelektrisch, und die Entladung geht durch den Leiter, indem sich ein bestimmter elektrischer Zustand von einem Querschnitte zum nächstfolgenden fortpflanzt. Diese Fortpflanzung geht von beiden Enden des Leiters in entgegengesetzten Richtungen, ihre Geschwindigkeit hängt muthmasslich von der Dichtigkeit der E. im Erreger und von der Beschaffenheit des Leiters ab.

Nach der Vibrations-Theorie dagegen lautet die Erklärung des elektrischen Stromes: In jedem Elektrizitätserreger entstehen entgegengesetzt elektrische Wellen, welche in den sie berührenden Querschnitten des Leiters ihnen gleichartige Wellen wecken. Somit pflanzen sich im Leiter, welcher an jedem seiner Enden die eine der beiden Formen elektrischer Wellen erhält, diese in entgegengesetzten Richtungen von einem Ende desselben zum andern fort, und heben sich in jedem Querschnitte des Leiters auf, sobald seine Natur und seine Dimensionen die Fortpflanzung nicht hemmen. Lässt sich der Leiter in Wellen, deren Intensität jener des Erregers entspricht, nicht versetzen, oder wird die Leitung unterbrochen, oder in einen Leiter, welcher die Wellen des ersten nicht mit gleicher Intensität fortzuleiten vermag, geführt, so treten elektrische Wirkungen auf. Ueberdies ist zu bemerken, dass der Strom ein Resultat aus elektrischen Elementarwellen ist, welche sich zu einer resultirenden Welle combiniren. Ich glaube, dass die oberflächlich liegenden Elementarwellen des Leiters wegen der freiern Bewegung der Leitertheilchen intensiver sind, als die an der Axe des Leiters fortschreitenden Elementar-

wellen. Die Geschwindigkeit der elektrischen Wellen hängt von der Schwingungsdauer eines Theilchens, und die Intensität von der Schwingungsintensität und Menge der Theilchen des Erregers zunächst ab, und wird überdies durch die Beschaffenheit des Leiters modifizirt. Daher gibt die Reibungs-Elektrizität einen vorsugsweise intensiv starken Strom; die Contact-Elektrizität gibt einen intensiv starken Strom beim Gebrauche vieler galvanischer Elemente, und einen quantitativ starken Strom beim Gebrauche eines Elementes mit grossen Elektromotorenflächen.

§. 12.

Elektrische Induction.

In der Elektrizitätslehre werden die Inductions-Erscheinungen ohne alle Erklärung aufgezählt; die Vibrations-Theorie vermag sie zu erklären. Beispielweise führe ich einen Inductionsfall hier an.

„Beim Beginne des primären Stromes im Hauptleiter *A B* entsteht im Nebenleiter *A' B'* ein sekundärer Strom mit entgegengesetzter Richtung und momentaner Dauer; beim Aufhören des primären Stromes entsteht ein sekundärer mit gleicher Richtung und momentaner Dauer.“ Zur Unterstützung der Erklärung dieser Erscheinung wird an den messingenen Goldblättchenträger des Elektroskopes ein Messingdraht oder Holzstab angeschraubt, und die mit amalgamirtem Leder geriebene Glasstange nahe parallel vom obern Ende des Messingdrahtes, Holzstabes gegen das Goldblättchen, oder vom Goldblättchen gegen das obere Ende geführt. Im ersten Falle zeigt das Goldblättchen negative, im zweiten positive E. Denn die Glasstange mit ihren positiv elektrischen Schwingungen weckt durch Influenz in jedem Querschnitte des Drahtes, Holzes elektrische Schwingungen, und zwar in der nähern Hälfte des Querschnittes negativ elektrische, in der entferntern Hälfte positiv elektrische Schwingungen. Wird die Glasstange in irgend einem Querschnitte des Leiters ruhig gehalten, so streben die negativ elektrischen Schwingungen des Querschnittes zu den positiv elektrischen Schwingungen der Glasstange, und die positiv elektrischen Schwingungen des Querschnittes pflanzen sich in das Goldblättchen fort. Wird aber die Glasstange am Leiter fortbewegt, so richten die influenzirten Querschritte ihre negativ elektrischen Schwingungen gegen den jedesmaligen Stand der influenzirenden Glasstange,

und ihre positiv elektrischen Schwingungen von der Glasstange weg. Somit sind beim Herabgange der Glasstange die induzirten positiv elektrischen Schwingungen im Leiter vom Goldblättchen abgewendet, und beim Hinaufgange der Glasstange dem Goldblättchen zugewendet. Daher entsteht beim Beginne des primären Stromes im Hauptleiter ein sekundärer Strom im Nebenleiter mit entgegengesetzter Richtung. Dieser sekundäre Strom hat eine momentane Dauer, weil bei fortdauerndem primären Strome jeder Querschnitt dieses Stromes im entsprechenden Querschnitte des Nebenleiters elektrische Schwingungen influenzirt, welche senkrecht auf die Länge des Nebenleiters gerichtet sind, folglich in ihm keinen elektrischen Strom geben. Anderartige Impulse zur Fortdauer des sekundären Stromes sind keine vorhanden.

Wenn man die positiv elektrische Glasstange dem Goldblättchen des Elektroskopes nähert, so wird das Goldblättchen positiv elektrisch influenzirt; wenn man die Glasstange aus der bisherigen Nähe entfernt, so zeigt das Goldblättchen negative E. Letzteres findet auch statt, wenn man die positiv influenzirende Glasstange in ihrer ungeänderten Stellung mit der Hand berührt, ihr also die wirksamen influenzirenden Schwingungen benimmt. Dadurch bekommt nämlich das Goldblättchen den frühern entgegengesetzte Impulse, und zeigt daher eine der frühern entgegengesetzte E. Aus eben dieser Ursache entsteht beim Aufhören des primären Stromes ein sekundärer Strom, welcher dem primären gleich gerichtet ist. Dieser beim Aufhören des primären entstandene sekundäre Strom hat ebenfalls nur momentane Dauer, weil kein neuer Impuls elektrische Schwingungen im Nebenleiter hervorruft.

Die elektrische Induction stimmt also mit jenem Falle der Influenz überein, in welchem der influenzirende Körper in Bewegung ist.

§. 13.

Mechanische Wirkungen der E.

Der Leiter wird durch den Strom verbogen, zerrissen, zerschmettert. Diese Wirkungen richten sich nach der Stärke des Stromes, nach der Form und materielen Beschaffenheit des Leiters. Die erste mechanische Wirkung, die ein dünner Leitdraht erfährt, besteht in einer merkbaren Erschütterung des Drahtes, und in dem Losreissen der Metalltheilchen von seiner Oberfläche, die sich in Gestalt eines

dichten, grauen Dampfes erheben. Peltier fand, dass gut leitende Schliessungsdrähte, wenn sie auch gegen äussere Einflüsse geschützt sind, durch Einwirkung eines andauernden Stromes nach einer gewissen Zeit spröde und brüchig werden; der Herzog zu Leuchtenberg bemerkte an verhältnissmässig schwachen Strömen, dass sie bleibende Veränderungen in dem Molekularzustande der Drähte hervorbringen.

Die mechanischen Wirkungen sind besonders auffallend, wenn der Strom durch Isolatoren geleitet wird. Eine Luft- oder Gasmasse wird durchbrochen, und nach allen Seiten geschleudert. Abria hat mittelst Kreidepulver gezeigt, dass die durch E. erzeugte Bewegung der Lufttheilchen jener ähnlich ist, welche durch Knallerbsen oder durch Seifenblasen, welche mit Knallgas gefüllt sind, hervorgebracht wird. Ein fester Isolator wird bei hinreichender elektrischer Intensität durchbohrt und zerschmettert. Das Holz wird gewöhnlich gespalten, und in Stücken umhergeworfen, durch Glas und Glimmer wird ein Loch geschlagen. Auf hartem Glase, Bergkristalle und anderen harten Mineralien zeichnet die nach ihrer Oberfläche geleitete Elektrizität solche Spuren, als ob die Politur durch groben Sand fortgescheuert wäre. Auf weichem Glase, Glimmer und weichen Kristallen haben die Spuren eine Beschaffenheit, welche auf chemische Aenderung der Materie in einiger Tiefe deutet. Lockere, unvollkommene Isolatoren als Papier, Baumwolle werden von der Elektrizität leicht durchbohrt. Ein Flocken zusammengedrückter Baumwolle als Verbinder des Ausladers wird durch die Elektrizität nach allen Seiten zerzaust und aufgelockert. Die Wirkung der Elektrizität auf Flüssigkeiten ist jener auf feste Isolatoren analog. Befindet sich die Flüssigkeit in einer verschlossenen Glasröhre, durch deren Enden die Leitungsdrähte gehen, so wird die Röhre zerschmettert. Quecksilber als Elektrode angewendet, stieg in Form eines Kegels auf, wenn es positiv war, und sank bedeutend unter der Spitze, wenn es negativ war.

Alle mechanischen Wirkungen der E. deuten auf eine schwingende Bewegung der Leitertheilchen und unterstützen die Vibrations-Theorie der Elektrizität. Ist die Intensität des Stromes, entweder an sich oder mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Leiters so gross, dass die schwingenden Leitertheilchen ihre Elastizitätsgrenze überschreiten, so erleidet der Leiter entweder eine Veränderung in seinem Molekularzustande oder die Theilchen verlieren ihre Cohärenz. An Isolatoren, deren Theilchen sich schwer in elektrische Schwingungen

versetzen lassen, sind diese Wirkungen besonders auffallend. Die durch ein Gas dringende Elektrizität versetzt es in solche Schwingungen, wie jede andere gleichartige Störung des molekularen Gleichgewichtes. Das weiche Glas, dessen Theilchen sich leichter in schwingende Bewegung versetzen lassen, als jene des harten, zeigt die Wirkungen der Elektrizität in grösserer Tiefe als das harte Glas. Die kegelförmige Hebung des Quecksilbers am positiven Pole, und die Senkung am negativen spricht für verdichtete Wellen der positiven, und für verdünnte Wellen der negativen Elektrizität, und für die Fortpflanzung der elektrischen Wellen in der Richtung des Stromes.

§. 14.

Wärmende und leuchtende Wirkungen der E.

Wenn man den elektrischen Strom nach und nach steigert, treten die thermischen Wirkungen in folgender Reihe auf. Der Draht wird warm, er wird erschüttert, er erhält Einbiegungen, er glüht, er reisst von seinem Befestigungspunkte ab, er zersplittert, er schmilzt, er zerstäubt. Die Temperatur des Leitungsdrahtes, bei welcher er glüht, ist nach Riess zu nieder, um das Glühen aus der gesetzlichen Steigerung der Erwärmung des Drahtes zu erklären. Wenn Feuer auf ein Metall wirkt, so erhitzt es dasselbe fortwährend als ganze zusammenhängende Masse bis zum Schmelzen; die Elektrizität hingegen erhitzt das Metall unverletzt nur bis zu Temperaturen, die tief unter dem Schmelzpunkte liegen, und schmilzt stets durch gleichzeitige Zerkleinerung und Erhitzung.

Den von Riess angegebenen thermischen Wirkungen der Reibungselektrizität wollen wir wegen der daraus zu ziehenden Folgerungen noch einige aus dem Galvanismus, Marbach 2. Aufl. anreihen. Während der Dauer des galvanischen Stromes können im Leiter selbst die strengflüssigsten Metalle geschmolzen werden. Man nimmt zu derlei Versuchen sehr dünne Platin- oder Eisendrähte. Ebenso bringt der galvanische Strom sehr glänzende Lichterscheinungen hervor, wenn man an die Poldrähte Kohlenspitzen befestigt, und letztere mit einander berührt. Der Lichtbogen, welcher sich durch eine grössere Kette erhalten lässt, hat meist eine zilindrische oder ellipsoidische Gestalt, dessen grösste Dicke in der Mitte ist, und dessen obere Seite eine convexe Biegung annimmt. Der Lichtbogen

zeigt sich auch zwischen zwei Metallspitzen, und selbst zwischen einer Metallspitze und einer Metallplatte. Als Breda den Abstand zwischen zwei Kugeln als Strompolen, oder zwischen einer Kugel und einer Platte hinreichend klein nahm, brachte er ohne vorhergehenden Contact einen Metallfaden hervor, der die beiden Elektroden mit einander verknüpfte.

Die Ablagerung der fortgeführten Substanz bildet auf der Platte, wenn sie negativ, und die Spitze positiv ist, eine Art von sehr regelmässigem Ring, dessen Mittelpunkt die Projection der Spitze auf die Platte ist. Da dieses sowohl bei vertikaler als horizontaler Lage der Platte stattfindet, so gibt sich darin eine bestimmte Richtung in der Fortführung der Substanz von dem positiven zum negativen Pol zu erkennen. Mit einer Grove'schen Säule aus 50 Elementen und in höchst verdünnter Luft bildete sich, wenn eine Platinplatte als positiver, und eine Platinspitze als negativer Pol diente, auf der ersteren ein bläulicher, vollkommen runder Fleck ganz vom Ansehen der Nobilischen Ringe. In atmosphärischer Luft erschien derselbe Fleck, allein von halb so grossem Durchmesser und von viel weniger lebhaften Farben. Bei Umkehrung der Pole erhielt die Platte von der positiv elektrischen Spitze einen weissen runden Fleck, welcher aus einer ungeheuren Zahl kleiner Platinkörnchen bestand, welche eine hohe Temperatur erlitten haben, und an der Platte haften blieben. Der Fleck war in verdünnter Luft viel grösser als im Vacuum. Spitzen und Platten von Eisen, Silber, Kupfer gaben ähnliche Resultate. Die Silber- und Kupferplatten zeigten als positive Elektroden sehr entschiedene Vertiefungen. Eine Spitze und Platte von Kupfer gaben einen Bogen von schönem grünen Lichte. Sind beide Spitzen von gleichem Metalle, so wird nur die positive ihrer ganzen Länge nach glühend.

Die Frage, an welchem Pole sich vorzugsweise Licht, an welchem Wärme entwickelt, hat Neeff durch Versuche entschieden. Mit Hilfe des Mikroskopes unterschied er zwei verschiedene Lichtarten. Die erste besteht aus glänzend weissen, aber unmessbar kleinen Pünktchen von lebhaftem Glanze, welche am Platin festsitzen, sei nun die Ebene des Platinplättchens oder die konische Spitze des Platindrahtes negativer Pol. Die Lichtpunkte sind höchst feine Spitzen der rauhen Oberfläche, welches Licht man bei der Reibungs-Elektrizität Spitzenlicht nennt. Die andere Lichtart nennt Neeff Flamme,

da sie einer schwach leuchtenden violetten Flamme gleicht. Erscheint sie an der Spitze, so umgibt sie diese als leuchtende Hülle; tritt sie aber am Plättchen auf, so liegt sie auf dessen Ebene. Das sichtbare Gesammtphänomen rührt stets vom negativen Pole her. Je kleiner das Lichtphänomen ist, desto weisser; je grösser, um so violetter erscheint es. Die Thatsache, dass das Licht ausschliesslich am negativen Pole auftritt, brachte Neef auf die Vermuthung, dass die Wärmeentwicklung vorzugsweise dem positiven Pole angehören möge. Versuche haben diese Vermuthung bestätigt. Moigno erzählt, dass er die Entstehung des Lichtes am negativen Pole im grossen Massstabe bei Rumkorff gesehen habe. Man brachte in das Vacuum zwei Platinkugeln als Pole eines Inductionsstromes. Die negative Kugel war leuchtend und relativ kalt, die positive dunkel und relativ warm.

Nach der Vibrations-Theorie lassen sich die thermischen Wirkungen der E. folgender Weise erklären. Wenn sehr intensive Schwingungen der Stromquelle zur Bildung weniger Elementarwellen vereinigt, und überdies auf Theilchen, welche für elektrische Schwingungen nicht besonders geeignet sind, übertragen werden, so gehen sie in Wärme- und Lichtschwingungen über, und zwar die negativ elektrischen in Lichtschwingungen, die positiv elektrischen in Wärmeschwingungen.

Dass Schwingungen der Körpertheilchen Wärme erregen, beweiset die Entstehung der Wärme durch Reibung, Stoss, Schlag; dass Wärmeschwingungen elektrische wecken, haben wir bei der Thermoelektrizität §. 5 besprochen. Umgekehrt beobachten wir bei hinreichend intensiven elektrischen Schwingungen das Auftreten der Wärmeschwingungen. Nach dem Schmelzungsvorgange eines Elektrizitätsleiters zu urtheilen, erleichtern elektrische Schwingungen die durch Wärme-Schwingungen angestrebte Volumensvergrösserung und Verschiebung der Theilchen, daher die Temperatur des schmelzenden Leiterdrahtes unter seiner gewöhnlichen Schmelz-Temperatur liegt, und die bereits geschmolzenen oberflächlich liegenden Schichten abgestossen werden. Neeff sah zwar auf beiden Elektroden von Platina sehr feine Spitzen auf rauher Oberfläche aufsitzen; doch scheinen mir diese Spitzen nur an der negativen Elektrode aus Substanzgewinn, an der positiven aus Substanzverlust herzurühren. Denn die Beobachtung Moigno's stellt ausser Zweifel, dass vorzugsweise an der positiven Elektrode Wärme auftritt, also nur von dieser die schwingenden Theilchen in der

Schwingungsrichtung fortgerissen, und an der negativen Elektrode abgelagert werden können.

Dass Lichtschwingungen, namentlich die der minder intensiven Lichtstrahlen elektrische Schwingungen wecken, haben wir bei Erklärung der Elektrochemie §. 4 bereits bemerkt. Die aus elektrischen Schwingungen hervorgehenden Lichtschwingungen am negativen Pole behalten die Fortpflanzungsrichtung bei. Die entstehenden Lichtwellen gehen aus elektrischen Elementarwellen hervor, daher decken sie die Fläche der negativen Polplatte, und umhüllen die negative Polspitze. Die im §. 11 gegebene Erklärung des elektrischen Stromes wird durch Entstehung des Ringes oder des runden Fleckes an der Elektrode bestätigt. Ist die eine Elektrode eine Platte, die andere eine Spitze, so fällt der Mittelpunkt des Ringes mit der verlängerten Spitze zusammen. Der Fleck an der positiven Platte (Lichtfleck) ist in verdünnter Luft lebhafter blau und grösser als in atmosphärischer; der Fleck an der negativen Platte (Wärmefleck) besteht aus Platinkörnchen und ist in verdünnter Luft grösser als im Vacuum. Es pflanzet sich nämlich Licht in dünnerer, und Wärme in dichterer Luft besser fort. Der Fleck ist desto weisser, je dichter die Platinkörnchen an einander liegen; desto violetter, je entwickelter die Lichtschwingungen sind. Der Lichtbogen zwischen den Polen hat die Form der Lagerung der Elementarwellen im Leiter beibehalten, und hat im schlechten Leiter einen grössern Querschnitt angenommen. Dort, wo sich positiv und negativ elektrische Wellen begegnen, krümmt er sich dem Luftzuge folgend convex nach oben.

§. 15.

Schall erregende Wirkung der E.

Ueber das Tönen der Leiter, durch welche E. strömt, hat de la Rive Versuche angestellt. In eisernen Drähten und Stäben entstand ein Ton, ähnlich jenem eines Savart'schen gezahnten Rades, wenn durch diese Leiter ein discontinuirlicher Strom ging. Es werden auch musikalische Töne gehört, und zwar die harmonischen von solcher Art, wie sie der Draht oder Stab durch Querschwingungen gibt. Man kann sie zum Verschwinden bringen, wenn man den Körper mit der Hand anfasst, ohne dass dadurch das eigentliche Geräusch aufhört. Die Art des Tones ist verschieden nach der Geschwindigkeit,

mit welcher die discontinuirlichen Ströme einander folgen. Ist dieser Wechsel sehr rasch, so ähnelt der Ton dem Geräusche eines stark wehenden Windes. Die Länge des Drahtes hat keinen Einfluss auf die Art des Tones, sondern nur auf die Intensität desselben insofern, als bei schwächeren Strömen eine geringere Drahtlänge erforderlich ist, wenn der Ton merklich sein soll. Der Ton, welchen verschiedene Metalle geben, wenn sie einen discontinuirlichen Strom leiten, scheint nach de la Rive herzurühren von periodischer Verschiebung der Moleküle. Zur Hervorbringung dieser Vibrationen, welche sowohl sichtbar als hörbar sind, bedarf es elektrischer Ströme von grosser Intensität.

Noch muss ich meines eigenen Versuches erwähnen, welcher mir zwar nur bei sehr trockener, kalter Luft gelungen ist, aber dessen ungeachtet für die Vibrations-Theorie der E. entschieden spricht. Ein Fensterflügel wurde in der Nähe einer Van Marum'schen Elektrisirmaschine, welche 3 Zoll lange Funken gibt, so aufgestellt, dass die Mitte einer Fensterscheibe von dem kugelförmigen Conductor, welcher 8 Zoll Durchmesser hat, in der Verlängerung des horizontalen Durchmessers gemessen 6 Zoll abstand, und die Fläche dieser Fensterscheibe gegen diesen Durchmesser bei 70° Neigung hatte. Der Conductor blieb isolirt, und die Maschine wurde in Thätigkeit gesetzt. Die Fensterscheibe gab nun ganz deutlich den Ton nahe C, welcher in regelmässigen Intervallen stossweise sich warnehmen liess, und mit dem Grundtone des Pfeifenapparates verglichen wurde. Dieser Versuch wurde im März im ungeheizten Kabinete gemacht, und das Eingehen auf Modalitäten und Bedingungen des Versuches wurde auf spätere Zeit verschoben. Allein in den Monaten April, Mai und Juni wollte der Versuch selbst bei kräftiger Wirkung der Maschine nicht gelingen. Daher halte ich eine niedere Lufttemperatur, bei welcher intensive elektrische Luftschwingungen entstehen, für die erste Bedingung des Gelingens dieses Versuches.

Die Erklärung der elektrischen Schallerregung ist die von de la Rive angedeutete. Damit der Stromleiter in Schallschwingungen versetzt werde, müssen sehr starke, gleichnamige, entgegengesetzt gerichtete Ströme in kürzesten Intervallen einander begegnen, oder mit andern Worten: Die Leitertheilchen müssen in sehr intensive, gleichartige, aber entgegengesetzt gerichtete Schwingungen sehr schnell hinter einander versetzt werden. Dadurch entstehen wie bei einfachen

Reflexionen stehende elektrische Wellen von solcher Intensität, dass sie den Schall zu erregen vermögen. Die Schwingungen der Leitertheilchen bleiben in der Regel, wenn sie auch in Schallschwingungen übergegangen sind, der Länge des Leiters parallel; in manchen Fällen scheinen die elektrischen Längenschwingungen in Querschwingungen des Schalles überzugehen. Diese Schallschwingungen können durch Dämpfung aus Tonschwingungen in Geräuschschwingungen umgewandelt, aber nicht ganz unterdrückt werden, sobald der discontinuirliche Strom fortdauert. Der Umstand, dass die Länge des Drahtes keinen, wohl aber die Intensität des Stromes einen Einfluss auf die Art des Tones übt, spricht für die gegebene Erklärung. Diese Unabhängigkeit des Tones von der Länge des Leiters ist analog den verschiedenen Tönen, welche ein verschieden intensives Anblasen derselben Pfeife entlockt.

§. 16.

Physiologische Wirkungen der E.

Der elektrische Strom durchzieht den ganzen Theil des Körpers zwischen den beiden mit den Poldrähten verbundenen Stellen, äussert aber die stärkste Wirkung an diesen Stellen selbst. Bringt man nach Ritter einen Finger von jeder Hand mit den discontinuirlich elektrischen Polen in innige Berührung, so wird der Finger am negativen Pole von seinem Verbindungsorte mit dem Stromerreger nach innen zu wie in geraden Linien schneidend durchdrungen. Alles, was sich mit diesem Finger im Augenblicke des Schlages zuträgt, geschieht ihm wie von aussen nach innen, und man kann den ganzen Vorgang mit keinem bessern Namen als dem einer Contraction im eigentlichen Sinne des Wortes belegen. Dem Finger auf der positiven Seite hingegen wird im Augenblicke des Schlages seine Hülle gleichsam zu eng. Statt dass im andern Finger alles in schneidenden Strahlen nach innen hineingeht, will in diesem alles von innen nach aussen. Der Finger befindet sich in einem Zustande von Auftreibung und Spannung, als wenn er entzündet und angeschwollen wäre. Diese Charakteristik der Wirkung zeigt sich auch in andern Theilen des Körpers. Die Wirkung der E. auf andere Sinnesorgane besteht in Erscheinungen, welche den natürlichen Funktionen dieser Organe entsprechen. Das Auge sieht einen blitzähnlichen Lichtschein, das Ohr

empfindet ein eigenthümliches Geräusch, eine Art von Zischen. Ritter unterscheidet den Schall im Ohre nach Verschiedenheit des eingeführten Poles, und schreibt dem negativen Pole einen tiefern Ton zu.

Die physiologischen Erscheinungen sprechen ebenfalls für die Annahme elektrischer Wellen in der von mir angenommenen Form und Richtung.

§. 17.

Elektrodynamische Wirkungen der E.

Diese wollen wir in zwei Fällen betrachten, und nach der Vibrations-Theorie zu erklären suchen.

1. „Zwei parallele Schliessungsdrähte ziehen einander an, wenn der elektrische Strom in beiden nach derselben Richtung geht; sie stossen einander ab, wenn die Ströme entgegengesetzte Richtung haben.“ Es seien die beiden Schliessungsdrähte A B und A' B' mit gleichgerichteten gleichnamigen Strömen. Die elektrischen Schwingungen irgend eines Querschnittes a des Drahtes A B erregen durch Influenz im Querschnitte a' des Drahtes A' B', welcher Querschnitt mit a in derselben Ebene liegt, und zwar in der näheren Hälfte entgegengesetzte Schwingungen. Daher wird der Querschnitt a' vom Querschnitte a in der gemeinschaftlichen Ebene angezogen. Das gleiche gilt von jedem andern Querschnitte des Drahtes A' B' mit Rücksicht auf den entsprechenden Querschnitt des Drahtes A B. Somit zieht der Draht A B nach seiner ganzen Länge den Draht A' B' an. Aus gleicher Ursache und auf gleiche Art zieht aber auch der Draht A' B' den Draht A B. So schwach auch die gegenseitigen Anziehungen der einzelnen Querschnitte sind, so wächst doch ihre Summe zu einer merkbaren Grösse an, und dies ohne bedeutende Störung der Ströme selbst. Haben aber die Ströme der parallelen Schliessungsdrähte entgegengesetzte Richtungen, so entstehen im Strome A B Influenzwellen, welche mit A B gleichartig sind, weil der beginnende positive Strom B' A' im benachbarten Leiter A B positiv elektrische Schwingungen in der Richtung A B induzirt; ebenso entstehen im Strome B' A' mit ihm gleichartige Inductionswellen. Diese Inductionswellen verstärken die ursprünglichen elektrischen Wellen des zugehörigen Stromes, und die beiden Ströme streben in die geradlinige Richtung A B B' A', daher sie sich abstossen, oder vielmehr drehen.

2. „Zwei geradlinige Leiter, die einen Winkel mit einander bilden, ziehen sich gegenseitig an, wenn der elektrische Strom in beiden zugleich zum Scheitel oder vom Scheitel des Winkels geht; sie stossen einander ab, wenn der Strom in dem einen Leiter zum Scheitel, in dem andern vom Scheitel des Winkels geht.“

Es seien A B und A' B' die beiden einen Winkel mit einander bildenden Leiter, a und a' homolog gelegene Punkte in denselben, q und q' die durch diese Punkte gelegten, auf die Stromrichtung senkrechten Querschnitte. Die Ebenen der Querschnitte q und q' bilden mit einander einen Neigungswinkel, welcher den Winkel der Leiter auf 180° ergänzt. Da diese Querschnitte bei gleichgerichteten Strömen in beiden Leitern durch Influenz auf einander anziehend wirken, so suchen sie sich in dieselbe Ebene zu stellen. Das gleiche gilt von jedem Paare zusammengehöriger Querschnitte, also streben die Leiter in die einander parallele Lage. Haben aber die Ströme in den beiden Leitern die entgegengesetzte Richtung, so stossen die zusammengehörigen Querschnitte aus dem unter 1 angegebenen Grunde einander ab, also entfernen sich die Leiter von einander.

Die Vergleichung meiner Erklärungen der elektrischen Induction und der elektrodynamischen Wirkungen zeigt, dass ich eine Influenzwirkung in allen vom elektrischen Körper ausgehenden Richtungen für zulässig halte. Denn ich betrachte jedes Theilchen des elektrischen Körpers als eine Quelle elektrischer Schwingungen, welche nach allen Richtungen von diesem Theilchen aus in den benachbarten materielen Theilchen erregt werden. Die Influenzwirkung, welche ein in der Schwingungsrichtung der Stromtheilchen liegender Körper erfährt, ist unter sonst gleichen Umständen der Wellenbewegung gemäss die kräftigste. Sie nimmt an Intensität ab, je grösser der Winkel ist, den die Influenzrichtung mit der Stromrichtung bildet, daher am schwächsten, wenn letzterer Winkel ein rechter ist. Somit ist die Influenzwirkung bei der Induction noch eine kräftige, obwohl nur von momentaner Dauer; dagegen ist sie bei elektrodynamischen Erscheinungen eine schwache, welche sich in der gegenseitigen Anziehung oder Abstossung der Stromleiter äussert.

Lehrplan.

I. Classe.

Classenvorstand: Herr Maurus Peringer.

1. Religion: Kurze Uebersicht der Glaubenslehren, nach dem Regensburger Katechismus.

   Wochentlich 2 Stunden.

   Religionslehrer *Othmar Gachowetz.*

2. Lateinische Sprache: Formenlehre der wichtigsten regelmässigen Flexionen, eingeübt in beiderseitigen Uebersetzungen aus dem lateinischen Elementarbuch von Maurus Schinnagl; Memoriren, später häusliches Aufschreiben von Uebersetzungen; wochentlich eine halbe Stunde für eine Composition.

   Wochentlich 8 Stunden.

   Prof. *Maurus Peringer.*

3. Deutsche Sprache: Grammatik (nach dem Leitfaden von Dr. J. C. A. Heyse), zusammengesetzter Satz, Formenlehre des Verbum 1 Stunde; orthographische Uebungen 1 Stunde; Lesen, Sprechen, Vortragen 1 Stunde; Aufsätze 1 Stunde; im 2. Semester 1 Aufsatz jede Woche oder alle 2 Wochen als häusliche Arbeit. Lektüre aus Mozart's Lesebuche I. Bd.

   Wochentlich 4 Stunden.

   Prof. *Maurus Peringer.*

4. Geographie und Geschichte: Topische Geographie der ganzen Erde; Hauptpunkte der politischen Geographie, als Grundlage des geschichtlichen Unterrichtes — nach J. Bellinger's Leitfaden der Geographie; Anknüpfung biographischer Schilderungen als Vorbereitung des historischen Unterrichtes; Uebungen im Kartenzeichnen.

   Wochentlich 3 Stunden.

   Suppl. *Othmar Gachowetz.*

5. Mathematik: Im 1. Semester 3 Stunden Rechnen: Ergänzung zu den 4 Species und den Brüchen; Decimalbrüche.

Im 2. Semester 2 Stunden Anschauungslehre: Linie, Winkel, Parallel-Linien, Construction von Dreiecken und Parallelogrammen, und dadurch Veranschaulichung ihrer Haupteigenschaften; 1 Stunde Rechnen — nach Močnik's Lehrbuch der Arithmetik und Dr. F. K. Hillardt's geometrischen Wandtafeln.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Ambros Pauler.*

6. Naturgeschichte: Zoologie, im 1. Semester: Säugethiere; im 2. Semester: Krustazeen, Insekten etc. — nach A. Pokorny's „Naturgeschichte des Thierreiches."

Wochentlich 2 Stunden.

Prof. *Meinrad v. Gallenstein.*

II. Classe.

Classenvorstand: Herr Ignaz Kowald.

1. Religion: „Erklärung der Ceremonien und Gebräuche unserer heil. katholischen Kirche" (8. Auflage, Eger).

Wochentlich 2 Stunden.

Religionslehrer *Othmar Gachowetz.*

2. Lateinische Sprache: Im ersten Semester Formenlehre der selteneren und unregelmässigen Flexionen; im 2. Semester Erweiterung der syntaktischen Formen, und die Lehre vom Acc. c. Inf. und die Ablativi absoluti; Einübung wie in der I. Classe; Memoriren, später auch häusliches Präpariren — nach Dr. Ferd. Schulz's kleiner lateinischer Sprachlehre; Lektüre aus M. Schinnagl's lat. Lesebuche; wochentlich 1 Schulpensum von einer halben Stunde, alle 14 Tage 1 Hauspensum.

Wochentlich 8 Stunden.

Prof. *Ignaz Kowald.*

3. Deutsche Sprache: Grammatik (nach dem Leitfaden von Dr. J. C. A. Heyse), Satzverbindungen, Verkürzungen etc., Formenlehre des Nomen, 1 Stunde; Lesen, Sprechen, Vortragen 2 Stunden — Lektüre aus Mozart's Lesebuche II. Band; Aufsätze 1 Stunde; alle 2 Wochen ein Aufsatz als häusliche Arbeit.

Wochentlich 4 Stunden.

Prof. *Ignaz Kowald.*

4. Geschichte und Geographie: Alte Geschichte bis 476 n. Chr. mit vorausgehender Geographie jedes in der Geschichte vorkommenden Landes, auf Grundlage der in der I. Classe vorgetragenen allgemeinen Geographie — nach dem Grundriss der Geographie und Geschichte von Wilh. Pütz; Uebungen im Kartenzeichnen.

Wochentlich 3 Stunden.

Suppl. *Othmar Gachowetz.*

5. Mathematik: Im 1. Semester 2 Stunden Rechnen, 1 Stunde Anschauungslehre; im 2. Semester 1 Stunde Rechnen, 2 Stunden Anschauungslehre.

Rechnen: Proportion, Regeldetri mit ihren verschiedenen Anwendungen, Masskunde etc. nach Močnik.

Anschauungslehre: Grössenbestimmung und Berechnung der drei- und mehrseitigen Figuren; Verwandlung und Theilung derselben; Bestimmung der Gestalt der Dreiecke — mit Benützung der geometrischen Wandtafeln von Dr. F. K. Hillardt.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Ambros Pauler.*

6. Naturgeschichte: Im 1. Semester Vögel, Amphibien, Fische, nach A. Pokorny, wie oben; im 2. Semester Botanik nach Pokorny's „Naturgeschichte des Pflanzenreiches."

Wochentlich 2 Stunden.

Prof. *Meinrad v. Gallenstein.*

III. Classe.

Classenvorstand: Herr Meinrad v. Gallenstein.

1. Religion: Religionsgeschichte des alten Bundes, verbunden mit der biblischen Geographie und Archäologie — nach Dr. J. Schuster's „bibl. Geschichte."

Wochentlich 2 Stunden.

Religionslehrer *Othmar Gachowetz.*

2. Lateinische Sprache: 2 Stunden Grammatik, Casuslehre — nach Dr. Ferdinand Schulz's kleiner lateinischer Sprachlehre; 4 Stunden Lektüre „Historia antiqua" von E. Hoffmann, 1, 2, 3, 8, 10, 11 und 12. Buch; alle 14 Tage ein Schulpensum von 1 Stunde; im 1. Semester jede Woche, im 2. Semester alle 14 Tage ein Hauspensum.

Wochentlich 6 Stunden.

Prof. *Meinrad v. Gallenstein*

3. Griechische Sprache: Regelmässige Formenlehre bis zu den Verbis mit verstärktem Praesens-Stamme — nach Dr. Kühner's Elementargrammatik; Uebersetzungen der Lesestücke in der Grammatik; Memoriren, Präpariren; — im 2. Semester alle 14 Tage ein Hauspensum, alle 4 Wochen eine Schulaufgabe.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Ambros Pauler.*

4. Deutsche Sprache: 2 Stunden Lesen und Vortrag von memorirten Gedichten und prosaischen Aufsätzen — Lesebuch von Mozart III. Band; 1 Stunde Aufsätze; alle 14 Tage ein Aufsatz als häusliche Arbeit.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Meinrad v. Gallenstein.*

5. Geschichte und Geographie: Im 1. Semester mittlere, im 2. Semester neuere Geschichte — nach Welter's „Lehrbuch der Weltgeschichte im Auszuge" mit Hervorhebung der Hauptereignisse aus der Geschichte des österreichischen Staates; die Geographie der in der Geschichte vorkommenden Länder wurde jedesmal vorausgeschickt; Uebungen im Kartenzeichnen.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Moriz Rossbacher.*

6. Mathematik: Vertheilt wie in der II. Classe.

Rechnen: 4 Species in Buchstaben, Klammern, Potenziren, Quadrat- und Kubikwurzeln, Permutationen, Combinationen — nach Močnik's Lehrbuch der Arithmetik.

Anschauungslehre: Der Kreis mit mannigfachen Constructionen in ihm und um ihn, Inhalt und Umfangsberechnung — mit Benützung der geometr. Wandtafeln von Dr. F. K. Hillardt.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *J. Chrysost. Sepper.*

7. Naturgeschichte: Mineralogie — nach der mineralogischen Anschauungslehre von Jos. Stocker.

Wochentlich 2 Stunden im 1. Semester.

Prof. *Meinrad v. Gallenstein.*

8. Physik: Allgemeine Eigenschaften der Körper, Aggregat-Zustände, Grundstoffe, Wärmelehre — nach Schabus Naturlehre für Unterrealschulen und Untergymnasien.

Wochentlich 2 Stunden im 2. Semester.

Prof. *Ambros Pauler.*

IV. Classe.

Classenvorstand: Herr Engelbert Pasler.

1. Religion: Religionsgeschichte des neuen Bundes, und kurze Geschichte der Kirche bis auf unsere Zeit — nach der bibl. Geschichte von Dr. J. Schuster.

Wochentlich 2 Stunden.

Religionslehrer: *Othmar Gachowetz.*

2. Lateinische Sprache: 3 — 2 Stunden Grammatik, Modus- und Tempuslehre — nach der kleinen lateinischen Sprachlehre von Dr. Ferd. Schulz; gegen Ende des 2. Semesters eine kurze Abhandlung über die lateinische Prosodie; 3 — 4 Stunden Lektüre des Julius Caesar de bello gallico, die ersten 6 Bücher, und zur Einübung der Prosodie ausgewählte Briefe von Ovid nach Grysar; jede Woche ein Haus- und ein Schulpensum.

Wochentlich 6 Stunden.

Prof. *Engelbert Pasler.*

3. Griechische Sprache: Wiederholung der regelmässigen Formenlehre in Verbindung mit den Unregelmässigkeiten beim Nomen und Verbum; aus der Syntax Gebrauch des Artikels, der Genera, Tempora und Modi des Verbi, — nach Dr. Kühner's Elementargrammatik; Uebersetzung aus der griechischen Chrestomathie von Feldbausch und Süpfle; alle 14 Tage ein Hauspensum, alle 4 Wochen eine Schul-Composition.

Wochentlich 4 Stunden.

Prof. *Benedikt v. Romani.*

4. Deutsche Sprache: Wie in der III. Classe; Lesebuch von Mozart, IV. Band.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Engelbert Pasler.*

5. Geschichte und Geographie: Im 1. Semester Schluss der neueren Geschichte — nach Welter's Lehrbuch der Weltgeschichte; zusammenfassende und ergänzende Wiederholung des geographischen Unterrichtes; im 2. Semester populäre Vaterlandskunde (nach dem Lehrbuche „österreichische Vaterlandskunde"), als Einleitung hiezu eine kurze tabellarische Zusammenstellung der Hauptmomente der österreichischen Geschichte. Uebungen im Kartenzeichnen.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Moriz Rossbacher.*

6. Mathematik: Vertheilt wie in der II. Classe.
Rechnen: Zusammengesetzte Verhältnisse mit Anwendung, Gleichungen des 1. Grades mit 1 Unbekannten — nach Močnik's Lehrbuch der Arithmetik.
Anschauungslehre: Stereometrische Anschauungslehre, Lage von Linien und Ebenen gegen einander, körperliche Winkel; Hauptarten der Körper, ihre Gestalt und Grössenbestimmung — mit Benützung von Modellen.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *J. Chrysost. Sepper.*

7. Physik: Gleichgewicht und Bewegung, Akustik, Optik, Magnetismus, Elektricität, Hauptpunkte der Astronomie und physischen Geographie — nach Schabus Naturlehre für Unterrealschulen und Untergymnasien.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Ambros Pauler.*

V. Classe.

Classenvorstand: Herr J. Chrysostomus Sepper.

1. Religion: Im 1. Semester die vorchristlichen Offenbarungen nebst einer kurzgefassten Einleitung in die heil. Schriften des alten Bundes; im 2. Semester die christliche Offenbarung nebst einer kurzgefassten Einleitung in die heil. Bücher des neuen Bundes — nach Dr. Martin's Lehrbuche.

Wochentlich 2 Stunden.

Religionslehrer *Benno Scheitz.*

2. Lateinische Sprache: 5 Stunden Lektüre aus T. Livii ab urbe condita librorum partes selectae, ed. C. J. Grysar I. XXI. und XXII. Buch, und aus P. Ovidii Nasonis carmina selecta ed. C. J. Grysar Metamorph. ausgewählte Stücke; 1 Stunde grammatisch-stilistische Uebungen nach Süpfle; jede Woche 1 Haus- und 1 Schulpensum.

Wochentlich 6 Stunden.

Prof. *Engelbert Pasler.*

3. Griechische Sprache: Alle 8 Tage 1 Stunde grammatische Uebungen — nach Dr. Kühner's Elementargrammatik; Lek-

türe: Xenoph. Anab. I. und V. Buch, im 1. Semester 4 Stunden, im 2. Semester 1 Stunde; Homer. Ilias II. und III. Gesang (nach F. Hochegger's Auszug), im 2. Semester 3 Stunden; Präparation mit Memoriren der Vocabeln; alle 4 Wochen ein Hauspensum und eine Schul-Composition.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Benedikt v. Romani.*

4. Deutsche Sprache: 1 Stunde Lektüre und Erklärung einer Auswahl von Musterstücken aus der neueren Literatur, aus J. Mozart's deutschem Lesebuche für die oberen Classen der Gymnasien I. Bd.; 1 Stunde Besprechen der Aufgaben und Zurückgabe der corrigirten Aufsätze; alle 14 Tage ein Aufsatz als häusliche Arbeit, alle 4 Wochen 1 Schulcomposition.

Wochentlich 2 Stunden.

Suppl. *Benno Scheitz.*

5. Geschichte und Geographie: Alte Geschichte bis zur Unterjochung Griechenlands durch die Römer — nach dem Lehrbuche der Geographie und Geschichte von Pütz; die Geographie der betreffenden Länder wurde jedesmal vorausgeschickt.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Maurus Peringer.*

6. Mathematik: Algebra 2 Stunden. Zahlensystem, Begriff der Addition, Subtraction etc., nebst Ableitung der negativen, irrationalen, imaginären Grössen; die 4 Species in algebraischen Ausdrücken; Eigenschaft und Theilbarkeit der Zahlen; vollständige Lehre der Brüche.

Geometrie 2 Stunden — Longimetrie und Planimetrie — nach Močnik.

Wochentlich 4 Stunden.

Prof. *J. Chrysost. Sepper.*

7. Naturgeschichte: Im 1. Semester Mineralogie in enger Verbindung mit Geognosie, nach Sigmund Fellöcker's „Anfangsgründe der Mineralogie."

Im 2. Semester Botanik in enger Verbindung mit Paläontologie und geographischer Verbreitung der Pflanzen, nach Dr. Georg Bill.

Wochentlich 2 Stunden.

Direktor *Dr. Johann Burger.*

VI. Classe.

Classenvorstand: Herr Rudolf Sormann.

1. Religion: Die besondere katholische Glaubenslehre, nach Dr. Martin's Lehrbuche.

Wochentlich 2 Stunden.

Religionslehrer *Benno Scheitz.*

2. Lateinische Sprache: 5 Stunden Lektüre. C. Jul. Caesaris Comment. de bello civ. Lib. I.; C. Sallustii bellum Jugurthinum 60 Capitel; P. Virgilii Aen. Lib. I. und II. und Ecloga I. u. V. nach Em. Hoffmann's Epitome; — 1 Stunde grammatisch-stilistische Uebungen nach Süpfle; alle 14 Tage ein Hauspensum, alle 4 Wochen eine Schul-Composition.

Wochentlich 6 Stunden.

Prof. *Rudolf Sormann.*

3. Griechische Sprache: Alle 8 Tage 1 Stunde grammatische Uebungen — nach Dr. Kühner's Elementar-Grammatik; Lektüre: im 1. Semester Xenoph. Cyropaed. VII. Buch, 2 Stunden; Homer. Ilias XXII. und XXIII. Gesang, 2 Stunden; im 2. Semester Herodot de bello pers. VI. Buch, 3 Stunden; Homer. Ilias XXIV. Gesang, 1 Stunde (nach F. Hochegger's Auszug); Pensa und Compositionen wie in der V. Classe.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Benedikt v. Romani.*

4. Deutsche Sprache: 2 Stunden Lektüre und Erklärung einer Auswahl aus dem Mittelhochdeutschen und aus der neuhochdeutschen Literatur bis Herder, mit gedrängter Uebersicht der Literärhistorischen; Lesebücher von Karl Weinhold und Mozart II. Bd.; Aufsätze wie in der V. Classe.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Rudolf Sormann.*

5. Geschichte und Geographie: Im 1. Semester römische Geschichte bis zur Völkerwanderung; im 2. Semester mittlere Geschichte bis zum Papst Gregor VII., mit besonderer Rücksichtnahme auf die Geschichte des österreichischen Staates — nach Pütz; Geographie wie in der V. Classe.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Rainer Graf.*

6. Mathematik: Vertheilt wie in der II. Classe.
Algebra: Potenz, Wurzel, Logarithmen, Gleichungen des 1. Grades mit 1 und mehreren Unbekannten. Reduction algebraischer Ausdrücke.
Geometrie: Stereometrie und Trigonometrie. Nach Močnik.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Carl Robida.*

7. Naturgeschichte: Zoologie in enger Verbindung mit Paläontologie und geographischer Verbreitung der Thiere, nach Dr. L. K. Schmarda.

Wochentlich 2 Stunden.

Direktor *Dr. Johann Burger.*

VII. Classe.

Classenvorstand: Herr Rainer Graf.

1. Religion: Die besondere katholische Sittenlehre — nach Dr. Martin's Lehrbuche.

Wochentlich 2 Stunden.

Religionslehrer *Benno Scheitz.*

2. Lateinische Sprache: 4 Stunden Lektüre. Cicero's Reden gegen Catilina, pro lege Manilia und pro Marcello; Virgil's Aen. III., VI., VIII. und XII. Gesang und eine Auswahl aus Georg. Lib. I. und II. — nach E. Hoffmann's Epitome; 1 Stunde grammatisch-stilistische Uebungen nach Süpfle; alle 14 Tage ein Hauspensum, alle 4 Wochen eine Schul-Composition.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Rudolf Sormann.*

3. Griechische Sprache: Lektüre Xenoph. Cyropaedie und Anabasis mit Auswahl, nach Schenkel's Chrestomathie; Homer's Odyss. I., X., XI. und XII. Gesang, nach Hochegger's Epitome; Herod. VII. Buch, nach Wilhelm; alle 14 Tage 1 Stunde grammatische Uebungen; alle 4 Wochen ein Hauspensum und eine Schul-Composition.

Wochentlich 4 Stunden.

Prof. *Dr. Carlmann Flor.*

4. Deutsche Sprache: 2 Stunden Fortsetzung und Schluss der Lektüre und Literaturgeschichte seit Herder; Lesebuch von Mozart II. Band; Aufsätze wie in der V. Classe.

Wochentlich 3 Stunden.

Suppl. *Benno Scheitz.*

5. Geschichte und Geographie: Im 1. Semester mittlere Geschichte bis zum Ausgange des Mittelalters; im 2. Semester neuere Geschichte bis zum Schlusse des 17. Jahrhunderts — mit besonderer Rücksicht auf die Geschichte des österreichischen Staates — nach Pütz; Geographie wie in der V. Classe.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Rainer Graf.*

6. Mathematik: Vertheilt wie in der II. Classe.

Algebra: Unbestimmte Gleichungen des 1. Grades, quadratische Gleichungen mit 1 Unbekannten, Progressionen, Combinationslehre und binomischer Lehrsatz, Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Geometrie: Anwendung der Algebra auf die Geometrie, analytische Geometrie in der Ebene, nebst Kegelschnitten. Nach Močnik.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Carl Robida.*

7. Physik: Allgemeine Eigenschaften; chemische Verbindung; Gleichgewicht und Bewegung; Wellenlehre und Akustik — nach Baumgartner's „Anfangsgründe der Naturlehre."

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Carl Robida.*

8. Philosophische Propädeutik: Allgemeine Logik — nach Dr. Jos. Beck's Grundriss der Logik.

Wochentlich 2 Stunden.

Prof. *J. Chrysost. Sepper.*

VIII. Classe.

Classenvorstand: Herr Carl Robida.

1. Religion: Die Lehre von der Kirche und die Kirchengeschichte — nach Dr. Jos. Fessler's Handbuch der Kirchengeschichte.

Wochentlich 3 Stunden.

Religionslehrer *Benno Scheitz.*

2. Lateinische Sprache: 4 Stunden Lektüre. Tacit. Annal. I. bis VI. Buch mit Auswahl; Horat. ausgewählte Oden, Satiren, Briefe (nach Grysar's Auswahl); 1 Stunde grammatisch-stilistische Uebungen nach Süpfle; alle 14 Tage ein Hauspensum,

zuweilen ein lateinischer Aufsatz in Beziehung auf die Lektüre, alle 4 Wochen 1 Schul-Composition.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Dr. Carlmann Flor.*

3. Griechische Sprache: Lektüre, Platon's Apologie des Socrates, und Criton ed. Ludwig; Homer's Odyss. 5., 6., 14. 15. und 16. Gesang; Xenoph. Memorab. mit Auswahl; Grammatik und Pensen wie in der VII. Classe.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Dr. Carlmann Flor.*

4. Deutsche Sprache: 2 Stunden Lektüre von Musterstücken vom aesthetischen Gesichtspunkte aus in Verbindung mit analytischer Aesthetik. Lesebuch von Mozart III. Band. 1 Stunde Besprechen der Aufgaben und Zurückgabe der corrigirten Aufsätze. Alle 14 Tage oder 3 Wochen ein Aufsatz als häusliche Arbeit, und 1 Schul-Composition.

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Rainer Graf.*

5. Geschichte und Geographie: Im 1. Semester Schluss der neueren Geschichte, mit besonderer Rücksichtnahme auf die Geschichte des österreichischen Staates — nach Pütz; im 2. Semester: Kunde des österreich. Staates, d. h. genauere Kenntniss der wesentlichsten erdkundlichen und statistischen Verhältnisse dieses Staates — nach Prasch „Handbuch der Statistik der österreichischen Monarchie."

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Rainer Graf.*

6. Mathematik: Uebungen in Lösung mathematischer Probleme; zusammenfassende Wiederholung des mathematischen Unterrichtes.

Wochentlich 1 Stunde.

Prof. *Carl Robida.*

7. Physik: Magnetismus, Elektrizität, Wärme, Optik, Anfangsgründe der Astronomie und Meteorologie — nach Baumgartner's „Anfangsgründe der Naturlehre."

Wochentlich 3 Stunden.

Prof. *Carl Robida.*

8. Philosophische Propädeutik: Empirische Psychologie — nach Lichtenfels.

Wochentlich 2 Stunden.

Prof. *J. Chrysost. Sepper.*

Slovenische Sprache.

Der Unterricht in der slovenischen Sprache wurde in 4 Abtheilungen, je 2 Stunden wochentlich, ertheilt.

I. Abtheilung für deutsche Anfänger:

Formenlehre und die wichtigsten Regeln aus der Syntax nach dem Lehrbuche „leichtfassliche slovenische Sprachlehre," 3. Auflage, von A. Janežić; alle 14 Tage eine schriftliche Aufgabe.

II. Abtheilung für geübtere Deutsche:

Lektüre, Formen- und Satzlehre nach obiger Grammatik; alle 14 Tage eine schriftliche Schulaufgabe.

III. Abtheilung für Slovenen des Unter-Gymnasiums:

Formen- und Satzlehre nach „slovenska slovnica in slovstvena zgodovina" von A. Janežić; als Lesebuch „slovensko berilo za 3. gimnazialni razred" von Bleiweis; alle 14 Tage eine schriftliche Schulaufgabe.

IV. Abtheilung für Slovenen des Ober-Gymnasiums:

Grammatik, Wortfügung und Wortbildung; slovenische Literaturgeschichte — nach „slovenska slovnica" von A. Janežić; als Lesebuch „slovensko berilo za 6. gimnazialni rasred," von Dr. Franc Miklošič; alle 14 Tage eine Schulaufgabe.

Suppl. *A. Janežić.*

Freie Gegenstände.

1. Schreib-Unterricht. Wochentlich 2 Stunden.

Prof. *Rudolf Sormann.*

2. Italienische Sprache. Nach der Grammatik von A. J. v. Fornasari-Verce.

Wochentlich 5 Stunden.

Prof. *Rainer Graf.*

3. Zeichenunterricht. Wochentlich 6 Stunden.

Lehrer *Franz Hauser.*

4. Gesangsunterricht. Wochentlich 4 Stunden in zwei Abtheilungen.

Lehrer *Ignaz Francisci.*

5. Unterricht in der Gymnastik.

Lehrer *Carl Meinhardt.*

6. Unterricht in der Stenographie.

Lehrer *Josef Šetlik.*

Zuwachs an Lehrmitteln

des

Gymnasiums.

I. Bücher und Landkarten, der Gymnasial-Bibliothek gehörig, als:

1. Friedrich Bauer, Grundzüge der neuhochdeutschen Grammatik für höhere Bildungsanstalten. 4. für Oesterreich bestimmte Aufl. Nördlingen, C. H. Beck. 1857.
2. Generalstabs-Karte des Königreichs Illyrien, 7 Blätter auf Leinwand gezogen.
3. General-Karte des Königreichs Illyrien mit dem Litorale, auf Leinwand mit Querleisten.
4. Erdkarte in Mercators Projection von H. Kiepert. Berlin, D. Reimer. 1856. Auf Leinwand mit Querleisten.
5. Special-Karte der Markgrafschaft Mähren mit dem Herzogthume Schlesien, nach der neuen politischen und gerichtlichen Eintheilung. 1854.
6. Arnold Guyot, Grundzüge der vergleichenden physikalischen Erdkunde in Beziehung zur Geschichte des Menschen. Deutsch bearbeitet von Dr. Heinrich Birnbaum. Leipzig, J. C. Hinrichs. 1851.
7. Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Herausgegeben von der Direktion der administrativen Statistik im k. k. Handels-Ministerium. IV. Jahrgang, 2., 3., 5. Heft. — V. Jahrgang, 2. Heft. Wien. 1855. 1856.

8. P. Sigmund Fellöcker, Lehrbuch der Mineralogie und Geognosie für Obergymnasien und Oberrealschulen. Wien, C. Gerold's Sohn. 1855. 2. Aufl.

9. P. Sigmund Fellöcker, Anschauungsunterricht in der Mineralogie, für die k. k. Untergymnasien und Unterrealschulen bearbeitet. Wien, C. Gerold's Sohn. 1857.

10. Eduard Schmidlin, populäre Botanik. Zugleich ein Handbuch zum Bestimmen der Pflanzen auf Excursionen. Mit mehr als 1600 colorirten Abbildungen. Stuttgart, Krais und Hoffmann. 1857.

11. Nädelin, kalligraphische Vorlegeblätter. 2. Abthlg. 24 deutsche Vorschriften. Stuttgart, E. Schweizerbart.

12. Dr. Ch. Weiss, Vorlegeblätter zum Unterricht im Schönschreiben. III. Cursus. 4 Hefte. Leipzig, C. B. Lorck.

13. August Bruno, Vorlegeblätter zur Erlernung des Schönschreibens. 3 Hefte für die lateinische Handschrift. Hannover, C. Hornemann.

14. L. Strahlendorff, gründliche Anweisung zur Erlernung einer schönen und geläufigen Handschrift in 24 Lektionen. 3. Aufl. Mit 32 in Stein gravirten Tafeln. Berlin. 1857.

15. Bernhardt Kothe, katholische Männerchöre für alle Zeiten des Kirchenjahres zum Gebrauche für Kirchen, Gymnasien etc. Oppeln, W. Clar.

16. Zeitschrift für die österreichischen Gymnasien. VIII. Jahrgang. 1857. Wien, C. Gerold's Sohn.

17. Julius Kayser, griechische Wörter und Wortfamilien zur Förderung des Auswendiglernens. Darmstadt, Leopold Dietzsch. 1856.

18. Jos. Scheda, Schulwandkarten, als: die Planigobien, Mitteleuropa und Europa — sammt Anleitung und Erklärung. Wien, k. k. Schulbücher-Verlag.

19. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1855. VI. Jahrgang. Nro. 4. und 1856. VII. Jahrgang Nro. 1., 2., 3. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

20. Giuseppe Frapporti, sulla filosofia di Dante Alighieri Commentario. Vicenza, G. Longo. 1855.

Anmerkung. Nr. 1 — 16 wurden aus den Aufnahmstaxen beigeschafft, Nr. 17 und 18 vom h. Unterrichts-Ministerium, Nr. 19 von der Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt und Nr. 20 von der k. k. Delegation von Vicenza eingesendet.

II. Das physikalische Kabinet wurde vermehrt durch
2 Skalen-Aräometer,
1 Haarröhrchensystem,
1 Elektrophor von Guttapercha,
1 Stereoskop mit 6 Ansichten,
1 Tellurium,
1 diamagnetischen Apparat.

III. Das naturhistorische Kabinet wurde vermehrt durch 13 Skelette und einen bedeutenden Zuwachs zur Käfersammlung, letzteres ein Geschenk des Gymnasialschülers Alois Gobanz.

Fortsetzung des Auszuges

aus den

gesetzlichen, die Gymnasialschüler betreffenden Bestimmungen.

(Siehe III., IV., V. und VI. Programm.)

A. Das hohe Unterrichts-Ministerium, ddo. 8. Juni 1856 Zahl 5217 verordnet als Ergänzung der Vorschrift in Betreff des Ausleihens von Büchern zum häuslichen Gebrauche aus Bibliotheken öffentlicher Lehranstalten Folgendes:

1) An Orten, wo sich eine k. k. Studienbibliothek und zugleich zwar keine Universität, aber eine theologische oder k. k. medizinisch-chirurgische Studienanstalt, oder ein Obergymnasium, oder aber eine Oberrealschule oder sonst eine höhere Speziallehranstalt befindet, wird die Befugniss, Bücher aus der genannten Bibliothek zu entlehnen und dieselben zu Hause zu benützen, auch den Zöglingen dieser Lehranstalten, jedoch mit Ausschluss der Untergymnasial- und Unterrealschüler zugestanden.

2) Die Befreiung vom Erlage der Caution kommt auch diesen Zöglingen zu statten, wenn sie von dem Vorsteher der Lehranstalt, an welcher sie eingeschrieben sind, und ihren Studien obliegen, in Ansehung ihrer Strebsamkeit und ihres soliden Charakters dem Bibliotheksvorstande besonders empfohlen, und vom letztern dieser Begünstigung würdig erachtet werden.

B. Das hohe Unterrichts-Ministerium hat mit Erlass vom 11. März 1857 Zahl 4395 für die als öffentliche Unterrichtsanstalten erklärten Gymnasien angeordnet:

1) Die Anzahl der Schüler einer Classe darf nicht über 50 betragen.

2) Da, wo die Schülerzahl dieses Maximum übersteigt, ist eine solche Classe in zwei Abtheilungen aufzulösen, welche, so lange das

Bedürfniss dauert, als Nebenclassen neben einander zu bestehen haben. Die Vertheilung der Schüler in solchen Fällen darf jedoch nicht in der Weise vorgenommen werden, dass mit Auswahl der einen Abtheilung die besseren, der andern die schwächern Schüler zugewiesen werden.

C. Kundmachung wegen Aufnahme von Militär- und Civil-Zöglingen in das k. k. Militär-Thier-Arznei-Institut für das Schuljahr 1857/58.

Für das kommende Studienjahr 1857/58 werden an dem k. k. Militär-Thier-Arznei-Institute Militär- und Civil-Schüler, und zwar erstere für Aerarial-Freiplätze und für Zahlplätze aufgenommen. Der Lehrkurs dauert durch 3 Jahre. — Die Bedingungen und Erfordernisse zur Aufnahme sind folgende:

1. Müssen die Aspiranten österreichische Staatsangehörige sein.

2. Müssen dieselben das 17. Lebensjahr vollendet und dürfen das 24. nicht überschritten haben.

3. Eine gesunde und kräftige Leibesbeschaffenheit und vollkommene physische Tauglichkeit zur Erfüllung aller Pflichten und zu den Verrichtungen des künftigen militärthierärztlichen Berufes besitzen.

4. Der Nachweis über die, wenigstens mit Erhalt der 1. Fortgangsklasse stattgefundene Absolvirung des Untergymnasiums oder der der Unterrealschule.

5. Die Nachweisung über untadelhaftes Vorleben und gutes sittliches Betragen des Aspiranten.

6. Der Erlag des Equipirungsgeldes im Betrage von 100 fl. beim Eintritte in das Institut. Mittellose Aspiranten auf Militär-Aerarialplätze mit sehr guten Fortgangsclassen und Sittenzeugnissen werden auch mit Nachsicht vom Erlage des Equipirungsgeldes aufgenommen.

7. Die Verpflichtung, nach Ablegung der strengen Prüfungen und erlangtem Diplome acht Jahre als Thierärzte in der k. k. Armee zu dienen.

Die Genüsse und Vortheile der Zöglinge bestehen in Folgendem:

1. Sie erhalten die Unterkunft und volle Verpflegung in der Art wie in den übrigen k. k. Militär-Akademien.

2. Ein monatliches Pauschale von 10 fl. für Kleidung, Bücher, Schreibmaterialien, Instandhaltung der vom Hause mitzubringenden Wäsche etc., 2 fl. davon sind als Taschengeld bestimmt.

3. Sie geniessen ferner den vollständigen Unterricht in der Thierheilkunde unentgeldlich und sind

4. von der Entrichtung der für Civilschüler vorgeschriebenen Rigorosen und Diplomstaxe befreit.

5. Die Zöglinge werden nach Absolvirung des Lehrkurses und entsprechender Ablegung der strengen Prüfungen als Thierärzte approbirt, und es werden ihnen hierüber die Diplome ausgefertiget, durch

welche sie alle Rechte erhalten, die den an k. k. Thierarznei-Instituten überhaupt kreirten Thierärzten zukommen.

6. Nach erlangtem Diplome werden die Militärzöglinge als Unter-Thierärzte mit dem Gehalte von 300 fl. in der k. k. Armee angestellt, und haben das Vorrückungsrecht in die höheren Chargen von Thierärzten 2. und 1. Classe, mit welchem die Gehalte von 400, 500, 700 und 900 fl. nebst den entsprechenden übrigen Bezügen verbunden sind.

7. Den an dem k. k. Militär-Thierarznei-Institute gebildeten Militär-Thierärzten wird bei Bewerbung um eine Anstellung im Civil-Staatsdienste der absolute Vorzug vor allen Civil-Thierärzten eingeräumt, wenn sie 12 Jahre zur Zufriedenheit im Militär Dienste geleistet haben.

Die Zöglinge, welchen ein Aerarial-Freiplatz verliehen wird, werden unentgeldlich verpflegt, die Zahlzöglinge müssen hiefür eine Vergütung leisten. Gegenwärtig ist der Betrag für Zahlplätze auf 250 fl. jährlich festgesetzt, und wird in der Folge von Zeit zu Zeit nach den Theuerungsverhältnissen geregelt.

Dieser Betrag ist in ½jährigen Raten in vorhinein, u. zw. mit Beginn eines jeden Studiensemesters bei dem Militär-Commandanten des Institutes zu erlegen.

Zahlzöglingen, welche im 1. Studienjahre durchaus sehr gute Fortgangsklassen erhalten haben, und deren Aufführung ohne Tadel ist, kann auf gemeinschaftlichen Antrag des Studiendirektors und des Militär-Commandanten ein Aerarialfreiplatz für die fernere Studienzeit vom Armee-Ober-Commando verliehen werden.

Die Gesuche um Verleihung von Militär-Aerarial- oder Zahlplätzen sind von den Eltern oder Vormündern der Aspiranten von nun an bis längstens 10. August l. J. bei der Direktion des k. k. Militär-Thierarznei-Institutes in Wien einzubringen.

In dem Gesuche muss ausgedrückt sein: ob der Aspirant als Militär-Aerarial- oder Zahlzögling aufgenommen zu werden wünscht, und es müssen demselben folgende Dokumente beiliegen:

1. Der Taufschein, 2. das Impfungszeugniss, 3. das von einem graduirten Militärarzte ausgestellte Zeugniss über die physische Qualifikation des Aspiranten, 4. das Sittenzeugniss, 5. die gesammten Schul- und Studienzeugnisse.

Jene Bewerber, welche ihre Studien unterbrochen haben, müssen sich über ihre Beschäftigung oder sonstige Verwendung während der Dauer der unterbrochenen Studienzeit legal ausweisen.

6. Die ausdrückliche Erklärung, bei der Aufnahme das Equipirungsgeld im Betrage von 100 fl. und bei Aspiranten auf Zahlplätze den für Unterkunft, Verpflegung, Bekleidung und sonstige Bedürfnisse jeweilig bestimmten Betrag in halbjährigen Raten in vorhinein zu erlegen.

7. Der von dem Aspiranten ausgestellte, von dessen Vater oder Vormunde bestätigte und von 2 Zeugen mitunterfertigte Revers über die einzugehende achtjährige Dienstverpflichtung.

Gesuche, welche nach dem anberaumten Termine einlaufen, welche nicht gehörig belegt sind, oder welche nicht ersehen lassen, ob der Gesuchsteller um einen Militär-Aerarial- oder Zahlplatz kompetirt, können nicht in Betracht gezogen werden.

Bei Verleihung der zu besetzenden Plätze werden vorerst die vollkommen geeignet befundenen Aspiranten auf Zahlplätze, und dann erst die Kompetenten auf Aerarialplätze berücksichtiget.

Die als Zöglinge Angenommenen werden hievon durch die Instituts-Direktion verständiget, und müssen während der letzten 10 Tage des Septembers l. J. an dem Institute eintreffen, werden hier nochmals hinsichtlich ihrer physischen Eignung durch einen hiezu bestimmten Militärarzt untersucht, und wenn sie hiebei auch für tauglich befunden worden sind, ferner das Equipirungsgeld von 100 fl. und die Zahlzöglinge die halbjährige Verpflegsrate erlegt haben, in den Stand des Institutes aufgenommen.

Die Civil-Schüler für den thierärztlichen Lehrkurs werden nach den für die diessfälligen Civil-Lehranstalten geltenden Normen aufgenommen, haben am Institute alle nach dem allgemeinen Unterrichtsplane vorgeschriebenen Gegenstände zu hören, und geniessen den Unterricht ganz in derselben Weise und Ausdehnung, wie er an den übrigen thierärztlichen Lehranstalten der k. k. Monarchie ertheilt wird.

Die Prüfungen der Civilschüler, so wie die Ertheilung der Zeugnisse und Diplome und der hieraus fliessenden Rechte erfolgt von Seite des Instituts nach der bestehenden allgemeinen Vorschrift.

Die Civilschüler unterstehen dem Studiendirektor des Militär-Thier-Arznei-Institutes, welcher alle dieselben betreffenden Eingaben direkte im Wege des Institutes an das k. k. Unterrichts-Ministerium einzusenden und von dieser Behörde auch alle die Civilschüler betreffenden Verfügungen zu empfangen hat.

Ueber die Anzahl der in jedem Jahre vorhandenen Civilschüler wird dem k. k. Armee-Oberkommando ein summarischer Ausweis eingesendet.

K. k. Landesregierung für Kärnten.

Klagenfurt, 20. Mai 1857. Nr. 6759.

Statistik des Gymnasiums.

Lehr-Personale			Unterrichts-Sprache des Gymnasiums	Schüler													Stipendien-Betrag in C. M.	
								nach der Nationalität			nach d. Relig. Bekenntnissen		darunter					
Kategorie	geistlich	weltlich		in der Classe	öffentliche	Privat-	im Ganzen	Deutsche	Slovenen	Italiener	Römisch-Katholische	Ev. Augsb.-Confession	Stipendisten	Schulgeld Zahlende	Befreite		fl.	kr.
Direktor	—	1	deutsch	I.	50	—	50	33	17	—	50	—	2	17	33		57	—
				II.	40	3	43	31	12	—	43	—	4	14	29		377	—
Ordentliche Lehrer	12	—		III.	36	—	36	31	5	—	36	—	8	6	30		315	—
				IV.	26	—	26	20	6	—	26	—	5	7	19		274	—
Supplenten	2	1		V.	16	1	17	12	5	—	17	—	3	5	12		112	30
				VI.	24	—	24	22	2	—	24	—	1	8	16		300	—
Nebenlehrer	—	4		VII.	22	—	22	18	4	—	21	1	7	7	15		532	—
				VIII.	13	1	14	9	5	—	14	—	4	3	11		448	—
Zusammen	14	6		Zusam.	227	5	232	176	56	—	231	1	34	67	165		2415	30

Anmerkungen zur Statistik des Gymnasiums.

1. Das Benedictiner-Stift zu St. Paul in Kärnten hat die Verpflichtung, die Lehrer des Gymnasiums zu stellen und zu erhalten; nur der Direktor erhält die Besoldung und die Nebenlehrer für Zeichnen-, Gesang- und Schreib-Unterricht Remunerationen aus dem Studienfonde; der prov. Lehrer der italienischen Sprache wird aus den kärnt. ständischen Fonden bezahlt. — Alle übrigen auflaufenden Kosten für das Gymnasialgebäude treffen den Studienfond, woraus auch das physikalische Cabinet mit jährl. 100 fl., das naturhistorische Cabinet mit jährl. 50 fl., und die k. k. Lyceal-Bibliothek mit jährl. 300 fl. dotirt ist.

2. Der Lehrkörper gehört dem Benedictiner-Orden des Stiftes St. Paul an, mit Ausnahme des Direktors, des Supplenten der slovenischen Sprache und der Nebenlehrer für den Unterricht im Zeichnen, Gesang, in der Gymnastik und Stenographie, welche weltlich sind.

3. Die in beiden Semestern eingehobenen Schulgelder betragen 1086 fl. C. M.

4. Die eingegangenen Aufnahmstaxen betragen 122 fl. C. M.

5. Die Lehrmittel bestehen:

a) aus der k. k. Lyceal-Bibliothek mit einem eigenen weltlichen Bibliothekar, enthaltend 30499 Bände;

b) aus einem physikalischen Cabinete mit den nöthigen Apparaten;

c) aus einem naturhistorischen Cabinete, dessen Mineralien-Sammlung genügend, die zoologische und botanische Sammlung hingegen noch unvollständig sind;

d) aus einer besondern Gymnasial-Bibliothek, welche aus den Schenkungen und Aufnahms-Taxen nach und nach gebildet wird;

e) aus einer Sammlung von Zeichnungs-Vorlagen.

6. Zur Maturitäts-Prüfung haben sich 10 Schüler gemeldet.

7. Nebengegenstände des Unterrichtes:

a) italienische Sprache — 32 Schüler;

b) Zeichnen — 44 Schüler;

c) Gesang — 40 Schüler;

d) Kalligraphie und Orthographie — 56 Schüler;

e) Gymnastik — 29 Schüler;

f) Stenographie — 6 Schüler.

Univerzitetna knjižnica v Ljubljani

Geschenk:
Lésar
Linden

KLAGENFURT.
Druck von Johann Leon.
1857.