

67

JAHRESBERICHT

des

k. k. zweifen Obergymnasiums

IN LEMBERG

für das Schuljahr

1883.



LEMBERG.

Buchdruckerei des Staupigianischen Instituts.

Geschäftsleiter *Stephan Huczowski.*

1883.

I N H A L T.

- I. Wärme und Elektrizität, in ihren gegenseitigen Beziehungen.
Vom suppl. Lehrer *Ignaz Miroslaus Markowski*.
- II. Schulnachrichten von der Direction.
-



me. 10. 1910

Wärme und Electricität.



Zwischen den einzelnen Gruppen, in welche die Wissenschaft die Gesammtheit der physischen Prozesse eingetheilt hat, findet keine so scharfe Abgrenzung statt, wie man es vielleicht auf den ersten Blick erwarten sollte, und wie es sogar die Wissenschaft anfänglich annahm. Im Gegentheile, man bemerkte im Laufe der Zeit und mit dem Fortschritte der Naturlehre den innigsten Zusammenhang und die innigste Verwandtschaft aller Naturerscheinungen, und davon rührt auch das Bestreben der Gelehrten her, die Erklärung derselben auf womöglich dieselben Principien zurückzuführen und eine und dieselbe allgemeine wesentliche Ursache aller Naturprocesse zu entdecken.

Die Verwandtschaft zwischen den einzelnen Erscheinungen ersieht man bald daraus, dass oft eine und dieselbe äussere Ursache unter verschiedenen, oder auch unter denselben Umständen gleichzeitig verschiedene Erscheinungen hervorzurufen im Stande ist; bald daraus, dass die Gesetzmässigkeit, nach welcher sich eine Erscheinung entwickelt, auf eine analoge Gesetzmässigkeit für die Entwicklung anderer schliessen lässt, bald wiederum daraus, dass eine Erscheinung eine andere verursachen oder in eine andere übergehen kann.

Dass Wärme- und Electricitätserscheinungen in jeder Beziehung einen inneren Nexus verrathen, davon überzeugt man sich leicht, wenn man nur die Entstehung und den Vorgang dieser Erscheinungen und die diessbezüglichen Beobachtungen und Deductionen in Betracht zieht.

I.

Jede mechanische Wirkung, wie: Reibung, Druck, Stoss, Theilung, so wie auch die Aenderung des Aggregatzustandes der Körper verursacht auch immer eine Temperaturänderung derselben. Die alltägliche Erfahrung liefert viele Belege dafür; und dies bildet die Grundlage der jetzigen Anschauung über das Wesen der Wärme, die Grundlage der mechanischen Wärmetheorie.

Dieselben Ursachen sind auch im Stande die elektrischen Erscheinungen hervorzurufen. Durch Reiben, Druck, Theilung werden bekanntlich die Körper auch in den elektrischen Zustand versetzt. Drückt man den Doppelspat mit den Fingern so zeigen sich deutliche Spuren von Electricität. Die Quantität der durch den Druck erregten Electricität hängt von der Kraft des Druckes ab, von der Natur des Körpers (seiner Leitungsfähigkeit) und von seiner Temperatur.

Böttger behauptet, dass das beim Aneinanderschlagen zweier Stücke eines Feuersteines entstehende Licht ein elektrisches sei und

gründet seine Behauptung auf folgendes bekannte Experiment: ¹⁾ Wenn man den Bussolt'schen Farbenkreisel in eine rasche Rotation versetzt, so mischen sich bekanntlich alle Farben und das Auge sieht nur eine Mischfarbe. Wenn man den Versuch aber im Dunklen ausführt, und die Scheibe mit einem elektrischen Funken, wie es Wheatstone machte, beleuchtet, so unterscheidet man die Farben derselben, so scharf von einander, als ob dieselbe in Ruhe wäre. Die Dauer des elektrischen Funkens ist nämlich so kurz, dass während seines Leuchtens die Farbenscheibe nur um ein unmerkliches Stückchen fortrückt. Böttger hat dasselbe wahrgenommen, indem er die Scheibe mit dem, durch das Aneinanderschlagen zweier Feuersteine entstehenden Lichte, beleuchtete, und hat daraus gefolgert, dass dieses Licht ein elektrisches ist.

Trennt man von einer isolirender Substanz durch Feilen oder Schaben kleine Theile ab und lässt sie in eine Metallschale fallen, welche mit einem Säulenelektroskop in Verbindung steht, so beobachtet man eine deutliche Bewegung des Goldblättchens, in Folge des elektrischen Zustandes der abgefeilten Theilchen. In ähnlicher Weise wie das Feilen wirkt das Zerschneiden, Zerbrechen oder Auseinanderreißen vieler Substanzen. Zerschneidet man einen Kork und lässt die abgeschnittenen Stücke, wie früher in eine Metallschale fallen, welche auf einem Säulenelektroskope steht, so geräth auch jetzt das Goldblättchen in Bewegung. Beim Zersplittern einiger Mineralien, zeigt sich ein Phosphorescenzlicht.

Grotus hat die Beobachtung gemacht, dass das Wasser, wenn es in einem Blechgefäße bei niedriger Temperatur erstarrt, positiv elektrisch wird, dagegen negativ elektrisch, wenn das Eis bei höherer Temperatur schmilzt. Pontus und später Julia-Foutenel haben bemerkt, dass, wenn unter der Glocke einer Luftpumpe das Wasser, bei verdünnter Luft, siedet, ein elektrischer Funke entsteht, der auch beim hellen Tage beobachtet werden kann. Dass die Condensation des Dampfes und die Verdunstung des Wassers eine reichliche Elektrizitätsquelle bildet, dafür sprechen die atmosphärischen elektrischen Erscheinungen. Poggendorff nimmt an, dass das Licht, welches wir beim Krystallisieren einiger Salze sehen, elektrisch ist. Die speciell angeführten Erscheinungen liefern einen überzeugenden Beweis, dass die Aenderung des Aggregatzustandes die Elektrizitätsentwicklung verursachen kann.

Schon aus dem Vorstehenden kann man folgern, dass dieselben äusseren Ursachen Wärme und Elektrizitätserscheinungen erzeugen, aber dieses bestätigt auch der wichtige Umstand, dass fast alle chemische Processe sowohl von den Wärme- als auch von den Elektrizitätserscheinungen begleitet werden.

II.

Die Wärme wird von verschiedenen Körpern verschieden fortgepflanzt und daher werden bekanntlich die Körper bezüglich der Wär-

¹⁾ Pogg. Ann. Bd. XLIII.

meileitung in gute und schlechte Leiter getheilt. Auch in Bezug auf die Leitung der Elektrizität unterscheiden wir gute und schlechte Leiter. Beachtenswerth ist dabei auch der Umstand, dass sehr viele Körper, die als gute Wärmeleiter bekannt sind, auch als gute Elektrizitätsleiter gelten, so z. B. alle Metalle.

Auch die Art, in der sich die Elektrizität fortpflanzt, ist wie Kirchhoff gezeigt hat, der der Fortpflanzung der Wärme analog. In seinen diesbezüglichen Arbeiten bedient sich Kirchhoff stets der Weber'schen Anschauungsweise, dass durch alle Querschnitte des Leiters ein Doppelstrom von positiver und negativer Elektrizität fliesse. In seiner ersten Abhandlung¹⁾ verfolgt Kirchhoff nur den speciellen Fall, dass die Elektrizität einen homogenen überall gleich dicken Draht durchströmt; in der zweiten²⁾ hingegen betrachtet er zuerst den Vorgang der Erscheinung von einem allgemeineren Standpunkte aus, geht erst später auf das Specielle ein und gelangt zu mathematischen Formeln, aus welchen wichtige Deductionen abgeleitet werden. Die Bewegung der Elektrizität in einem Punkte des Leiters ($x y z$) wird verursacht zunächst durch die Wirkung, der in dem Körper verbreiteten freien Elektrizität, sodann durch die Induction, falls sich die Stromintensität an irgend einer Stelle desselben ändert. Bezeichnet man mit Ω die Potentialfunction der freien Elektrizität auf die positive elektrische Masseneinheit, so sind die durch die erste Wirkung erzeugten Componenten der elektromotorischen Kraft nach den drei Achsen:

$$- 2 \frac{d\Omega}{dx}, \quad - 2 \frac{d\Omega}{dy}, \quad - 2 \frac{d\Omega}{dz} \dots (1)$$

wobei alle Grössen in absoluten, mechanischen Masseneinheiten ausgedrückt werden müssen. Der Factor

2 bei $\frac{d\Omega}{dx}$ ist in der Annahme eines Doppelstromes begründet.

Ändert sich ferner in einem linearen Leiterelemente ds' die Stromintensität i' im Zeittheilchen dt um di' , so ist die durch die Induction in einem im Abstände r von ds' gelegenen Elemente ds , geweckte elektromotorische Kraft nach Weber:

$$- \frac{8}{c^2} \frac{di'}{dt} \frac{ds'}{r} \cos(rds') \cos(rds),$$

wobei c die constante Geschwindigkeit bedeutet, mit der sich zwei Elektrizitätsmengen bewegen müssen, dass sie auf einander keine Wirkung ausüben.

Das Element ds' liege nun im Punkte ($x' y' z'$) und werde von einem Strome durchflossen, dessen Componenten nach den drei Achsen $u' v' w'$ seien. Es gehen durch dieses Element in den Richtungen der Achsen in der Zeit dt die Elektrizitätsmengen $u' dy' dz' dt$, $v' dz' dx' dt$, $w' dx' dy' dt$. Die Componenten des zweiten durch Induction entwickelten Theiles der elektromotorischen Kraft werden somit berech-

¹⁾ Pogg. Ann. B. C.

²⁾ Pogg. Ann. B. CII.

net, indem man in die angeführte Weber'sche Formel statt $\frac{ds'}{dt}$ entsprechend $dy' dz' \frac{du'}{dt}$, $dz' dx' \frac{dv'}{dt}$ und $dx' dy' \frac{dw'}{dt}$ und statt ds' entsprechend dx' , dy' und dz' einsetzt und beachtet, dass

$$\cos(RR) = \cos\alpha \cos\alpha' + \cos\beta \cos\beta' + \cos\gamma \cos\gamma',$$

(wobei $\alpha, \beta, \gamma, \alpha', \beta', \gamma'$ die von den Achsen und den bezüglichen Richtungen eingeschlossenen Winkel sind); sodann die Integration in Hinsicht auf x', y', z' für den ganzen Leiter ausführt. Man bekommt nämlich:

$$- \frac{8}{c^2} \frac{dU}{dt}, \quad - \frac{8}{c^2} \frac{dV}{dt}, \quad - \frac{8}{c^2} \frac{dW}{dt}, \dots \quad (2)$$

wobei

$$U = \iiint dx' dy' dz' \frac{x-x'}{r^3} \{ u'(x-x') + v'(y-y') + w'(z-z') \}$$

$$V = \iiint dx' dy' dz' \frac{y-y'}{r^3} \{ u'(x-x') + v'(y-y') + w'(z-z') \}$$

$$W = \iiint dx' dy' dz' \frac{z-z'}{r^3} \{ u'(x-x') + v'(y-y') + w'(z-z') \}$$

Wenn nun die Leitungsfähigkeit des Körpers k ist, so sind die Componenten der Stromintensität im Punkte x, y, z nach den Formeln (1) und (2):

$$\left. \begin{aligned} u &= - 2k \left(\frac{d\Omega}{dx} + \frac{4}{c^2} \frac{dU}{dt} \right), \\ v &= - 2k \left(\frac{d\Omega}{dy} + \frac{4}{c^2} \frac{dV}{dt} \right), \\ w &= - 2k \left(\frac{d\Omega}{dz} + \frac{4}{c^2} \frac{dW}{dt} \right), \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

Es sei im Innern des Leiters im Punkte x', y', z' die Dichte der freien Elektrizität ϵ' , welche beim stationären Zustande des Stromes o ist, und die Dichte der auf der Oberfläche S angehäuften freien Elektrizität e' , so ist:

$$\Omega = \iiint \frac{dx' dy' dz'}{r} \epsilon' + \int \frac{dS}{r} e' \dots \dots \dots (4)$$

Das erste Integral dehnt sich über den ganzen Raum, das zweite über die ganze Oberfläche des Leiters aus.

Am Punkte x, y, z sind, wie gesagt, die Componenten der Stromintensität u, v, w ; demgemäss strömt in der Zeit dt in das Leiterelement $dx dy dz$:

$$dt [u dy dz + v dz dx + w dx dy],$$

positive Elektrizität ein, dagegen

$$dt \left\{ \left[u + \frac{du}{dx} dx \right] dy dz + \left[v + \frac{dv}{dy} dy \right] dz dx + \left[w + \frac{dw}{dz} dz \right] dz dy \right\}$$

von dem Elemente aus. Es beträgt somit der Zuwachs der freien po-

sitiven Elektrizität in dem Leiterelemente in dem Zeittheilchen dt
 $- dt \left(\frac{du}{dx} dx dy dz + \frac{dv}{dy} dx dy dz + \frac{dw}{dz} dx dy dz \right).$

Ebenso gross muss die in dieser Zeit eingetretene Verminderung der freien negativen Elektrizität des Elementes sein und der ganze Zuwachs der freien Elektrizität in dem Elemente während der Zeit dt d. h.

$dx dy dz \frac{d\epsilon}{dt} \cdot dt$ beträgt:

$$dx dy dz \frac{d\epsilon}{dt} \cdot dt = - 2 dx dy dz \left\{ \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} \right\} dt,$$

$$\text{daher: } \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = - \frac{1}{2} \frac{d\epsilon}{dt} \dots \dots \dots (5)$$

Eine ähnliche Erwägung führt für einen Punkt $x y z$ der Oberfläche, an dem die Dichte der freien Elektrizität e ist, unter der Voraussetzung, dass von der Oberfläche des Leiters nach aussen die Elektrizität gar nicht abgeleitet wird, zu der Gleichung:

$$u \cos(Nx) + v \cos(Ny) + w \cos(Nz) = - \frac{1}{2} \frac{de}{dt} \dots \dots (6),$$

wobei N die nach dem Innern des Körpers gerichtete Normale des Oberflächenelements ist.

Nach der Formel (3) ist:

$$\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = - 2k \left[\frac{d^2\Omega}{dx^2} + \frac{d^2\Omega}{dy^2} + \frac{d^2\Omega}{dz^2} + \frac{4}{c^2} \frac{d}{dt} \left(\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} + \frac{dW}{dz} \right) \right] \dots \dots \dots (\alpha)$$

Da nun, wie aus (2) erhellt,

$$U = \iiint - \frac{d^2}{dx^2} \left[u'(x-x') + v'(y-y') + w'(z-z') \right] dx' dy' dz'$$

u. s. f., so ist:

$$\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} + \frac{dW}{dz} = - \iiint dy' dx' dz' \left(u' \frac{d^2}{dx^2} + v' \frac{d^2}{dy^2} + w' \frac{d^2}{dz^2} \right)$$

indem das die zweiten Differenziale von $\frac{1}{r}$ enthaltende Glied = 0 wird.

Berücksichtigt man ferner, dass $\frac{d^2}{dx^2} = - \frac{d^2}{dx^2}$, u. s. f. und integriert

partiell die einzelnen Glieder der rechten Seite der letzten Gleichung so erhält man in Betracht, dass das Oberflächenelement des Leiters

$$dS' = - \frac{dx' \cdot dy'}{\cos(N'z')} = - \frac{dy' \cdot dz'}{\cos(N'x')} = - \frac{dz' \cdot dx'}{\cos(N'y')},$$

folgende Gleichung:

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} + \frac{dW}{dz} = & - \iint \frac{dS'}{r} \left(u' \cos(N'x') + v' \cos(N'y') + w' \cos(N'z') \right) \\ & - \iiint \frac{dx' dy' dz'}{r} \left(\frac{du'}{dx} + \frac{dv'}{dy} + \frac{dw'}{dz} \right) \end{aligned}$$

wobei mit N' die nach dem Innern gerichtete Normale des Elementes bezeichnet wird, welche Formel nach (5) und (6) in:

$$\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} + \frac{dW}{dz} = \frac{1}{2} \int \frac{dS'}{r} \frac{de'}{dt} + \frac{1}{2} \iiint \frac{dx' dy' dz'}{r} \frac{de'}{dt},$$

oder nach (4) in:

$$\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} + \frac{dW}{dz} = \frac{1}{2} \frac{d\Omega}{dt}$$

übergeht; durch die Einführung dieses Wertes in die Gleichung (α), bekommt man bei der Berücksichtigung, dass

$$\frac{d^2\Omega}{dx^2} + \frac{d^2\Omega}{dy^2} + \frac{d^2\Omega}{dz^2} = -4\pi\varepsilon,$$

die Formel:

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = -8k \left(2\pi\varepsilon - \frac{1}{c^2} \frac{d^2\Omega}{dt^2} \right) \dots \dots (7)$$

Im speciellen Falle, wenn der Leiter ein sehr dünner cylindrischer Draht ist, wollen wir die Lage der Punkte in jedem Querschnitte durch Polarcordinaten ausdrücken, so dass $y = \varrho \cos \varphi$, $z = \varrho \sin \varphi$ und die x Achse mit der Achse des Drahtes zusammenfällt. Wenn nun die Stromintensität in der auf der Drahtachse verticalen Richtung in den Punkten (x, ϱ, φ) und (x', ϱ', φ') gleich ist σ und σ' so ist $v = \sigma \cos \varphi$, $w = \sigma \sin \varphi$, $v' = \sigma' \cos \varphi'$, $w' = \sigma' \sin \varphi'$, (8)

Aus (8) entwickelt sich $v\varrho = \sigma y$ und $w\varrho = \sigma z$ und daraus durch Differenzieren:

$$v d\varrho + dv \cdot \varrho = \sigma dy + d\sigma \cdot y$$

$$\text{oder } \frac{dv}{dy} = \frac{\sigma}{\varrho} + \frac{d\sigma \cdot y}{\varrho dy} - \frac{v d\varrho}{\varrho dy}$$

$$\text{und so auch } \frac{dw}{dz} = \frac{\sigma}{\varrho} + \frac{d\sigma \cdot z}{\varrho dz} - \frac{w d\varrho}{\varrho dz}$$

darnach ist:

$$\frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = 2\frac{\sigma}{\varrho} + \frac{1}{\varrho} \left(y \frac{d\sigma}{dy} + z \frac{d\sigma}{dz} \right) - \frac{1}{\varrho} \left(\frac{v d\varrho}{dy} + \frac{w d\varrho}{dz} \right)$$

Da man, durch Differentiation der Gleichung: $\varrho^2 = y^2 + z^2$,

$\frac{d\varrho}{dy} = \frac{y}{\varrho}$ und $\frac{d\varrho}{dz} = \frac{z}{\varrho}$ erhält, so ist

$$\frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = 2\frac{\sigma}{\varrho} + \frac{1}{\varrho} \left(y \frac{d\sigma}{d\varrho} \cdot \frac{d\varrho}{dy} + z \frac{d\sigma}{d\varrho} \cdot \frac{d\varrho}{dz} \right) - \frac{1}{\varrho^2} (vy + wz)$$

$$\frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = \frac{2\sigma}{\varrho} + \frac{1}{\varrho^2} \frac{d\sigma}{d\varrho} (y^2 + z^2) - \frac{1}{\varrho^2} [\sigma\varrho (\cos^2\varphi + \sin^2\varphi)]$$

und nach der Abkürzung:

$$\frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = \frac{1}{\varrho} \frac{d}{d\varrho} (\varrho\sigma)$$

Danach verwandelt sich die Gleichung (5) in

$$\frac{du}{dx} + \frac{1}{\varrho} \frac{d}{d\varrho} (\varrho\sigma) = -\frac{1}{2} \frac{d\varepsilon}{dt} \dots \dots (9)$$

und die für die an der Oberfläche des Leiters angehäuften Elektrizität geltende Gleichung (6) nimmt in dem Falle die Form

$$\sigma = \frac{1}{2} \frac{de}{dt} \dots \dots \dots (10)$$

an; die Werte von Ω und U gehen über in

$$\Omega = \int \frac{dx' \varrho' d\varrho' d\varphi' \varepsilon'}{r} + \alpha \int \frac{dx' d\varphi' e'}{\varrho} \dots \dots (\beta)$$

wobei α den Halbmesser des Querschnittes bezeichnet; und

$$U = \int \frac{dx' \varrho' d\varrho' d\varphi'}{r^3} (x - x') \{u' (x - x') + \sigma' [\varrho \cos(\varphi - \varphi') - \varrho']\} \dots (\gamma)$$

Ist nun der Querschnitt des Drahtes im Vergleiche zu der Länge desselben l unendlich klein, so bekommen wir, indem wir in der Gleichung (β) für e' und ε' den Wert nach der Taylor'schen Reihe

$$e = e' + \frac{(x' - x)}{1!} \frac{de}{dx} + \frac{(x' - x)^2}{2!} \frac{de^2}{dx^2} + \text{etc.} \dots \dots$$

$$\text{und } \varepsilon' = \varepsilon + \frac{x' - x}{1!} \frac{d\varepsilon}{dx} + \text{etc.} \dots \dots$$

einsetzen, nach Vernachlässigung verschwindend kleiner Grössen und der Ausführung der Integration für die ganze Länge und den ganzen Querschnitt des Leiters die nachstehende Gleichung:

$$\Omega = 4\pi \alpha \cdot e \log \frac{l}{a} + 4\pi \log \frac{l}{a} \int_0^a \varrho d\varrho \varepsilon$$

Setzen wir $2\pi\alpha e + 2\pi \int_0^a \varrho d\varrho \varepsilon = E$, d. h. bezeichnen wir die in dem Elemente von der Länge dx frei vorhandene Elektrizität mit $E dx$, so übergeht die letzte Gleichung in:

$$\Omega = 2 E \log \frac{l}{a} \dots \dots \dots (11)$$

So wird auch, indem für einen sehr dünnen Draht

$$2\pi \int \varrho' d\varrho' u' = \pi \alpha^2 u = i,$$

$$U = 2 i \log \frac{l}{a} \dots \dots \dots (12)$$

Von den Gleichungen (3) bleibt nur die erste bestehen und nach derselben ist:

$$i = - 4k\pi\alpha^2 \log \frac{l}{a} \left(\frac{dE}{dx} + \frac{1}{c^2} \frac{di}{dt} \right) \dots \dots \dots (13)$$

Die Gleichungen (9) und (10) ergeben, indem wir die erste mit $\varrho d\varrho d\varphi$ multiplicieren, sodann für den ganzen Querschnitt integrieren und davon die zweite Gleichung, multipliciert mit $2\pi\alpha$, subtrahieren, folgende Formel:

$$\frac{di}{dx} = - \frac{1}{2} \frac{dE}{dt} \dots \dots \dots (14)$$

Die obigen Formeln werden nicht nur für einen gradlinigen, sondern auch für einen gekrümmten Draht gelten, vorausgesetzt nur, dass

sich die gebogenen Theile desselben nicht berühren, da wir überhaupt nur die Wirkungen der den einzelnen Punkten des Drahtes zunächst gelegenen Elemente desselben berücksichtigen.

Behandelt man nun den Fall, wenn der Draht in sich zurückläuft, wo also die Werte E und i um l periodisch sein müssen, und setzt man in den Gleichungen (13) und (14)

$$\log \frac{l}{a} = \gamma, \quad \frac{l}{k\pi a^2} = r;$$

$$E = X \sin (nx),$$

$$i = Y \cos (nx),$$

wobei X und Y Functionen von t und, wegen jener Periodicität,

$n = m \frac{2\pi}{l}$ ist, so ergibt sich aus denselben nach der Elimination von Y die Gleichung:

$$\frac{d^2 X}{dt^2} + \frac{c^2 r}{16\gamma l} \frac{dX}{dt} + \frac{c^2 n^2}{2} X = 0, \text{ deren Integral:}$$

$$x = C_1 e^{-\lambda_1 t} + C_2 e^{-\lambda_2 t} \dots (15)$$

ist, wobei C_1, C_2 willkürliche Constanten sind, und λ_1, λ_2 gleich:

$$\frac{c^2 r}{32\gamma l} \left[1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{32\gamma}{cr\sqrt{2}} nl \right)^2} \right] \text{ sind } \dots (16)$$

Der Wert λ_1, λ_2 ist reell oder imaginär, je nachdem

$$\left(\frac{32\gamma}{cr\sqrt{2}} nl \right) \lesseqgtr 1$$

Da nun nl ein Vielfaches von 2π ist, so wird dieses immer grösser als 1 sein, wenn nur

$$\frac{32\gamma}{cr\sqrt{2}} > \frac{1}{2\pi}.$$

Würden wir z. B. den Jacobischen Widerstandsetalon anwenden, so würde $\gamma = \log \frac{7620}{0.667}$, $r = 2.473.10^{-13}$ sein, und da $c = 4.39.10^{11}$

so wäre $\frac{32\gamma}{rc\sqrt{2}} = 2070$, also würde die Wurzel imaginär ausfallen.

Bezeichnen wir der Kürze wegen $\frac{c^2 r}{32\gamma l}$ mit h , und ist dies so gross, dass dagegen 1 vernachlässigt werden kann, so sind λ_1, λ_2 :

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{array} \right\} = h \frac{+cn}{\sqrt{2}} \sqrt{-1}$$

zu setzen und (15) geht, bei Einführung neuer Constanten für C_1, C_2 , in:

$$X = e^{-ht} \left(A \cos. \frac{cnt}{\sqrt{2}} + B \sin. \frac{cnt}{\sqrt{2}} \right) \text{ über und}$$

$$Y = -\frac{c}{2} e^{-ht} \left\{ \left(\frac{h}{n} A - \frac{c}{\sqrt{2}} B \right) \cos. \frac{cnt}{\sqrt{2}} + \left(\frac{c}{\sqrt{2}} A + \frac{h}{n} B \right) \sin. \frac{cnt}{\sqrt{2}} \right\}$$

Da aus der letzten Gleichung bei der Voraussetzung, dass für $t = 0$, auch $i = 0$ und somit $Y = 0$, B gegen A sich sehr klein herausstellt, so kann man:

$$X = Ae^{-ht} \cos \frac{cnt}{\sqrt{2}}$$

$$\text{und } Y = -\frac{c}{2\sqrt{2}} Ae^{-ht} \sin \frac{cnt}{\sqrt{2}}$$

setzen und daraus erhält man, nach der Multiplication X mit $\sin. n(x+g)$ und Y mit $\cos. n(x+g)$,

(g ist eine Constante) folgende Werte für E und i :

$$E = e^{-ht} \cos. \frac{cnt}{\sqrt{2}} \left(A \sin. \frac{2\pi}{l} mx + A_1 \cos. \frac{2\pi}{l} mx \right) \\ i = \frac{-c}{2\sqrt{2}} e^{-ht} \sin \frac{cnt}{\sqrt{2}} \left(A \cos. m \frac{2\pi x}{l} - A_1 \sin. m \frac{2\pi x}{l} \right) \quad \dots (17)$$

oder

$$E = \frac{1}{2} e^{-ht} \left\{ A \left[\sin. \frac{2\pi}{l} m \left(x + \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) + \sin. \frac{2\pi}{l} m \left(x - \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) \right] + \right. \\ \left. + A_1 \cos. \frac{2\pi}{l} m \left(x + \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) + \cos. \frac{2\pi}{l} m \left(x - \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) \right\}$$

$$i = \frac{c}{4\sqrt{2}} e^{-ht} \left\{ A \left[\sin. \frac{2\pi}{l} m \left(x + \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) - \sin. \frac{2\pi}{l} m \left(x - \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) \right] + \right. \\ \left. + A_1 \left[\cos. \frac{2\pi}{l} m \left(x + \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) - \cos. \frac{2\pi}{l} m \left(x - \frac{ct}{\sqrt{2}} \right) \right] \right\}$$

Sei nun für die Zeit $t = 0$, die elektrische Dichte $E = f(x)$, so verwandeln sich die letzten Formeln in:

$$E = \frac{1}{2} e^{-ht} \left\{ f \left(x + \frac{c}{\sqrt{2}} t \right) + f \left(x - \frac{c}{\sqrt{2}} t \right) \right\} \\ i = \frac{c}{4\sqrt{2}} e^{-ht} \left\{ f \left(x + \frac{c}{\sqrt{2}} t \right) - f \left(x - \frac{c}{\sqrt{2}} t \right) \right\} \quad \dots \dots \dots (18)$$

welche Formeln mit diesen für die Fortpflanzung der Wellen übereinstimmen.

Die Bewegung der Elektrizität geht also vor sich, wie wenn sich zwei elektrische Wellen nach entgegengesetzten Richtungen mit der Geschwindigkeit $\frac{c}{\sqrt{2}} = \frac{43910^{11} \text{mm}}{\sqrt{2}} = 41950$ geogr. Meilen, d. h. fasst mit der Geschwindigkeit der strahlenden Wärme bewegten.

Ist der Wert $\frac{32\gamma}{cr\sqrt{2}}$ sehr klein, also c sehr gross gegen $\frac{\gamma}{r}$ so

übergeht (13), nach Vernachlässigung des zweiten Gliedes in:
 $i = 4l \frac{\gamma}{r} \frac{dE}{dx}$ und bei Berücksichtigung der Gleichung (14) erhält man:

$$\frac{dE}{dt} = - 8 \frac{l\gamma}{r} \frac{d^2E}{dx^2} \dots \dots \dots (19)$$

Dann ist die Fortpflanzung der Elektrizität mit der Wärmeleitung in vollkommenen Einklang gebracht.

Kirchhoff hat noch den elektrischen Zustand eines einerseits mit der Erde verbundenen Drahtes untersucht, und ist dabei zu ähnlichen Resultaten, wie die bis jetzt in Betracht gezogenen, gekommen.

Wiewohl die von Kirchhoff abgeleiteten Formeln nur annäherungsweise der Wahrheit entsprechen, so sind sie doch in dem Grade zuverlässig, dass die aus ihnen gezogenen Schlüsse als ganz richtig angesehen werden können, und für uns sind diese Schlussfolgerungen von Belang, da sie von einem ganz theoretischen Standpunkte aus auf eine Analogie der Wärme- und Elektrizitätserscheinungen hinweisen.

III.

Schon im Altherthume war es bekannt, dass Turmalin durch Erwärmung elektrisch wird; später hat man auch ein ähnliches Verhalten anderer Krystalle bemerkt und alle diesbezüglichen Elektrizitätserscheinungen mit dem Namen Pyroelektricität begriffen. Canton war der erste, der ein allgemeines Gesetz für diese Art der Erscheinungen aufgestellt hat, aber erst Bergmann und Wilcke haben die häufig sehr verwickelten pyroelektrischen Erscheinungen aus dem nachfolgenden Canton'schen Satze abzuleiten vermocht. Während der Temperaturerhöhung eines Krystalles treten an ihm im allgemeinen beide elektrische Pole auf. Bei der Abkühlung tritt ein Wechsel der Pole ein, d. h. der Pol, welcher beim Erwärmen positiv ist, wird bei der Abkühlung negativ und umgekehrt. G. Rose nennt den bei der Temperaturerhöhung sich positiv elektrisierenden Pol den analogen, den entgegengesetzt sich verhaltenden, den antilogen.

Erwärmt man nun rasch einen Krystall an seinem analogen Pole und bringt ihn sodann in die Umgebung von normaler Temperatur, so wird dieser Pol beim Abkühlen negativ sein, jedoch wird dabei auch der antiloge Pol negativ bleiben, so lange sich die Temperaturen auf beiden Polen ausgleichen. Diese Erscheinung steht mit dem Canton'schen Gesetze im Einklang, denn der antiloge Pol wird jetzt bis zur Ausgleichen der Temperaturen beider Pole erwärmt und erst hierauf abgekühlt, somit erst dann wird er sich entgegengesetzt, d. h. positiv elektrisieren. In ähnlicher Weise lassen sich auch alle anderen pyroelektrischen Erscheinungen aus dem Satze Canton's ableiten und begründen.

Elektrische Erscheinungen anderer Art, welche durch Wärme verursacht werden, sind unter dem Namen der termoelektrischen Er-

scheinungen bekannt. Seebeck¹⁾ hat die Wahrnehmung gemacht, dass die Erwärmung einer Löthstelle zweier, zu einer geschlossenen Kette verbundenen Metalle, einen Strom erregt, der solange die Temperaturen der Löthstellen verschieden sind, fort dauert. Erkältet man dagegen dieselbe Löthstelle, so entsteht ein Strom von entgegengesetzter Richtung. Die, durch die Temperaturdifferenz der Löthstellen, der zu einer geschlossenen Kette verbundenen Metalle, erregten Ströme, nennen wir Thermoströme; ihre Intensitäten sind von Seebeck unter sonst gleichen Umständen den Temperaturdifferenzen proportional gefunden.

Seebeck hat verschiedene Combinationen von Metallen bezüglich des thermoelektrischen Verhaltens untersucht und auf Grund seiner Beobachtungen die Metalle in eine thermoelektrische Reihe geordnet, welche mit Wismut anfängt und mit Antimon und Tellur endigt. Nimmt man zwei Körper aus dieser Reihe zu einer thermoelektrischen Kette und erwärmt die eine der beiden Löthstellen bis etwa 50° über die Temperatur der Umgebung, so geht der Strom stets in der Richtung vom erstgenannten zu dem folgenden Metall durch die Löthstelle und die Intensität des Stromes ist bei gleicher Erwärmung um so stärker, je entfernter die Metalle in der Reihe von einander stehen, unter der Voraussetzung, dass der elektrische Leitungswiderstand der verschiedenen Combinationen derselbe ist.

Nach Seebeck haben das thermoelektrische Verhalten der Körper Hankel²⁾, Thomson³⁾ Cumming und andere untersucht, und ihr Bestreben besonders dahin gerichtet, die Beziehung zwischen der Thermo- und der Volta'schen Reihe zu entdecken. Verleitet wurden, wie es scheint, diese Forscher zur Annahme der gegenseitigen Beziehung der beiden Reihen durch den Umstand, dass die elektromotorische Kraft des Thermoströmes dieselbe ist, wenn wir mehrere Metalle obiger Reihe mit einander verbinden und alle Löthstellen, eine ausgenommen, erwärmen oder abkühlen, oder nur die Endglieder derselben aneinander löthen und eine Löthstelle um ebensoviel erwärmen, oder abkühlen; denn darin stimmt die thermische Reihe mit der galvanischen Spannungsreihe überein. Die erwähnten Untersuchungen hatten nur den Erfolg, dass sie die Seebeck'sche Reihe vervollständigten; aber sie waren nicht im Stande die Ursache der Thermoströme zu erweisen. Nun hat man die Wärme als alleinige Quelle der Elektrizität erklärt; zuerst hat man die Verschiedenheit der Wärmemengen zu beiden Seiten der Berührungsstelle der heterogenen Körper als Bedingung und Quelle der Ströme annehmen wollen. Magnus hat indes gezeigt, dass diese verschiedene Wärmevertheilung, insofern sie durch verschiedene Dicke der sich berührenden Metallstäbe verursacht wird, keine Thermoströme erregen kann. Musson hat auf der Mitte eines homogenen Metallstabes ein kurzes Metallrohr durch zwei Korke befestigt und durch dasselbe

1) Pogg. Ann. B. VI.

2) Pogg. Ann. B. LXII.

3) Pogg. Ann. B. XCII.

einen Dampfstrom geleitet, sodann den Abfall der Wärme zu beiden Seiten der erhitzten Stelle verschieden gemacht, indem er den Stab auf der einen Seite dieser Stelle durch ein Wasserbad abgekühlt, auf der anderen frei in der Luft belassen hat. Nachdem er nun die beiden Enden des Stabes mit Galvanometer verbunden hatte, bemerkte er keinen Strom, und daraus folgerte er, dass verschiedene Vertheilung der Wärme allein keine Quelle der Elektrizität sein kann.

Wrede sprach die Vermuthung aus, dass die Verschiedenheit der sich berührenden Metalle, oder die Verschiedenheit der specifischen Wärme derselben die Ursache der Thermoströme sei; dazu war Wrede veranlasst durch die Umkehrung des Stromes zwischen Eisen und Kupfer bei höheren Temperaturen, da bei niederen Temperaturen Eisen, bei höheren Kupfer ein grösseres Ausstrahlungsvermögen hat. Gegen diese Annahme spricht die Erfahrung, dass, wenn man einen homogenen Draht zur Hälfte schwärzt, oder mit einem schlechten Leiter umgibt, und an der Stelle, wo der unbedeckte Theil mit dem bedeckten zusammenstösst, erhitzt, der mit den Enden des Drahtes verbundene Galvanometer keine Spuren des Stromes zeigt. Freilich erhält man einen Thermoström, wenn man z. B. einen in sich zurückkehrenden Silberdraht, der zur Hälfte verkupfert ist, in der Berührungsstelle der verkupferten und nichtverkupferten Hälfte erhitzt, indess entsteht dieser Strom zwischen den heterogenen Metallen Kupfer und Neusilber.

Die späteren Beobachtungen von Thomson und Mathiessen¹⁾ sodann die von Thomson und Svanberg²⁾; welche die Umkehrung des Stromes als abhängig von den Temperaturen der beiden Löthstellen t_1 , t_2 erwiesen haben, vergrösserten zwar die Anzahl der Entdeckungen im Gebiete der Thermoelktricität, waren aber doch nicht im Stande, einen zufriedenstellenden Aufschluss über die Quelle der Thermoströme zu geben; deshalb hat Avenarius³⁾ dieses Problem von neuem aufgenommen. Bemerkenswert ist für das Nachfolgende der Thomson'sche neutrale Punkt und das darauf sich beziehende Gesetz. Thomson nennt das Moment, in welchem bei einer Temperaturdifferenz der Strom aufhört, den neutralen Punkt und behauptet, dass dabei $t_1 + t_2 = \text{const.}$

Die elektromotorische Kraft zwischen zwei heterogenen sich berührenden Metallen hängt nicht nur von ihrer chemischen Zusammensetzung, sondern auch von ihrer physischen Structur ab, und jede Ursache einer Aenderung der Körper in letzter Hinsicht, zieht auch eine Aenderung der elektromotorischen Kraft nach sich; zu solchen Ursachen gehört die Wärme. Die elektromotorische Kraft E zwischen zwei Metallen ist daher eine Function der Temperatur und kann ausgedrückt werden durch die Gleichung:

$$E = a + bt + ct^2 + \dots \dots \dots (1)$$

¹⁾ Pogg. Ann. B. CIII.

²⁾ Pogg. Ergänzungsband 1853.

³⁾ Pogg. Ann. B. CXIX.

Wenn also bei einer Zusammenstellung von zwei Metallen an einer Löthstelle die Temperatur t_1 , auf der anderen t_2 ist, so herrscht an der ersten Löthstelle die elektrische Differenz:

$$E_1 = a + bt_1 + ct_1^2 \dots \dots \dots (2)$$

an der zweiten:

$$E_2 = a + bt_2 + ct_2^2 \dots \dots \dots (3)$$

daher ist die elektromotorische Kraft des Stromes:

$$e = E_1 - E_2 = b(t_1 - t_2) + c(t_1^2 - t_2^2) + \dots \dots \dots (4)$$

wobei die Constanten $a, b, c \dots \dots \dots$, aus der Erfahrung gefunden werden müssen.

Wenn man in der Gleichung (1) nur die zwei ersten Glieder behält, so bekommt man: $e = b(t_1 - t_2)$; behält man aber darin noch das dritte Glied, so wird:

$$e = (t_1 - t_2) [b + c(t_1 + t_2)] \dots \dots \dots (4a)$$

Die letzte Formel stimmt mit der schon von Seebeck gemachten Beobachtung überein, dass, wenn die Werte t_1, t_2 gewisse Grenzen nicht überschreiten, die elektromotorische Kraft des Stromes der Temperaturdifferenz proportional gesetzt werden kann, denn c ist, wie wir später sehen werden, gegen b gewöhnlich verschwindend klein. Diese Gleichung erklärt auch den Thomson'schen neutralen Punkt, für welchen $t_1 + t_2 = \text{const.} = -\frac{b}{c}$, desgleichen die Umkehrung des Stromes, denn es wird:

$e < 0$, wenn $t_1 + t_2 > -\frac{b}{c}$ und c einen negativen Wert hat.

Die elektromotorische Kraft erlangt nach (1) ihr Maximum oder Minimum bei der Temperatur T , bei welcher:

$\frac{dE}{dt} = b + 2cT = 0$, also $T = -\frac{b}{2c}$. Für c negativ, ist E ein Maximum, im entgegengesetzten Falle ein Minimum.

Die ersten Versuche hat Avenarius mit einer Combination von Silber und Eisen angestellt. Die beiden Enden eines Silberdrahtes löthete er an zwei eiserne Drahtstücke und brachte die Löthstellen in zwei gebogene Röhren so hinein, dass dieselben möglichst nahe den Biegungen zu stehen kamen. In jeder Röhre befand sich ein Thermometer, dessen Kugel die Löthstelle berührte; die Oeffnungen der Röhren waren luftdicht mit Baumwolle abgesperrt. Jede der beiden Röhren wurde in ein Kupfergefäß gegeben und in dem Deckel desselben mit Kork befestigt. Die Luft der Gefäße wurde mit dem Bunsen'schen Brenner erwärmt, und um den Einfluss der äusseren Luft auf die Temperatur derselben zu beseitigen, waren die Gefäße mit Papschirmen umhüllt. Die Enden der Eisendrähte verband Avenarius mit einem Spiegelgalvanometer. Die Ablenkungen der Magnetnadel wurden an der Scala mit Fernrohr beobachtet und die Intensität der Ströme durch die abgelesene Zahl ausgedrückt. Avenarius stellte zwei Reihen von Versuchen an. In der ersten Reihe erwärmte er nur eine Löthstelle

und behielt die zweite in einer constanten Temperatur; die jeder Aenderung der Temperatur um 5° entsprechenden Ablenkungen der Magnetonadel las er auf der Scala ab. Die Temperatur wurde bis 300° erhöht, dann erniedrigt und die jeder Erniedrigung von 5° entsprechende Ablenkung der Nadel auch abgelesen. Das arithmetische Mittel zwischen den Ablenkungen bei derselben Temperatur, zu welcher man einerseits durch Erwärmung, andererseits durch Abkühlung gelangte, wurde als Resultat der Beobachtung angesehen. In der folgenden Tafel bedeutet t die Temperatur der erwärmten Löhststelle, e die beobachtete, e_1 die berechnete elektromotorische Kraft, und zwar: unter a für die constante Temperatur der zweiten Löhststelle von 19° , unter b für diese von 18° und unter c von 21° .

T a f. I.

t	e	e_1			t	e	e_1		
		a	b	c			a	b	c
300	258	264.9		258.1	190	302	299.9	302.96	
290	270	275.4		269.5	180	296	294.2		
280	283	284.6			170	286	287.2		
260	297	298.4	296.2		160	279	278.7		
250	304.5	303	305		150	271	269.6		
240	308	306.2	309		140	258	256.8		
230	311	307.8	310.9		130	244	243.7		
220	311.3	308.1	311.1		120	229	229		
210	309	306.9	309.9		110	213	215.3		
200	307	304.2	307.1		100	195	195.7		

Die zweite Reihe der Beobachtungen hat Avenarius so angestellt: er erwärmte die beiden Löhststellen ungleich, d. h. so, dass eine Temperaturdifferenz stattfand, jedesmal bis zu dem Thomson'schen neutralen Punkte und las dann Temperaturen der beiden Thermometer ab. In der folgenden Taf. stellt t_1 die Temperatur der einen, t_2 der andern Löhststelle, $\frac{s}{2}$ die halbe Summe dieser Temperaturen, D den Unterschied zwischen dem arithmetischen Mittel aller dieser halben Summen und der entsprechenden $\frac{s}{2}$ vor.

T a f. II.

t_1	t_2	$\frac{s}{2}$	D	t_1	t_2	$\frac{s}{2}$	D
260 $^{\circ}$	186 $^{\circ}$	223 $^{\circ}$	- 0.49	328 $^{\circ}$	118 $^{\circ}$	223	- 0.49
289 $^{\circ}$	158 $^{\circ}$	223.5	+ 0.01	256 $^{\circ}$	190 $^{\circ}$	223.25	- 0.24
304 $^{\circ}$	145.5 $^{\circ}$	224.8	+ 1.31	284 $^{\circ}$	260 $^{\circ}$	222	- 1.29
302 $^{\circ}$	145 $^{\circ}$	223.5	- 0.01	293.5 $^{\circ}$	253.5 $^{\circ}$	223.75	+ 0.26
312 $^{\circ}$	135.5 $^{\circ}$	223.75	+ 0.26	195 $^{\circ}$	251 $^{\circ}$	223	- 0.49
312 $^{\circ}$	136 $^{\circ}$	224	+ 0.41	200 $^{\circ}$	247 $^{\circ}$	223.5	+ 0.01
310 $^{\circ}$	138.5 $^{\circ}$	224.25	+ 0.76				

Das arithmetische Mittel $\frac{s}{2} = 223.49$.

Der Unterschied D überschreitet nur in 2 Fällen 1° , was in Hinsicht auf die Schwierigkeit, die Temperaturen der Löthstellen in demselben Augenblicke abzulesen, in welchem der Strom aufhört, als ein kleiner Beobachtungsfehler angesehen werden darf. Dieses Ergebnis liefert einen vollkommenen Nachweis für die Richtigkeit des Thomson'schen Gesetzes.

Die beiden Reihen der Beobachtungen benützte Avenarius, die Constanten b und c zu bestimmen. Er führte aus der Taf. I. die Resultate der 10 Beobachtungen in die Gleichung (4) ein — summierte die so erhaltenen zehn Gleichungen und bekam:

$$2602 \cdot 2 = 1365b + 257175c,$$

und da nach Taf. II.: $\frac{b}{2c} = \frac{t_1 + t_2}{2} = 223,49,$

so ist: $b = 3,29424, \quad c = -0,00737.$

Hieraus erhält man zur Berechnung der elektromotorischen Kraft des Stromes die Gleichung:

$$e = (t_1 - t_2) [3,29425 - 0,00737 (t_1 + t_2)],$$

deren sich Avenarius bei Berechnung der sub b und c in der Tafel I. angegebenen Werte bediente.

Durch ähnliche Beobachtungen erhielt Avenarius zur Berechnung der elektromotorischen Kraft des Stromes bei Combination Kupfer und Eisen, die Gleichung:

$$e = (t_1 - t_2) [0,9653 - 0,00157 (t_1 + t_2)]$$

wobei $\frac{t_1 + t_2}{2} = T = 257,8$ ausfiel.

Für Combination von Zink und Silber:

$$e = (t_1 - t_2) [-0,298734 + 0,002143 (t_1 + t_2)],$$

wobei $T = 69,7$

Für Combination: Platin und Blei:

$$e = (t_1 - t_2) [0,085 + 0,0046 (t_1 + t_2)].$$

Die angeführten Resultate der Beobachtungen, so wie die späteren Untersuchungen des Avenarius¹⁾, berechtigten ihn zur Schlussfolgerung, dass die Gleichung (4) vollkommen richtig ist, und daher die elektromotorische Kraft (elektrische Differenz) zwischen zwei Metallen eine Function der Temperatur des zweiten Grades ist.

Auf diese Art hat Avenarius die Beziehung zwischen der elektrischen Spannung der sich berührenden Metalle und der elektromotorischen Kraft des entsprechenden Thermostromes charakterisiert. Inwieweit seine Folgerungen mit anderen Deductionen und Erfahrungen im Einklang stehen, darauf wollen wir erst später eingehen.

Aus dem Gesagten können wir schon nicht nur darauf schliessen, dass die Wärme die Elektrizität hervorzurufen im Stande ist, aber

¹⁾ Pog. CXIX, Pog. CXXII.

dass auch in quantitativer Hinsicht zwischen diesen Erscheinungen eine constante Beziehung existiert.

IV.

Es ist eine wohlbekannte Thatsache, dass die Entladung einer elektrischen Batterie eine reichliche Quelle der Wärme bildet. So werden z. B. Aether, Alkohol, Phosphor und andere Stoffe durch den elektrischen Funken angezündet.

Harris war der erste der die beim elektrischen Entladen auftretenden Wärmerscheinungen näher untersucht hatte; er ist aber zu keinen positiven Resultaten gekommen. Nach ihm hat dieses Problem in einer sehr sinnreichen Weise Riess¹⁾ behandelt und ist dabei auf dem experimentellen Wege zu Folgerungen gekommen, welche in der Theorie vollkommene Begründung finden.

Eine sehr wichtige Rolle in den diesbezüglichen Riess'schen Experimenten spielt die Methode der Messung der zu entladenden Elektrizitätsmenge. — Die bis nun zu gebrauchte Art, die in der Batterie angehäuften Elektrizitätsmenge aus der Anzahl der Umdrehungen der Elektrisierscheibe zu bestimmen, so wie die vom Harris angegebene Messungsmethode verwirft Riess und verfährt bei der Ausmessung der Elektrizitätsmenge, so wie es Haldam zuerst gemacht hat. Den Boden der Batterie, hat er in eine metallische Verbindung mit der inneren Belegung einer Massflasche gebracht.

Wenn nun q Elektrizität bei einer Drehung der Scheibe zur Batterie übergeht, geht ein Quantum $m \cdot q$ derselben von der äusseren Belegung zu der Lane'schen Flasche über (eigentlich verbreitet sich diese Elektrizität durch den ganzen Leiter). Aus der Anzahl der Entladungen der Lane'schen Flasche kann man auf die Grösse der Ladung der Batterie schliessen, denn sie ist der ersten Zahl direkt proportional.

Es wird hier nur eine einzige Annahme gemacht, dass der Factor m von der Elektrizitätsquantität unabhängig ist, was auch später nachgewiesen werden wird.

Um den Schliessungsbogen beliebig ändern zu können, hat Riess in denselben den Auslader eingeschaltet, zwischen dessen Arme Drähte vom beliebigen Leitungswiderstande, oder auch feuchte Leiter gegeben werden können. Zur Schliessung des Stromes wurde ein besonderer Entladungsapparat angewandt, der neben der Batterie in den Stromkreis eingeschaltet wurde. Auf einer gefirnissten Glasstütze wurde eine Metallkugel aufgesetzt, welche mit der inneren Belegung der Batterie in Verbindung stand. Dieser Glasstütze gegenüber befand sich eine zweite mit einem Kugelgelenk, in welchem ein mit einer Kugel endigender Messingstab drehbar war. Fällt die Kugel des Messingstabes mit der erstgenannten zusammen, so ist der Stromkreis geschlossen.

¹⁾ Pogg. Ann. B. XL 328 — 326 und 335 — 348.

Der wichtigste Bestandtheil, welcher auch in den Schliessungskreis eingeschaltet wurde, ist das zu diesem Zwecke speciell construierte Thermometer. Die Einrichtung desselben ist die von Harris angegebene. Eine Glaskugel von 8—10 centm. Durchmesser ist an eine möglichst cylindrische Glasröhre von 450^{mm} Länge und von kleiner lichter Weite, deren Querschnitt vorher bestimmt ist, angesetzt. Die Röhre endigte mit einem Gefässe von beinahe 12^{mm} Weite und 4·5^{cm} Länge, dessen Achse zur Achse der Röhre senkrecht stand und welches den Zweck hatte, die Flüssigkeit zur Absperrung der in der Röhre und Kugel enthaltenen Luft aufzunehmen. Die Röhre, welche auch zum Theile mit Flüssigkeit gefüllt war (mit gefärbter durch Alkohol verdünnter Schwefelsäure), war auf einem getheilten Metallstreifen und mit diesem auf einem Brette befestigt, welches um eine horizontale Achse drehbar war und mittelst eines Gradbogens und einer Klemmschraube gegen den Horizont verschieden geneigt werden konnte.

Die Kugel hat drei Oeffnungen, welche mit aufgekitteten Metallfassungen versehen sind. Die eine derselben, welche mit einem Metallstöpsel luftdicht verschlossen ist, dient zur Regulierung der Luftdichtigkeit in der Kugel und somit der Stellung der Flüssigkeit in der engen Röhre. Die beiden anderen liegen in einer Horizontalen sich diametral gegenüber und sind auch luftdicht verschlossen; zwischen ihnen kann ein Leiter ausgespannt werden, während ihre Metallfassungen von aussen mit den Enden des Schliessungsbogens in Verbindung stehen. Wenn wir nun die Wärmewirkung der Entladung in einem gewissen Leiter untersuchen wollen, bringen wir ihn in die Kugel des Thermometers hinein, bringen seine Ende in metallische Verbindung mit den diametral gegenüberstehenden Metallfassungen und führen durch den Schliessungskreis einen Strom. Zunächst wird sich der ganze Stromkreis und daher auch der Leiter im Thermometer erwärmen. Die Wärme des Leiters pflanzt sich dann in der umgebenden Luft des Thermometers fort und verursacht eine Depression der Flüssigkeit, in der mit der Thermometerkugel verbundenen Röhre, und aus dieser Depression können wir auf den Grad der Erwärmung des Leiters schliessen. Es sei die Temperatur vor der Entladung aller Bestandtheile des Thermometers und des Leiters dieselbe t , durch die Entladung werde die Temperatur des Leiters auf T und die der umgebenden Luft auf t' gehoben und in Folge dessen die Flüssigkeit um Θ Theilstriche zurückgedrängt. Zwischen dem Luftdrucke p vor der Entladung und dem p' nach der Entladung, würde bekanntlich beim ungedänderten Volumen die Beziehung gelten:

$$\frac{p'}{p} = \frac{1 + 0\ 00375t'}{1 + 0\ 00375t} \quad \text{oder}$$

$$\frac{p' - p}{p} = \frac{0\ 00375 (t' - t)}{1 + 0\ 00375 t} \quad \text{oder, wenn } \frac{1}{0\ 00375} + t = a \text{ gesetzt wird,}$$

$$p' - p = p \frac{t' - t}{a}$$

p und p' werden durch den Barometerstand gegeben, somit wäre p' , falls das Volumen der abgesperrten Luft unverändert bliebe, gleich zu setzen $p + \frac{\cos\varphi}{n} \theta$ und sonst ist $p' = \left(p + \frac{\cos\varphi}{n} \theta\right) \left(1 + \frac{\theta}{V}\right)$ wobei φ den Neigungswinkel des Rohres gegen den Horizont, n das Verhältnis der Dichte des Quecksilbers zu der gebrauchten Flüssigkeit und V das ursprüngliche Volumen der abgesperrten Luft bedeutet.

Daher $\left(\frac{p}{V} + \frac{\cos\varphi}{n}\right) \theta + \theta^2 \frac{\cos\varphi}{nV} = p \frac{t' - t}{a}$ und wenn $\frac{n}{\cos\varphi} = c$ gesetzt und die Gleichung nach θ aufgelöst wird, bekommt man:

$$\theta = -\frac{V+ep}{2} + \frac{V+ep}{2} \sqrt{1 + \frac{4Vep(t'-t)}{a(V+ep)^2}}$$

oder da V gegen θ sehr gross ist

$$\theta = \frac{Vp}{a \left(\frac{V}{e} + p\right)} (t' - t) \dots (1)$$

Um nun die Beziehung zwischen $T - t$ und θ herauszufinden, müssen wir darauf schauen, dass:

$$MC(T - t') = mc(t' - t), \dots (a)$$

wobei M die Masse des Drahtes (Leiters), m die der Luft und C, c die specifischen Wärmen derselben sind und nach dem Mariotte'schen Gesetze $m = \mu p$ gesetzt werden kann. Es wird nämlich auf Grund dessen und (1):

$$T - t' = \theta \frac{a}{V} \left(\frac{V}{e} + p\right) \frac{\mu c}{MC}$$

und

$$T - t = \theta \frac{a}{V} \left(\frac{V}{a} + p\right) \left[\frac{\mu c}{MC} + \frac{1}{p}\right] \dots (2)$$

gesetzt werden. Die Temperaturzunahmen desselben Drahtes können daher als den Thermometeranzeigen θ direct proportional betrachtet werden.

Zunächst soll die elektrische Wärmewirkung, falls die Entladung keine andere Wirkung ausübt, näher betrachtet werden.

Harris ist auf Grund seiner Beobachtungen zum Schlusse gekommen, dass die Entladung derselben Elektrizitätsmenge, sei sie beliebig vertheilt, und strömt sie auch durch verschiedene Schliessungsbogen, immer dieselbe Erwärmung in demselben Leiter verursacht.

Riess verwirft dieses Resultat als ein ganz falsches. Er untersuchte zuerst die Wärmewirkungen, die in einem und demselben Drahte durch die Entladungen verschiedener Elektrizitätsmengen hervorgehoben werden, indem sie einen ungeänderten Schliessungsbogen durchströmen, und gelangte dabei zu dem Gesetze, welches in folgender Formel seinen Ausdruck findet:

$$\theta = \alpha \frac{q^2}{S} = \alpha q \cdot \frac{q}{S},$$

wobei α eine vom untersuchten Leiter abhängige Constante, q die Elektrizitätsmenge und S die Oberfläche, auf der die Elektrizität angesammelt ist, bedeutet. — Die nachstehenden Tafeln enthalten die Resultate der Riess'schen Versuche:

T a f. I.

S	2		3		4		5		6	
	θ		θ		θ		θ		θ	
q	<i>beob.</i>	<i>ber.</i>	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.
2	1·5	1·8								
3	4·3	4·0	3	2·6	2	2·0	1·5	1·6		
4	6·7	7·0	4·5	4·7	3·2	3·5	3·0	2·8	2·6	2·3
5	9·3	11·0	7·0	7·3	5·2	5·5	4·5	4·4	3·8	3·7
6	13·4	15·8	9·7	10·6	7·3	7·9	6·5	6·3	5·5	5·3
7			15	14·4	10·0	10·8	8·8	8·6	7·3	7·2
8			17·5	18·8	14·1	14·1	11·3	11·3	9·3	9·4
9					17·8	17·8	14·3	14·3	11·7	11·9
10							16·7	17·6	14·3	14·7

T a f. II.

S	10		15		25	
	θ		θ		θ	
q	<i>beob.</i>	<i>ber.</i>	<i>beob.</i>	<i>ber.</i>	<i>beob.</i>	<i>ber.</i>
10	8·5	8·8	5·0	5·9	3·0	3·5
20			25·0	23·5		

Nach den Riess'schen Beobachtungen ist somit die Erwärmung eines Drahtes, unter sonst gleichen Umständen, dem Producte aus der Elektrizitätsmenge in ihre Dichte proportional.

Bei seinen weiteren Untersuchungen stellt sich Riess zur Aufgabe, die Abhängigkeit der Erwärmung eines Drahtes von seinen Dimensionen, nämlich von der Dicke, zu prüfen (selbstverständlich kann die Länge des Drahtes keinen Einfluss haben, was Riess später zeigt). Zu dem Zwecke schaltete er Drähte aus demselben Material, aber von verschiedener Dicke in sein Thermometer nacheinander ein, und um dabei den Leitungswiderstand ungeändert zu erhalten, schaltete er immer alle zu prüfenden Drahte in den Schliessungsbogen ein, u. zwar einen im Thermometer, die übrigen zwischen den Armen des Ausladers. Als das einfachste Mittel zur Lösung der erwähnten Aufgabe könnte man die Vergleichung der aus einzelnen Beobachtungen sich ergebenden Werte vom constanten α betrachten, doch lässt sich dieser Weg direct nicht einschlagen, da der Proportionalitätsfactor zwischen $(T-t)$ und θ selbst von den Dimensionen des Drahtes abhängig ist. Riess kommt daher auf die Gleichung (2) zurück, giebt dieser die Form:

$$T - t = Dt = \Theta A \left(\frac{mc}{g\pi l C} + 1 \right)$$

und macht die Annahme, dass unter sonst gleichen Umständen Dt dem $\frac{1}{r^2}$ proportional ist, dass also:

$$Dt = \frac{\beta'}{r^2} = \Theta A \left(\frac{mc}{g\pi l C} + 1 \right) \dots \dots \dots (3)$$

Die gemachte Annahme wird experimentell nachgewiesen, indem man, bei obiger Anordnung des Versuches den Ausdruck $\frac{\beta'}{A} = \beta$ für Drähte von verschiedener Dicke, aber aus demselben Material, wirklich immer constant findet. Zu dem Behufe wird (3) umgestaltet in:

$$\beta = \Theta r^2 \left(\frac{mc}{g\pi l C} + r^2 \right)$$

und der entsprechende Wert von $\frac{mc}{g\pi l C}$ eingesetzt, (für einen Platindraht fand Riess $\frac{mc}{g\pi l C} = 0.07194$); sodann aus den beobachteten Zahlen für Θ der Wert von β berechnet. Die nachstehende Tafel enthält die Resultate der bezüglichen Riess'schen Beobachtungen:

T a f. III.

r	0''119	0.078	0.0547	0.050	0.0225
$\Theta = \alpha$	0.18	0.45	0.88	1.02	2.69
β	0.000219	0.000214	0.000197	0.00019	0.000099

Da die Werte von β nur sehr wenig von einander abweichen, kann man es als bewiesen betrachten, dass die Erwärmung des Drahtes *ceteris paribus* . . . dem Biquadrate seines Halbmessers umgekehrt proportional ist.

Die bis nun zu abgeleiteten Gesetze lassen sich hiemit durch die Gleichung:

$$Dt = \frac{\gamma}{r^2} \frac{q^2}{S}$$

ausdrücken. Es ist daher die Temperaturerhöhung eines Drahtes bei demselben allgemeinen Leitungswiderstande dem Quadrate der Elektrizitätsmenge gerade und dem Produkte aus dem Biquadrate des Radius des Drahtes in die, durch die Elektrizität vor der Entladung eingenommene, Fläche umgekehrt proportional. Die Constante γ der letzten Formel hängt, wie leicht zu ersehen ist, einerseits vom Materiale des Drahtes (seiner Leitungsfähigkeit und seiner specifischen Wärme), anderseits von dem allgemeinen Leitungswiderstande des Stromkreises ab. Was das erste anbetrifft, so kommen wir durch Vergleichung der Resultate, zu welchen wir *ceteris paribus* bei Einschaltung der Drähte aus verschiedenem Materiale gelangen, leicht zum Schlusse, dass γ dem specifischen Leitungswiderstande des Drahtes direct, und seiner specifischen Wärme umgekehrt proportional ist.

Um die Abhängigkeit der Erwärmung von dem ganzen Schliessungskreise zu untersuchen, gab Riess¹⁾ zwischen die Arme des Auslanders einen sehr langen Kupferdraht, dessen beliebiger Theil vermittelst der Klemmen in den Schliessungskreis eingeschaltet werden konnte, und beobachtete am Thermometer die Erwärmung eines und desselben Platindrahtes bei Einschaltung verschiedener Länge des oben erwähnten Drahtes. In den folgenden Tafeln bedeutet λ die in Pariser Fuss gemessene Länge des eingeschalteten Drahtes.

T a f. IV.

$$\lambda = 9.6 \quad \theta = 0.69 \frac{q^2}{S}$$

S	3		4		5	
	θ	θ	θ	θ	θ	θ
q	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.
4	4.0	3.7				
5	6.0	5.8	4.5	4.3	3.8	3.5
6	8.1	8.3	6.2	6.2	5.2	5.6
7	11.0	11.3	8.7	8.5	6.7	6.8
8			10.7	11.0	8.7	8.8

T a f. V.

$$\lambda = 246.4 \quad \theta = 0.21 \frac{q^2}{S}$$

S	3		4		5	
	θ	θ	θ	θ	θ	θ
q	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.
6	2.5	2.5				
7	3.6	3.4	2.5	2.6		
8	4.6	4.5	3.4	3.4	2.8	2.7
9	5.5	5.7	4.1	4.3	3.6	3.4
10			5.3	5.3	4.2	4.2
11					5.1	5.1

Weil die angeführten Beobachtungen, bei einem und demselben Drahte im Thermometer gemacht wurden, braucht man die eigentlichen Temperaturänderungen desselben nicht zu berechnen, sondern es lassen sich aus den, diesen Aenderungen proportionalen, Anzeigen des Thermometers die nöthigen Schlüsse ziehen. Wie schon auf den ersten Blick ersichtlich ist, nimmt die Erwärmung mit der Verlängerung des Stromkreises bedeutend ab. Riess hat nebenbei auch die Beobachtung gemacht, dass bei einer gewissen Länge des eingeschalteten Drahtes eine bestimmte Temperaturerhöhung unmöglich ist, und wenn man den Draht durch ein Stück feuchten Holzes vertritt, kann man, auch bei Anwendung sehr starker Ladung, kaum eine Depression der Flüssigkeit im Thermometer hervorbringen. Im letzten Falle ist zur Entladung

¹⁾ Pogg. Ann. XLIII. 47–88.

der Batterie eine messbare Zeitdauer erforderlich; daraus folgert Riesse, dass die Erwärmung der Zeitdauer der Entladung umgekehrt proportional ist, und dass diese Zeitdauer mit der Verlängerung des Schliessungskreises wächst. Sei nun die Erwärmung, ohne Einschaltung irgend einer Drahtlänge zwischen die Arme des Auslanders a und wächst die Zeitdauer, durch die Einschaltung einer Länge λ , um b , wobei b in der, der ursprünglichen Entladungsdauer gleichen, Einheit ausgedrückt wird, so wird:

$\theta_1 = \frac{a}{1+b}$ und wenn man b als Function λ , gleich $F(\lambda)$ setzt, so wird

$$\theta_1 = \frac{a}{1+F(\lambda)}$$

Nehmen wir, nach der Taf. IV, $a = 0.78$ zur Basis der Berechnungen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

T a f. VI.

	λ	θ	$F(\lambda)$	$\frac{F(\lambda)}{\lambda}$
1	0	0.78	0	
2	9.6	0.69	0.1304	0.01358
3	49.0	0.48	0.6250	0.01275
4	98.4	0.34	1.294	0.01315
5	147.7	0.27	1.889	0.01279
6	246.4	0.21	2.704	0.01101

Aus der angeführten Taf. ersieht man, dass $\frac{F(\lambda)}{\lambda}$ fast constant bleibt. Durchschnittlich wurde $\frac{F(\lambda)}{\lambda} = 0.013$ gefunden, und darnach:

$\theta_1 = \frac{0.78}{1+0.013\lambda}$. Benützt man die letzte Formel zur Berechnung der den verschiedenen λ entsprechenden, Werte von θ_1 , und stellt sie mit den beobachteten zusammen, so findet man:

T a f. VII.

	θ_1		Differenz.
	beob.	ber.	
1	0.78	0.78	
2	0.69	0.693	— 0.003
3	0.48	0.476	+ 0.004
4	0.34	0.342	— 0.002
5	0.27	0.267	+ 0.003
6	0.21	0.186	+ 0.024

Die Unterschiede zwischen den berechneten und den beobachteten Werten von θ_1 , fallen so unbedeutend aus, dass es mit vollem Rechte die Beziehung zwischen der Erwärmung a ohne Einschaltung und der, nach der Einschaltung λ , Dt durch die Gleichung charakterisiert wird:

ϱ	λ	θ	$\frac{b'}{F(\varrho)}$	$\varrho^2 \frac{b'}{F(\varrho)}$
0·0583	100·4	1·06	0·002724	0·00000926
0·0500	144·	0·91	0 003358	0·00000840
0·0396	84	0·92	0·005563	0·00000874
0·0325	17	1·18	0·008471	0 00000897

Die in der Erwärmung des Leiters, durch die Einschaltung eines Drahtes von der Länge λ und dem Halbmesser ϱ hervorgerufene Aenderung, wird somit durch die Gleichung:

$$Dt = \frac{\alpha}{1 + b' \frac{\lambda}{\varrho^2}} \dots \dots \dots \text{(III)}$$

dargestellt werden können; wobei b' eine vom Materiale des Drahtes abhängige Constante, welche seinem elektrischen specifischen Leitungswiderstande direct proportional ist, bedeutet.

Die aus den angeführten Beobachtungen abgeleiteten Gesetze lauten dahin, dass die Erwärmung eines gewissen Theiles des Stromkreises von der Oberfläche der Batterie S , von ihrer Ladung q , von den Dimensionen und dem Materiale des untersuchten Theiles, sowie von den Dimensionen und dem Material des übrigen Schliessungsbogens abhängig ist, und werden durch die allgemeine Gleichung:

$$Dt = \frac{\alpha}{r^4} \frac{q^2}{S} \cdot \frac{1}{1 + \beta} \frac{\lambda}{\varrho^2}$$

ausgedrückt, wobei r λ ϱ die ihnen gegebene Bedeutung beibehalten.

Bezeichnet man die specifische Wärme des untersuchten Theiles mit c , die Dichte mit d und den specifischen Leitungswiderstand mit l ; berücksichtigt man ferner, was über den Einfluss der Entladungsdauer auf die Erwärmung gesagt wurde und dass demgemäss $\frac{\partial \lambda}{\varrho^2}$ nichts anderes, als die, durch die Einschaltung des Drahtes von der Länge λ und dem Halbmesser ϱ hervorgerufene, Verzögerung der Entladung ist, wobei als Zeiteinheit die ursprüngliche Entladungsdauer angenommen wird und bringt man in Erwägung, dass die Zeitdauer der Entladung, wie man es aus dem soeben erwähnten Werte der Verzögerung ersieht, dem Leitungswiderstande des ganzen Stromleiters L proportional sein muss, so erhält man aus der letzten Gleichung:

$$Dt = k \frac{l}{dcr^4} \frac{q^2}{S} \frac{1}{L} \dots \dots \dots \text{(IV)}$$

wobei k eine unabhängige Constante ist.

Die letzte Formel kann als Ausgangspunkt zur Untersuchung der Beziehung zwischen der Elektrizitätsladung und der durch die Entladung verursachten Wärmemenge dienen. Es sei nämlich w_1 , die in einem Drahtstücke von der Länge λ_1 erregte Wärme und d_1 die Dichte des Materials, so wird nach (IV)

$$w_1 = Dt \pi r_1^2 \lambda_1 d_1 c_1 = \frac{k\pi}{r_1^2} \frac{l_1 \lambda_1}{L} \frac{q^2}{S}$$

und wenn der Leitungswiderstand des Drahtstücks $\frac{l_1 \lambda_1}{r^2}$ der Kürze wegen mit L_1 und $k\pi$ mit C bezeichnet wird, so bekommt man:

$$w_2 = C \frac{L_1}{L} \frac{q^2}{S}$$

ebenso $w_2 = C \frac{L_2}{L} \frac{q^2}{S}$ und s. w.

Daher die im ganzen Schliessungsbogen entwickelte Wärmemenge:

$$W = w_1 + w_2 + \dots = \frac{C}{L} \frac{q^2}{S} [L_1 + L_2 + \dots]$$

oder, da $L_1 + L_2 + \dots = L$,

$$W = C \frac{q^2}{S} \dots \quad (V)$$

Die Gleichung (V) spricht den wichtigen Satz aus, dass die, durch eine elektrische Entladung erregte, Gesamtwärme immer dieselbe bleibt, wenn nur dieselbe Elektrizitätsmenge q bei derselben Dichte $\frac{q}{S}$ entladen wird, ohne irgend eine andere Wirkung auszuüben, mögen sich sonst die Bedingungen beliebig ändern, vorausgesetzt, dass der

Entladungsschlag ausser Wärme keine Wirkung ausübt. Diesen Satz hat zuerst Vorsemann de Heer aus den Versuchen von Riess abgeleitet.

Die Voraussetzung, dass die Entladung nur die Wärmeerscheinungen verursacht, zieht nach sich unvermeidlich die Bedingung, dass der Stromleiter continuirlich, auf keiner Stelle unterbrochen ist. Riess hat aber auch den Fall mit unterbrochenem Stromleiter in Betracht gezogen; jetzt übte die Entladung ausser der Wärme noch eine andere Wirkung aus, welche vor allem darin bestand, dass der elektrische Funke eine Luftschichte passierte, wobei eine Arbeit geleistet wurde. Der Einfluss der Unterbrechung wird selbstverständlich mit Aenderung der Dicke der Schichte sich auch ändern. Mit der Zunahme der Schichte bis zu einer gewissen Grenze, vermindert sich immer mehr die im übrigen Stromleiter sich entwickelnde Wärme, wie es die mechanische Wärmethorie voraussagt, aber nach Überschreitung einer Grenze, fängt die Wärme im Stromleiter sich zu heben an und Riess hat sie bei einer gewissen Schlagweite des Funkens sogar grösser gefunden, als bei der völligen Continuität des Schliessungsbogens. Die entsprechenden Beobachtungen können nur von einem ganz allgemeinen Punkt analysirt werden und die von Riess gegebene Erklärung der einzelnen Ergebnisse kann kaum jemanden zufriedenstellen.

Zu dem Schlusse, welchen Vorsemann de Heer aus den Riess'schen Beobachtungen gezogen hat, gelangt Clausius im Wege rein theoretischer Erwägungen. Wenn ein freies System der Massentheilchen unter der Wirkung gewisser Kräfte steht, zufolge dessen das ganze System, oder nur ein Theil sich bewegt, so wird der Zuwachs der lebendigen Kraft der Masse zu den wirkenden Kräften in folgender Beziehung stehen:

$$\frac{1}{2} \sum m d(v^2) = \sum (Xdx + Ydy + Zdz)$$

wobei m die Masse, v die Geschwindigkeit eines gewissen Theilchens und X, Y, Z die darauf nach drei Achsen wirkenden Kraftcomponenten bedeuten.

$$\text{Oder } \frac{1}{2} \sum m v^2 - \frac{1}{2} \sum m v_0^2 = \int_{t_0}^t \sum (Xdx + Ydy + Zdz) \dots \text{ (VI)}$$

t_0 ist Zeit zum Anfange, t zu Ende der Bewegung, v_0, v die entsprechenden Geschwindigkeiten.

Rührt die Kraftwirkung auf ein Massentheilchen von den übrigen Theilchen des Systems oder von festen Punkten her und ändert sie sich nur mit der Lage des Theilchens gegenüber den übrigen Theilchen, oder diesen festen Punkten, so wird das Integral zur rechten Seite der Gleichung durch die Angabe der Anfangs und Endlage der Theilchen völlig bestimmt.

Der erste Fall findet bei den beobachteten elektrischen Erscheinungen statt, denn die elektrischen Theilchen m wirken auf ein anderes Theilchen m_1 so, dass die Wirkung dem Quadrate der bezüglichen Entfernung r umgekehrt und dem Produkte der elektrischen Massen der auf einander wirkenden Theilchen direct proportional ist und es wird hier:

$$\int \sum (Xdx + Ydy + Zdz) = \int \sum \frac{mm_1}{r^2} = - \sum \frac{mm_1}{r} + \text{const.}$$

$-\sum \frac{mm_1}{r}$ ist das Potential der elektrischen Masse auf sich selbst.

Es übergeht daher die Gleichung (VI), wenn sie auf die Wirkung der elektrischen Entladung bezogen wird, in:

$$\frac{1}{2} \sum m v^2 - \frac{1}{2} \sum m v_0^2 = - \sum \frac{mm_1}{r} + \sum \frac{mm_1}{r_0}$$

wobei v die Geschwindigkeit des elektrischen Theilchens nach, v_0 vor der Entladung, r und r_0 die entsprechenden Entfernungen zweier Theilchen von einander bedeuten; oder da

$$v_0 = 0 \text{ und } \sum \frac{mm_1}{r_0} = 0:$$

$$\frac{1}{2} \sum m v^2 = - W_0 \dots \dots \dots \text{ (VII),}$$

wenn man das Potential der elektrischen Masse auf sich selbst mit W bezeichnet.

Die linke Seite der letzten Gleichung stellt die bei der Entladung geleistete Arbeit dar, welche somit dem negativen Werte des Potentials der elektrischen Masse auf sich selbst gleich ist.

Sei der Ladungsapparat eine hohle Glaskugel, deren Wand von der Dicke c zu beiden Seiten mit Staniol belegt ist; der Halbmesser, der inneren Kugelfläche sei a , der der äusseren $a + c$; die innere Fläche sei nun mit der Elektrizitätsmenge Q geladen, die äussere stehe mit der Erde in Verbindung, so wird die Potentialfunction auf einen Punkt der inneren Belegung:

$$V = - \frac{Q}{a} + \frac{Q'}{a+c}$$

und auf einen Punkt der äusseren Belegung:

$$V' = - \frac{Q}{a+c} - \frac{Q'}{a+c} = 0$$

Und da $Q = - Q'$, wie es aus der letzten Gleichung zu ersehen ist, so ist:

$$V = - \frac{cQ}{a(a+c)} = - \frac{Q4\pi c}{F} \left\{ 1 - \frac{c}{a} + \frac{c^2}{a} \dots \right\} \dots (\alpha)$$

wobei $F = 4\pi a^2$.

Das Potential der elektrischen Masse auf sich selbst ist bekanntlich:

$W = \frac{1}{2} \int Vdq$ und in dem angenommenen Falle wird somit:

$$W = \frac{1}{2} V \int dq = - \frac{1}{2} Q^2 \frac{4\pi c}{F} \left\{ 1 - \dots \dots \dots \right\} \text{(VIII)}$$

Das Potential einer elektrischen Masse auf sich selbst, wenn mit ihr eine hohle Glaskugel geladen ist, ist der Menge und der Dichte der Elektrizität proportional und der constante Factor hängt nur von der Dicke der Glaswand und dem Halbmesser des hohlen Kugelraumes ab.

Für die Franklinische Tafel wird:

$$V = - Q \frac{4c}{a^2} \left[1 - \frac{c}{a\pi} \left(\log 1768 \frac{a}{c} + 2 \right) \right]$$

$$\text{und } W = - \frac{Q^2 2\pi c}{F} \left[1 - \frac{c}{a\pi} \left(\log 1768 \frac{a}{c} + 2 \right) \right] \dots \text{(IX)}$$

Die Formel VIII und IX lehren, dass falls c gegen a verschwindend klein ist, sowohl für hohle Kugel, wie die Franklinische Tafel:

$$W = - \frac{Q^2}{F} \cdot 2\pi c$$

In ähnlicher Weise lässt sich zeigen, dass auch für andere Formen des Ladungsapparates so wie auch für eine Zusammenstellung derselben im Allgemeinen:

$$W = - \frac{Q^2}{F} k \dots \dots \dots \text{(X)}$$

wobei k eine von der Form des Apparates abhängige Constante ist. Auf Grund (X) übergeht (VII) in:

$$\frac{1}{2} \Sigma mv^2 = \frac{Q}{F} k \dots \dots \dots \text{(XI)}$$

Dem ersten Princip der mechanischen Wärmetheorie entsprechend spricht die letzte Gleichung dasselbe, was die Gleichung (V) aus.

V.

Analoge Erscheinungen wie bei der Entladung einer Flaschenbatterie, findet auch im Schliessungsdrahte einer galvanischen Kette statt; der Schliessungsbogen nämlich wird durch den galvanischen

Strom erwärmt, ja sogar zum Glühen gebracht. Diess hat man gleich nach der Entdeckung des Galvanismus wahrgenommen und schon Davy ist auf Grund seiner Untersuchung zum Schlusse gekommen, dass die Erwärmung abhängig sei von dem Leitungswiderstande und dass sie um so grösser sei, je grösser bei ungeänderter Stromstärke der Widerstand des Drahtes sei. Vorsekmann de Heer ist in der Beziehung um einen Schritt weiter gegangen ¹⁾ und hat den Satz ausgesprochen, dass die Erwärmung auch von der Stromstärke abhängt und dass sie derselben proportional sei. Die ersten genaueren Untersuchungen über die Erwärmung der Drähte in einem homogenen Schliessungskreise rühren indes vom Joule her. Joule ²⁾ wand einen Draht um das Gefäss eines empfindlichen Thermometers und tauchte ihn mit demselben in ein Gefäss mit Wasser; sodann schaltete er den Draht in einen Schliessungsbogen eines voltaischen Stromes ein, mass die Stromstärke mittelst einer Tangentenbussole aus und las auf dem Thermometer die in einer gewissen Zeit im Drahte und Wasser hervorgebrachte Temperaturänderung ab. Aus den gemachten Ablesungen der Temperatur und der Bekannten Wassermenge wurde die in einer gewissen Zeit entwickelte Wärmemenge bestimmt. Der kleine Fehler, welcher dadurch begangen wurde, dass man die im Drahte angehäuften Wärme nicht in Rechnung brachte, kann wegen sehr kleinen Dimensionen des angewandten Drahtes ausseracht gelassen werden. Es zeigte sich nun, indem man verschiedene Drähte bei derselben Stromstärke anwandte, dass die erzeugten Wärmemengen den Leitungswiderständen der Drähte direct proportional waren, beobachtete man dagegen die Wärmeentwicklung immer in einem und demselben Drahte, indem man, durch Ein- oder Ausschaltung gewisser Drahtlängen im übrigen Schliessungskreise, die Stromintensität änderte, so hat es sich ergeben, dass die erzeugten Wärmemengen den Quadraten der Stromintensitäten proportional sind.

Das Ergebnis der Joule'schen Untersuchung lässt sich daher durch die Gleichung

$$W = KJ^2L$$

darstellen, wobei W eine in einer bestimmten Zeit erzeugte Wärmemenge, K eine Constante, J die Stromintensität, L den Leitungswiderstand des Drahtes bedeutet. Dieses Problem haben Becquerel ³⁾, Lenz ⁴⁾, Botto ⁵⁾ und andere untersucht. Becquerel wand die zu untersuchenden Drähte spiralförmig um einen gebogenen Glasstab, welcher in einem aus sehr dünnem Kupferblech geförmten Würfel, von $2\frac{1}{2}$ cm. Kante befestigt war. Der Würfel war mit Wasser gefüllt, dessen Temperatur durch Thermometer gemessen wurde. Die Enden der Spirale standen mittelst zweier, in dünne Glasröhren eingelegten, Drähte mit

¹⁾ Pogg. Ann. B. L.

²⁾ Doves Repertorium B. VIII, Wüllner Exp. Phys. B. IV.

³⁾ Wiedemann. Galv. B. I.

⁴⁾ Pogg. Ann. B. LXI.

⁵⁾ Wiedemann Galv. B. I.

Leitungsdrähten einer galvanischen Kette in Verbindung. Die Stromintensität wurde durch ein Voltmeter gemessen. Den Strom leitete man durch die Spirale solange, bis das Wasser eine constante Temperatur annahm. Von nun an gab das Wasser ebenso viel Wärme nach aussen ab, wie viel in ihm der Strom in derselben Zeit erzeugte und der Verlust durch die Abgabe nach aussen wurde aus der beobachteten Zeit berechnet, in welcher der Würfel nach Aufhören des Stromes sich um eine bestimmte Anzahl Grade abkühlte. Becquerel wandte zu seinen Versuchen zwei Platinspiralen von 0.85 und 0.44 Meter Länge und 0.1 und 0.23 ^{mm} Dicke und eine Kupferspirale von 0.936 Met. Länge und 0.45^{mm} D. In allen Fällen stimmten, wie es das folgende Schema ersichtlich macht — die Resultate der Beobachtung mit denen nach der Joule'schen Formel berechneten völlig überein.

T a f. I.

	Wärmemenge	
	beob.	berech.
Der I. Platindraht	3.143	3.133
Der II. Platindraht	0.1864	0.177
Kupferdraht	0.0340	0.0387

Zur Messung der Stromintensität gebrauchte Lenz den Nerwander'schen Multiplicator, dessen Anzeigen bis zu 40° Ablenkung der Nadel auf eine dreifache Weise vorher geprüft wurden. Der Apparat, in welchem man die in einem Leiter erzeugte Wärmemenge ausmass, bestand aus einer Glasflasche, welche in umgekehrter Lage mittelst eines Glasstöpsels auf einem Brett befestigt war. Der Stöpsel war doppelt durchbohrt. Die Durchbohrungen passierten zwei dicke Platindrähte, an die innerhalb der Flasche die Enden des zuuntersuchenden, spiralförmig zusammengewundenen Drahtes, vermittelst angeschraubter kegelförmiger Platinaufsätze angeklemt waren. Andererseits standen die Platindrähte mit den Klemmen in Verbindung, mittelst deren sie in den Stromkreis eingeschaltet wurden. Im Stromkreise befand sich noch ein Reostat, welcher dazu diente, die Intensität während der Dauer des Versuches auf eine constante Grösse zu erhalten und den Leitungswiderstand des Wärmemessers zu bestimmen. Es wurde nämlich, die Stromintensität beobachtet, indem in den Stromkreis der Wärmemesser eingeschaltet war; sodann wurde nach der Ausschaltung des Wärmemessers eine solche Länge des Rheostatendrahtes in den Schliessungsbogen eingeschaltet, dass der Multiplicator dieselbe Stromintensität anzeigte. Aus der Länge des, an die Stelle des Apparates eingeschalteten, Rheostatendrahtes bestimmte man den erwähnten Leitungswiderstand. Dieser Widerstand bestand aus drei Theilen: aus dem Widerstande der durch den Stöpsel gehenden Drähte, dem Widerstande der beiden Platinaufsätze und dem Widerstande der zu untersuchenden Spirale. Die beiden ersten Theile waren gegen den letzten verschwindend klein. Die Flasche war mit Alkohol gefüllt, dessen

Widerstand so gross war, dass man annehmen konnte, dass der Strom sich nur durch den Draht fortpflanzte und daher ihn allein direct erwärmte. Der Apparat wurde während des Hindurchleitens des Stromes in rascher Bewegung erhalten, wodurch die Erwärmung in dem ganzen Alkohol sich gleichmässig fortpflanzte und die Temperaturangaben des, in demselben eingetauchten, Thermometers auf die ganze Masse des Alkohols bezogen werden konnten. Der Apparat wurde zuerst einige Grade unter die Temperatur der Umgebung abgekühlt und darauf der Strom solange durch denselben geleitet, bis er sich ebenso viel über die Temperatur der umgebenden Luft erwärmte. Diese Art des Verfahrens war angezeigt, um den Einfluss der Umgebung auf die Erwärmung zu beseitigen. Es sei nämlich Q das Gewicht der Flüssigkeit, s ihre spezifische Wärme, die in ihrem Innern wirkende Wärmequelle (der Strom) sei im Stande innerhalb einer Zeiteinheit einen Körper von der spezifischen Wärme 1, um ω^0 zu erwärmen, so wird die Flüssigkeit in der 1 Zeiteinheit $\frac{\omega}{Qs} = k^0$ erwärmt, vorausgesetzt, dass sie von aussen keine Wärme erhält. Die umgebende Luft aber übt auf die Temperatur der Körper einen Einfluss, der, falls die Temperaturdifferenz der Luft und des umgebenen Körpers gewisse Grenze nicht überschreitet, dieser Temperaturdifferenz proportional zu setzen ist. Demnach beträgt der ganze Zuwachs der Temperatur der Flüssigkeit in der Zeit dt :

$$du = k. dt + m (U - u) dt$$

wobei u die Temperatur der Flüssigkeit, U die der umgebenden Luft, m die von ihr, in der Flüssigkeit während der Zeiteinheit, bei der Temperaturdifferenz von 1^0 , hervorgebrachte Temperaturänderung bezeichnet.

Daraus folgt, dass

$$dt = \frac{du}{k + (U - u) m}$$

$$t = - \frac{1}{m} \log (k + m (U - u)) + const.$$

Wenn nun im Momente, in welchem der Strom geschlossen wird, also da $t = 0$, $u = u_0$ und wenn zu Ende des Versuches d. h. wenn $t = t$, $u = u$ gesetzt wird, so bekommt man:

$$t = \frac{1}{m} \log \left(\frac{k + (U - u_0) m}{k + (U - u) m} \right)$$

Soll nun $u - u_0 = kt$, d. h. die Wärmewirkung der äusseren Luft aufgehoben werden, so muss:

$$\frac{u - u_0}{k} = \frac{1}{m} \log \frac{k + m (U - u_0)}{k + m (U - u)}$$

oder wenn man der Kürze wegen $\frac{m}{k} = \mu$ setzt,

$$\mu (u - u_0) = \log \frac{1 + \mu (U - u_0)}{1 + \mu (U - u)}$$

$$e^{\mu (u - u_0)} = \frac{1 + \mu (U - u_0)}{1 + \mu (U - u)}$$

$$1 + \frac{\mu}{1!} (u - u_0) + \frac{\mu^2 (u - u_0)^2}{2!} + \dots = 1 + \mu (u - u_0) - \mu^2 (u - u_0) (U - u) + \dots$$

Endlich wird, da die Wärmewirkung des Stromes viel intensiver ist, als die der umgebenden Luft, und daher die, höhere Potenzen von μ enthaltenden, Glieder ausseracht gelassen werden können, die Bedingung, dass die Wärmewirkung der umgebenden Luft beseitigt durch die Gleichung: werde,

$$\frac{u - u_0}{2} = u - U, \text{ oder } U - u_0 = u - U$$

dargestellt werden können. Es stimmt somit diese Bedingung mit der angegebenen Anordnung des Versuches überein.

Lenz bestimmte die Zeitdauer τ derselben Temperaturänderungen des Alkohols, welche, bei der Anwendung der Drahtspiralen vom verschiedenen Leitungswiderstande r , durch den Strom von der Intensität i hervorgerufen werden. Die Resultate der Beobachtungen waren folgende:

	i	r	t	ti^2R
Neusilber I.	10,10	35,15	1,350	484,0
"	15,35	35,20	0,571	460,5
"	15,35	36,67	0,529	445,2
"	20,85	35,39	0,300	461,6
Neusilber II.	15,35	22,09	0,917	464,9
"	20,85	22,05	0,480	461,1
"	20,85	22,62	0,457	451,4
"	26,71	22,18	0,288	455,7
Neusilber III.	26,71	16,76	0,384	359,2
Platin	20,85	18,97	0,556	458,7
"	26,71	19,24	0,324	444,7
Eisen	33,08	9,37	0,437	448,0
Kupfer	26,71	5,22	1,299	484,2
"	33,08	5,22	0,836	477,4
"	40,12	5,33	0,576	484,8
"	40,12	5,38	0,542	469,2

Es ist das Product aus dem Quadrate der Stromintensität in den Drahtleitungswiderstand ($i^2 R$) der Zeitdauer derselben Temperaturerhöhung Alkohols (τ), wie man aus der vorstehenden Tafel ersieht, umgekehrt, daher den, in derselben Zeit erzeugten, Wärmemengen direct proportional. Die unbedeutenden Unterschiede zwischen den Zahlen der letzten Spalte sind theils als Beobachtungsfehler, theils als Folgen der Verschiedenheit der in den Spiralen angesammelten Wärmemengen zu betrachten.

Nicht unerwähnt sollen auch die Versuche von Botto bleiben. Er befestigte die beiden Enden eines Platindrahtes an zwei, durch einen Kork gesteckten, dicken Messingstäben. Durch den Kork gieng noch ein dritter dicker Messingstab, welcher die Mitte des Platindrahtes festhielt, so dass seine beiden Hälften fast parallel gegeneinander ausgespannt waren. Der Strom wurde auf eine dreifache Art durch den Draht geleitet und zwar: dass er den ganzen Draht durchströmte, indem er am *a* ein-, am *b* abgeleitet wurde; oder dass er nur eine Hälfte des Drahtes durchströmte, indem er am *a* eingeleitet, am *c* abgeleitet wurde; oder endlich dass er durch beide Hälften des Drahtes in derselben Richtung floss, indem er gleichzeitig am *a* und *b* eingeleitet und am *c* abgeleitet wurde. Im ersten Falle kann der Widerstand im Apparate, wenn man den unmerklichen Widerstand der dicken Stäbe ausseracht lässt, als viermal so gross, im zweiten als doppelt so gross, als im letzten Falle betrachtet werden. Im ersten Falle schmolz in derselben Zeit derselbe Strom in einem Eiskalorimeter, in welches die ganze Vorrichtung eingesetzt war, viermal, im zweiten doppelte mal soviel Eis, als im letzten.



Alle bisherigen Untersuchungen haben den Joule'schen Satz bestätigt, denn auch die beträchtlicheren Abweichungen zwischen den berechneten und den beobachteten Wärmemengen lassen sich daraus erklären, dass der Leitungswiderstand, wie Romney Robinson gezeigt, mit der Temperaturerhöhung wächst.

Es möge noch nur angedeutet werden, dass auch die, vom Joule und Becquerel gemachten, Untersuchungen der galvanischen Wärmeerzeugung in den Flüssigkeiten auf die, mit dem angeführten Gesetze übereinstimmenden, Ergebnisse geführt haben.

Bezeichnet man nun die elektromotorische Kraft einer Säule mit E und mit J_1, J_2, \dots die Intensität der, die verschiedenen Zweige ihrer Leitung durchflüssenden, Ströme, mit r_1, r_2, r_3, \dots die Widerstände der einzelnen Zweige, so ist, abgesehen von den, an der Berührungstelle auftretenden Wärmeerscheinungen die, in dem Schliessungsbogen entwickelte, Gesamtwärme:

$$W = k \cdot \sum J^2 r$$

und ist der Schliessungskreis einfach und nicht verzweigt, also J an allen Theilen der Leitung dasselbe:

$$J = \frac{E}{R},$$

wobei $\sum r = R$, so wird in dem Falle das Joule'sche Gesetz durch die Gleichung: $W = k E J$ ausgedrückt; bei derselben elektromotorischen Kraft ist also die, im Stromkreise erzeugte gesammte Wärmemenge der Stromintensität direct proportional.

Ganz anders, als in einem Leiter, geht die Erwärmung der Löhthstelle zweier heterogenen Metalle vor sich, Children senkte die Poldrühte einer starken Säule in zwei mit gleich viel Quecksilber gefüllte, Thonschalen und verband beide Schalen durch einen dünnen Platindraht; der Draht kam nach einiger Zeit ins Glühen, indessen erhitze sich das, mit dem negativen Pole der Säule verbundene, Quecksilber stärker (121° F), als das, mit dem positiven Pole verbundene, (112° F). De La Rive bemerkte, dass beim Durchströmen der Elektrizität durch einen, aus Platin und Silber zusammengesetzten, Leiter, Platin an der Berührungsstelle zu glühen anfieng, aber erst Peltier ¹⁾ hat diese Erscheinung näher untersucht und beschrieben. Nach ihm erwärmt sich die Berührungsstelle zweier heterogenen Metalle höher oder niedriger, als die übrigen Theile der sich berührenden Metalle, je nach der Richtung des Stromes: Es wird an der Berührungsstelle, je nach Stromrichtung die Wärme entweder erzeugt, oder verbraucht. Peltier untersuchte in der Beziehung die Combinationen: Zink Eisen, Zink Kupfer, Wismuth Kupfer, Antimon Kupfer, Wismuth Antimon und folgerte, dass diese Erscheinung von der Elektrizitätsleitung in der Art abhängig sei, dass, wenn der Strom von dem ärgeren zum besseren Leiter fließt, an der Berührungsstelle Wärmeerzeugung, im entgegengesetzten Falle Wärmeverbrauch eintritt.

Die Peltier'sche Annahme über den Zusammenhang dieser Wärmerscheinung mit der Elektrizitätsleitung erwies sich als unhaltbar, da sie ohne jedem Zweifel als eine Art der thermoelektrischen Erscheinung betrachtet und nach den späteren Untersuchungen so aufgefasst werden muss, dass die Wärmeerzeugung an der Contactstelle in dem Falle eintritt, wenn der Strom die entgegengesetzte Richtung hat, als der Thermostrom hätte, welcher dadurch entstehen würde, dass wir diese Berührungsstelle erwärmen und dass wiedrigenfalls die Abkühlung daeben eintreten wird.

Die Gesetze der Erwärmung und Erkältung der Löhthstellen zweier heterogenen Metalle haben Quintus Icilius ²⁾ und Frankenheim ³⁾ abgeleitet.

Quintus Icilius leitete den Strom einer Hydrosäule durch 32 Wismuth Antimonelemente, löste nach je 9 Secunden die Thermosäule von der Hydrosäule los, verband sie sodann mit einem Spiegelgalvanometer und bestimmte die Ablenkung der Magnetnadel.

Die Thermosäule wurde zunächst nach dem Joule'schen Gesetze im Ganzen durch den, durch sie geleiteten, Strom erwärmt, sodann die erste, dritte, fünfte, ... Berührungsstelle wegen der hier eigenthümlichen Stromwirkung erwärmt und die zweite, vierte.... abgekühlt, was eben die Ursache des Thermostromes bildete. — Aus vielen sorgfältigen Versuchen

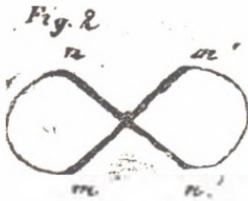
1) Pogg. Ann. B. XXXXIII.

2) Pogg. Ann. LXXXIX. Wied. Galv. Bd. 1.

3) Pogg. Ann. XCI. Wied. Galv. Bd. I.

hat sich herausgestellt, dass die Intensität des so entstehenden Thermostromes, mithin in gewissen Gränzen auch die Erwärmung und Erkältung der Löthstellen, der, Intensität des, durch die Thermosäule geleiteten, Stromes proportional ist.

Frankenheim löthete zwei heterogene Metallstäbchen kreuzweise an einander und führte durch diese Combination abwechselnd, einen die Kreuzungsstelle erwärmenden und abkühlenden. Strom, indem er ihn am m ein und am n ableitete (wie Fig.) und umgekehrt. Jedesmal



wurden nach Ablauf derselben Zeit die an einander gelötheten Stäbchen von der voltaischen Säule losgelöst, die Enden m' n' hierauf in Verbindung mit einem sorgfältig graduirten Galvanometer gebracht und die Intensität des Thermostromes gemessen. Wenn man mit a die Erwärmung der Löthstelle, die von der, nach dem Joule'schen Gesetze stattfindenden, Temperaturerhöhung der ganzen Leitung herrührt und mit b die, durch Passieren der Löthstelle durch den Strom entstehende Temperaturänderung derselben bezeichnet, bedeuten Ferner i_1 i_2 , durch beide Richtungen desselben Stromes erzeugten, Thermostrome, so gelten die Beziehungen:

$$i_1 = c (a + b)$$

$$i_2 = c (a - b)$$

$$\text{Daher } a = \frac{i_1 + i_2}{2c}; \quad b = \frac{i_1 - i_2}{2c}$$

Aehnliche Versuche mit Wismuth - Antimon, Wismuth - Kupfer, Kupfer-Eisen, Neusilber-Eisen bestätigten sowohl das Joule'sche Gesetz, wie auch die Wahrnehmung des Quintus Icilius, es zeigte sich nämlich immer a dem Quadrate der Intensität, b der Intensität des galvanischen Stromes proportional.

Die gesammte an der Löthstelle erzeugte Wärme W hängt daher von der Intensität des, die Berührungsstelle durchfliessenden, Stromes ab und lässt sich durch folgende Gleichung:

$$W = \alpha J^2 + \beta J$$

ausdrücken, wobei α und β die, von der materiellen Beschaffenheit der, an einander gelötheten, Metalle abhängigen Constanten sind.

Die Erkältung der Löthstelle wird am stärksten, wenn

$$\frac{dW}{dJ} = 2\alpha J - \beta = 0$$

$$\text{also } J = \frac{\beta}{2\alpha}$$

Es wird an der Löthstelle durch den Strom weder Wärme erzeugt, noch verbraucht d. h. es wird

$$W = \alpha J^2 - \beta J = 0 \text{ ausfallen,}$$

$$\text{wenn } J = \frac{\beta}{\alpha}$$

In dem Falle muss die Stromintensität doppelt so gross, als im Falle der stärksten Abkühlung der Löthstelle sein. Frankenheim fand

auch dies durch seine Versuche bestätigt. Die Untersuchung der Peltier'schen Phänomene mit Anwendung verschiedener Combinationen hat erwiesen, dass bei denjenigen Metallen, welche, bei einer bestimmten Temperaturdifferenz der Löthstellen die stärksten Thermostrome geben, auch die grösste Erkaltung der Löthstelle eintritt, wenn hiedurch ein, dem, durch Erwärmen dieser Contactstelle entstehenden, gleichgerichteter Strom geleitet wird; es hat sich sogar herausgestellt, dass die elektromotorischen Kräfte der Ströme verschiedener Combinationen, bei derselben Temperaturdifferenz, den eigenthümlichen, in derselben Zeit bei Durchführung gleicher Ströme eintretenden, Temperaturänderungen der Löthstellen, direct proportional sind.

Die Wärmeerscheinungen in einem Schliessungskreise des voltaischen Stromes sind auf einem rein theoretischen Wege vom Clausius untersucht worden. Wenn der Strom einen homogenen Leiter durchfliesst und ausser der Wärme keine andere Wirkung ausübt, so lässt sich die Abhängigkeit der, dahier in einer bestimmten Zeit erzeugten, Wärmemenge von der Stromintensität und dem Drahtleitungsstande nach dem Ohm'schen Gesetze bestimmen.¹⁾ Ist dw ein Flächenelement im Innern des Leiters, $dw \cdot i$ die, in der Zeiteinheit durch dieses Element hindurchfliessende, Elektrizitätsmenge, N seine Normale und V die Potentialfunction der freien Elektrizität daselbst, so gilt für die Stromintensität nach dem, vom Kirchhoff vervollständigten, Ohm'schen Gesetze die Gleichung:

$$i = -k \frac{dV}{dN} \dots \dots (1)$$

wobei k die Elektrizitätsleitungsfähigkeit bezeichnet.

Wenn ein Elektrizitätstheilchen (dq) des Stromes den Weg $s_1 - s_0 = s$ zurücklegt, so ist die dabei durch die bewegende Kraft geleistete Arbeit:

$$- dq \int_{s_0}^{s_1} \frac{dV}{ds} ds = dq [V_0 - V_1]$$

wo V_0 die Potentialfunction im Endpunkte von s_0 und V_1 die Potentialfunction von s_1 bedeutet. Dieselbe Arbeit wird geleistet, wenn, statt der Bewegung des Elektrizitätstheilchen dq auf dem Wege s , die Bewegung aller, auf diesem Wege dicht neben einander liegenden Theilchen, von derselben Masse wie dq , um die Länge jedes Theilchens ds eintritt. Uibrigens ersieht man aus der letzten Formel, dass diese Arbeit auch vom Wege s unabhängig ist und dass, wenn ein Elektrizitätstheilchen das Potentialniveau V_0 , sodann dasselbe, oder auch ein anderes von derselben Masse das Potentialniveau V_1 passiert, die dazwischen geleistete Arbeit dem Producte aus der Masse des durchströmenden Theilchens in den Unterschied der beiden Potentialfunctionen gleich ist. Darnach wird die, innerhalb eines geschlossenen Leiter-

¹⁾ Clausius Pogg Ann. Bd. LXXXVII.

theiles durch die, in der Zeiteinheit denselben durchströmende, Elek-
tricität, geleistete Arbeit L berechnet nach der Gleichung:

$$L = \int Vidw \dots \dots \dots (2)$$

wobei die Integration auf die ganze Oberfläche des geschlossenen
Leitertheiles auszudehnen und selbstverständlich so auszuführen ist, dass
der Wert von $Vidw$ beim Einströmen der Elektrizität positiv, beim
Ausströmen negativ genommen werde.

Nach (1) und der gemachten Voraussetzung, dass der Leiter ein
homogener Draht sei, nimmt (2) die Form:

$$L = -k \int V \frac{dV}{dN} dw \dots \dots \dots (3) \quad \text{an.}$$

Die ganze Arbeit wird hier zur Wärmeerzeugung verbraucht, da
man die Elektrizitätsmasse als trägheitslos ansehen darf, welche An-
schauung auch schon dem Ohm'schen Gesetze zugrundeliegt, und da,
nach der Voraussetzung, die Wärme die einzige äussere Wirkung des
Stromes sein soll. Es wird somit die, in einem geschlossenen Leiter-
theile, in der Zeiteinheit erzeugte Wärmemenge W :

$$W = A \int Vidw = -Ak \int V \frac{dV}{dN} dw \dots \dots \dots (4)$$

wenn A den Wärmewert einer Arbeitseinheit ist.

Nimmt man dabei an, dass jeder Querschnitt des Drahtes ein
Potentialniveau ist, d. h. dass der Strom in der Richtung der Draht-
achse fliesst und setzt man voraus, dass der Strom stationer ist, be-
zeichnet man ferner ir^2x (r ist Radius des Drahtquerschnittes), als
die diesfällige Stromintensität, mit J und die Potentialfunctionen an
der Ein- und Austrittsstelle des Stromes mit V_0, V_1 , so bekommt man:

$$W = AJ (V_0 - V_1) \dots \dots \dots (4a)$$

oder, da für einen dünnen Draht, vom Leitungswiderstande l ,

$$J = \frac{V_0 - V_1}{l}$$

$$\text{so ist: } W = AJ^2 \dots \dots \dots (5)$$

Diese Gleichung stellt die Beziehung der, durch einen Strom in
der Zeiteinheit erzeugten, Wärmemenge zu der Stromintensität und
dem Leitungswiderstande eben so dar, wie es die Experimente von
Joule und anderen erwiesen haben.

Wenn zwei heterogene Substanzen in Berührung kommen, so ent-
steht bekanntlich eine verschiedene Elektrizitätsvertheilung in ihnen.
Im Gleichgewichtszustande wird dabei die Elektrizität so vertheilt, dass
innerhalb eines Leiters die Potentialfunction überall denselben Werth hat.
Der Unterschied zwischen den Potentialfunctionen zweier Metalle:
 $V_1 - V_2 = E$ bleibt bei ungeänderter Temperatur constant. Der Tren-
nungsort beider Potentialnivaus ist nicht als eine mathematische

Fläche, als vielmehr als ein Zwischenraum von sehr kleiner Dicke zu betrachten.

Helmholz nimmt an, dass die Moleküle verschiedener Körper verschiedenartig auf die Elektricitätstheilchen anziehend wirken und die Resultierende zwischen der Wirkung der Moleküle der sich berührenden Leiter und der entgegengesetzten Elektricitätswirkung eben die Kraft ist, die die Elektricität verschieden vertheilt und in dieser Vertheilung erhält (die elektromotorische Kraft). Da diese Annahme unzureichend ist, um aus ihr die Entstehung der Thermostrome und die eigenthümliche Erwärmung der Löthstelle durch den hiedurch geleiteten Strom zu erklären, lässt Claudius¹⁾ nebenbei zu dass bei Elektricitätsvertheilung während der Berührung heterogener Substanzen auch die Wärme thätig auftritt; es treibt die Molekularbewegung, die man Wärme nennt, die Elektricität von einer Substanz auf die andere, worin sie die entgegengesetzte Wirkung der Elektricität zurückhält, sobald die Potentialfunctionen in beiden Substanzen die entsprechenden Werthe erlangen.

Hätte nur die anziehende Wirkung der Körpermoleküle auf die Elektricität, bei der Berührung heterogener Substanzen, die erwähnte Elektricitätsvertheilung zu veranlassen, so hätte zunächst die Temperaturänderung der Contactstelle kaum einen Einfluss auf die elektrische Differenz ausüben können, und wenn man auch das zulässt, so könnte doch dieser Einfluss nichts mehr als den Gleichgewichtszustand der Elektricität ändern, er könnte kein anderer sein, als wenn man, statt die Contactstelle zu erwärmen, eine Combination von der entsprechenden elektrischen Differenz zwischen Metalle, welche sich unmittelbar berühren, einschaltet. Es würde kein Thermostrom entstehen können. Ist aber bei dieser Elektricitätsvertheilung auch die Wärme mitwirkend, so wird selbstverständlich die elektromotorische Kraft eine Function der Temperatur und die Wirkung an der erwärmten Löthstelle ganz anders, als an der unerwärmten sein müssen. Der Thermostrom stellt sich sodann als eine unmittelbare Folge dieser Wirkung dar. Nach der Helmholtz'schen Annahme ist die Wirkung der Molekularkräfte mit der entgegengesetzten Elektricitätswirkung auf ein Elektricitätstheilchen in dem Zwischenraume, nach der eingetretenen entsprechenden Elektricitätsvertheilung, im Gleichgewichte — wenn daher eine Löthstelle ein Strom durchfließt, wird die dabei thätige Kraft der freien Elektricität keine andere Arbeit dahier zu leisten haben, als den Leitungswiderstand zu überwinden ähnlich, wie an irgend einer anderen Stelle der Leitung, die Erkältung der Löthstelle durch den Strom ist darnach unerklärlich.

Wird dagegen bei Elektricitätsvertheilung während der Berührung zweier heterogenen Leiter eine Wärmemenge verbraucht, so ist der Verbrauch der Wärme an der Löthstelle unumgänglich, sobald der

Strom diese in der Richtung vom tieferen zum höheren Potentialniveau durchfliesst, — wie im entgegengesetztem Falle die eigenthümliche Erwärmung der Löthstelle stattfinden muss. Clausius vergleicht die Ueberführung der Electricität vom tieferen zum höheren Niveau, hinsichtlich der gleichzeitig stattfindenden Temperaturänderung mit der Verdünnung, die Ueberführung vom höheren zum tieferen mit der Compression der, in einem Raume abgesperrten, Luft.

Im Widerspruche zu der Clausius'schen Annahme scheint die Thatsache zu stehen, dass ein, durch einen von verschiedenen Metallen zusammengesetzten Schliessungskreis geleiteter, Strom am stärksten die Löthstelle Wismuth Antimon erkältet, wiewohl schon bei der Combination Zink Kupfer die elektroskopischen Versuche viel grössere elektrische Differenz erweisen; im Allgemeinen, dass die Erkältung der Löthstelle, unter sonst gleichen Umständen, dem, elektroskopisch gefundenen, Werte der elektromotorischen Kraft nicht proportional ist. Der Widerspruch entfällt aber allsogleich, indem man nur dies berücksichtigt, dass bei den elektroskopischen Untersuchungen die Mitwirkung der Leiter zweiter Classe, wie etwa der verdichteten Luft, beim Contacte zweier Metalle unvermeidlich ist. Es muss der Theil der elektrischen Differenz, der direct durch einen Wärmearaufwand zustandekommt, von dem, durch andere Wirkungen hervorgerufenen, abgesondert werden.

Es fliessen ein linearer Strom von der Intensität J durch die Löthstelle zweier Metalle, bei deren Contacte der, durch Wärme hervorgerufene, Theil der elektrischen Differenz: $E = V_1 - V_2$ sei, so wird die, dabei in der Zeiteinheit erzeugte, respective aufgewandte, Wärmemenge W nach (4a):

$$W = AJ (V_1 - V_2) = AJE$$

Man gelangt, wie die letzte Formel lehrt, auf Grund der Clausius'schen Annahme zur Schlussfolgerung, welche Quintus Icilius und Frankenheim aus ihren Beobachtungen abgeleitet haben.

Werden zwei heterogene Metalle zu einem Thermolemente verbunden und wird die eine Löthstelle erwärmt, so entsteht ein Strom von der Intensität J :

$$J = \frac{V_1 - V_2 + V_2' - V_1'}{L} \dots \dots \dots (6)$$

wobei V_1, V_2 die Potentialfunctionen der beiden Metalle an der erwärmten, V_1', V_2' dieselben an der unerwärmten Löthstelle sind und L den gesammten Leitungswiderstand bezeichnet.

Die, in der Zeiteinheit, an der ersten Löthstelle verbrauchte Wärme W_1 ist:

$$W_1 = AJ (V_1 - V_2) \dots \dots \dots (7)$$

Die, in derselben Zeit, an der zweiten LÖthstelle, erzeugte Wärme W_2 ist:

$$W_2 = AJ (V_1' - V_2') \dots \dots \dots (8)$$

Die im ersten Leiterstücke erzeugte Wärmemenge W_3 hat den Wert:

$$W_3 = AJ (V_1 - V_1') \dots \dots \dots (9)$$

und die im zweiten W_4 :

$$W_4 = AJ (V_2' - V_2) \dots \dots \dots (10)$$

Die gesammte erzeugte Wärme W ist somit:

$$W = W_2 + W_3 + W_4 = AJ (V_1 - V_2)$$

d. h. der verbrauchten Wärme gleich.

Die hier in Rechnung genommenen elektrischen Differenzen ($V_1 - V_2$) und ($V_2' - V_1'$) sind diese, welche durch Wärme direct erzeugt werden. Die Betrachtung würde doch im Wesentlichen gar nicht geändert und daher derselbe Schluss sich ergeben, wenn wir auch die, von anderen Wirkungen herrührenden, Theile der elektromotorischen Kraft in Rechnung bringen. Es ist sogar einleuchtend, dass, falls die Wärme direct, als eine den Strom veranlassende Ursache, nicht auftritt, sondern wo vermittelt chemischer Prozesse, wie in einer Hydrosäule, oder anderer Prozesse der Strom erzeugt wird — der Wärmewert dieser Proesse der, durch den Strom in der Leitung erzeugten, Wärmemenge gleichen muss.

Die Wirkung einer elektrischen Säule geht daher ebenso, wie die jeder mechanischen Maschine vor sich, wo der Wärme- oder Arbeitsaufwand den Wärme- oder Arbeitsgewinne gleich sein muss.

Die Uebereinstimmung der Wirkungen einer elektrischen Säule und einer mechanischen Maschine führt unumgänglich auf den Gedanken, dass die elektrischen Wärmeerscheinungen im Allgemeinen nach den Principien der mechanischen Wärmetheorie vorgehen; dass daher, wenn man z. B. eine geschlossene Säule zur Vermittelung der Wärmeüberführung von einem Körper zu einem anderen gebraucht, der Vorgang der Erscheinung nach dem Carnot'schen Satze stattfinden wird. Wenn also Q die übergeführte Wärmemenge, P die bei der Wärmeüberführung verrichtete Arbeit, t die Temperatur des die Wärme aussendenden Körpers, Δt der Temperaturunterschied beider Körper ist, so wird darnach:

$$\frac{AP}{Q} = \frac{\Delta t}{273 + t} = \frac{\Delta t}{T} \dots \dots \dots (11)$$

Es gehe nun an einer LÖthstelle einer Thermosäule, von einem Körper von der Temperatur ($t + dt$), die Wärme auf die Säule über und werde einem andern Körper von der Temperatur t , welcher die ganze Stromleitung berührt, abgegeben; bedeuten $E = V_1 - V_2$ und $E' = V_2' - V_1'$ die elektromotorischen Kräfte an beiden LÖthstellen, so ist P nach den vorstehenden Gleichungen (6) und (7):

$$\begin{aligned}
 P &= J (V_1 - V_2) - J (V'_1 - V'_2) \\
 P &= J [V_1 - V_2 - V'_1 + V'_2] \\
 P &= \frac{(E + E')^2}{L}
 \end{aligned}$$

Oder es ist, da E eine Function der Temperatur, dt unendlich klein und daher

$$E' = - (E - \frac{dE}{dt} dt) \text{ ist.}$$

$$P = \frac{\left(\frac{dE}{dt} dt\right)^2}{L}$$

und die übergeführte Wärme Q :

$$Q = A \frac{E \frac{dE}{dt} dt}{L}$$

Folglich nach (11):

$$\frac{dt}{T} = \frac{\frac{dE}{dt} dt}{E}$$

und daraus: $\log T + \text{const} = \log E$

$$E = \varepsilon T \dots \dots \dots (12)$$

ε ist eine von dem Materiale der sich berührenden Leiter abhängige Constante; die elektrische Differenz zweier sich berührenden Substanzen würde darnach der absoluten Temperatur der Contactstelle proportional sein.

Gegen diese Folgerung scheinen zunächst die Thatsache der Umkehrung des Stromes und die von Avenarius gemachten Beobachtungen, wie auch die aus ihnen gezogenen Schlüsse zu sprechen; sodann widerstreiten ihr die bezüglichen Wahrnehmungen Edlunds¹⁾. Edlund leitet denselben Strom durch die Contactstellen verschiedener Metalle und berechnet aus den Temperaturänderungen der Löthstellen die dahier stattfindenden elektrischen Differenzen. Als nun die Intensitäten der Thermoströme, die in Elementen verschiedener Combinationen, unter sonst gleichen Umständen d. h. bei derselben Temperaturdifferenz der Löthstellen und demselben Leitungswiderstande, entstehen, den soeben gefundenen Werthen von elektrischen Differenzen nicht proportional sich erweisen, äussert sich Edlund gegen die Möglichkeit der Anwendung des Carnot'schen Satzes auf die elektrischen Erscheinungen aus. Trotz aller dieser gerechtfertigten Einwände, welche sich der zuletzt gezogenen Schlussfolgerung machen lassen, kann man es nicht leugnen, dass sie auf einer sicheren Basis ruht; es ist somit angezeigt sie als richtig anzuerkennen und nebenbei die Ursachen der scheinbaren Ab-

¹⁾ Pogg. Ann. B. CXXXVII

weichung mancher Erscheinungen von der, durch die Gleichung (12) angedeuteten Regel zu suchen.

Die Constante ϵ hängt, wie gesagt, vom Materiale der sich berührenden Substanzen ab, sie muss folglich, wie es schon aus den diesbezüglichen Annahmen von Clausius und Avenarius sich ergibt, auch von der physischen Structur der Körper abhängen und inwiefern die Wärme diese Structur ändert, muss dem zufolge auch in ϵ eine Aenderung eintreten.

Diese Variabilität von ϵ bildet die Ursache des Vorganges der elektrischen Wärmeerscheinung, wie Edlund ihn beobachtet hat, sie erklärt die von Avenarius gemachten Beobachtungen und leugnet auch das von ihm aufgestellte Gesetz, über die Beziehung der elektromotorischen Kraft zu der Temperatur der sich berührender Metalle, nicht.

Die kurze Übersicht der im Gebiete der Wärme und Elektricitätserscheinungen gemachten Beobachtungen und Deductionen, die wir, wegen Constatirung und Ausweisung der gegenseitigen Beziehung und Abhängigkeit beider Erscheinungsarten gethan haben, überzeugt einerseits, dass es noch weit davon ist, das letzte Wort über das Elektricitätswesen sagen zu können, dass viele, den Vorgang der Elektricitätserscheinungen bedingenden, Umstände sich nicht angeben lassen; andererseits stellt sie ganz bestimmt heraus, dass die ältere Hypothese zweier elektrischen Fluida unhaltbar ist. Die Identität der äusseren, beide Erscheinungsarten erzeugenden Ursachen und die Analogie zwischen der Wärme- und Elektricitatsentwicklung und Fortpflanzung weisen schon darauf hin, dass die Wesen dieser Erscheinungen sehr nahe einander liegen; aber erst die Beobachtungen von Riess und diese von Joule, Lenz und anderen, sammt den theoretischen Deductionen von Clausius berechtigen die Elektricitätsladung als eine potentielle Energie und den Strom als eine Bewegungsart, als eine actuelle Energie anzusehen.

Berichtigungen.

Seite	3	Zeile	7	von u.	lies elektrischen	statt dektrischen
"	6	"	4	" o.	" $\cos (RR')$	" $\cos (RR)$
"	7	"	7	" u.	" $-\frac{d\frac{1}{r}}{dx'}$	" $-\frac{d\frac{1}{r}}{dx}$
"	10	"	14	" o.	" X	" x
"	24	"	1	" o.	" folgerte Riess	" folgert Riesse
"	27	"	22	" u.	" continuirlich	" contuinirlich
"	30	"	20	" o.	" Wärme	" Wärme
"	"	"	15	" u.	" Schliessungskreise	statt Schleissungskreise
"	31	"	23	" o.	" Wärmemenge	statt Wänmemenge
"	32	"	14	" "	" Wärmequelle	" Wärmquelle
"	"	"	15	" "	" Wärme	" Wänme.



Schulnachrichten.

I. Der Lehrkörper.

Director.

Hamersky Eduard, lehrte Geschichte in der V. a Cl. wöchentlich 4 Stunden.

Professoren.

Ambros von Rechtenberg Josef, Custos des Naturalien - Cabinets, lehrte die Naturgeschichte in der II. a, II. b, II. c, V. a, V. b, Mathematik in der II. b und IV. b Cl. wöchentlich 18 Stunden.

Schnitzel Clemens, Ordinarius der V. b, lehrte Latein in der V. b, Griechisch in der V. b, Deutsch in der VII. a, und VII. b Cl., wöchentlich 17 Stunden.

Bayli Theophil, Ordinarius der IV. a, lehrte Latein in der IV. a, und VI. a, Griechisch in der IV. a, wöchentlich 16 Stunden.

Gerstmann Theophil, Dr. Ph., lehrte Deutsch in V. a, und VIII. Geschichte in der VI., VII. a, VII. b und VIII., wöchentlich 17 Stunden.

Lewicki Josef, Dr. der Theologie, gr. kath. Weltpriester, Consistorialrath und Prosynodal-Examinator der Lemberger gr. kath. Metropolitan-Erzdioecese, lehrte Religion in allen acht Classen und in der Vorbereitungs-Classe, wöchentlich 18 Stunden.

Ludkiewicz Daniel, Dr. Ph., in Verwendung am k. k. IV. Gymnasium in Lemberg.

Grzegorzcyk Franz, Dr. Ph., Ordinarius der VII. a, lehrte Polnisch in der V. a, VII. a und VIII. Cl., Propädeutik in der VII. a, VII. b und VIII. Cl., wöchentlich 15 Stunden.

Kizakiewicz Manuel, Ordinarius der VI Cl., lehrte Latein in der VII a und VIII. Griechisch in der VI Cl., wöchentlich 15 Stunden.

Sywulak Nicolaus. Custos des physikalischen Cabinets, Ordinarius der VIII. lehrte Mathematik in der VI. und VIII Cl. Physik in der III. a, III. b, III c, IV. b, VII. b, VIII., wöchentlich 20 Stunden.

Ogórek Josef, Instandhalter der Lehr. Bibl., Ordinarius der V. a, lehrte Latein in der V. a, Griechisch in der V. a, und VII a, Cl., wöchentlich 15 Stunden.

Fischer Cornelius, Ordinarius der VII. b, Cl., lehrte Latein in der VII. b Cl., Griechisch in der VII. b, und VIII., Deutsch in V. b, Cl., wöchentlich 16 Stunden.

Kostecki Johann, gr. kath. Weltpriester, lehrte Mathematik in der III. a., V. a, V. b, VII. a, VII. b, Physik in der VII. a, wöchentlich 20 Stunden

Lubomeški Zeno Ritter v. röm. kath. Weltpriester, lehrte die Religion in allen acht Classen und in der Vorbereitungs-Classe, wöchentlich 18 Stunden.

Supplenten.

Vetulani Roman, mit der Prüfung aus der classischen Philologie für das O. G., Ordinarius der I. c Cl., lehrte Latein in der I. c, III. a, Griechisch in der IV. b Cl., wöchentlich 18 Stunden.

Drewnicki Hippolyt, mit der Prüfung aus der Mathematik und Physik für das O. G., lehrte Mathematik in der I. b, Ruthenisch in der I. II. III. IV und in der Vorbereitungs - Classe, wöchentlich 16 Stunden.

Frank Stanislaus, mit der Prüfung aus der Mathematik für das O. G. aus der Physik für das U. G., Bibliothekar der Schüler Bibl., lehrte Mathematik in der III. c, und IV. a, Deutsch in der III. c, Physik in der IV. a, und Polnisch in der III. c, IV. a, wöchentlich 18 Stunden.

Tretiak Josef, mit der Prüfung aus dem Polnischen für Ober-, aus der Geographie und Geschichte für Unter-Realschulen, lehrte Polnisch in der II. c, III. a. V. a, VI. und VII. b Classe wöchentlich 15 Stunden.

Lasson Anton, Ordinarius der III. a, lehrte Latein in der I. a, Griechisch in der III. a, III b, wöchentlich 18 Stunden.

Sorys Karl, Ordinarius der IV. b, lehrte Latein in der II. a, und IV. b, Deutsch in der IV. b Cl., wöchentlich 16 Stunden.

Markowski Miroslaus Ignaz, mit der Prüfung aus der Mathematik und Physik für das ganze Gymnasium, lehrte Mathematik in der Vorbcl., II. c, III. b, Polnisch in der Vorbcl. III. b, IV. b, wöchentlich 18 Stunden.

Wilusz Valerian, Ordinarius der II. b, lehrte Polnisch in der I. a, Latein, Deutsch und Polnisch in der II. b, wöchentlich 18 Stunden.

Kulczycki Ladislaus, Ordinarius der I. a, lehrte Polnisch in der I. a, und II. a, Mathematik in der I. a, I. c, und in der II. a, Classe, wöchentlich 15 Stunden.

Kostecki Julian, Ordinarius der III. b, lehrte Latein in der III. b, Ruthenisch in der V. VI. VII. und VIII. Cl., wöchentlich 18 Stunden.

Mardynosiewicz Bohdan, lehrte Geschichte in der II. c, III. c, IV. a IV. b, V. b Cl., wöchentlich 19 Stunden.

Majchrowicz Franz, Ordinarius der III. c Classe, lehrte Latein in der I. b, III. c, Griechisch III. c, wöchentlich 19 Stunden.

- Seidler Leopold**, mit der Prüfung aus dem Deutschen für Ober- aus dem Polnischen für Unter-Realschulen, Ordinarius der II. c, lehrte Deutsch in der II. c, III. a, III. b, IV. a, und VI. Cl., wöchentlich 16 Stunden.
- Kopystyński Thaddäus**, Ordinarius der Vorbcl., lehrte Deutsch in Vorb. Cl., Latein in II. c, wöchentlich 18 Stunden.
- Menda Ladislaus**, Ordinarius der II. a, lehrte Geographie und Geschichte in der II. a, II. b, III. a, III. b, Deutsch in II. a, Cl. wöchentlich 18 Stunden.
- Kohn Aaron**, mit der Prüfung aus der Geschichte und Geographie für das ganze Gymnasium, lehrte Geographie I. a, I. b, I. c, und Polnisch I. c Cl., wöchentlich 12 Stunden.
- Hodoly Ludwig**, Ordinarius der I. b Cl., lehrte Deutsch in I. a, I. b, I. c, Naturgeschichte I. a, I. b, I. c, wöchentlich 18 Stunden.

Nebenlehrer.

- Löwenstein Bernhard**, Landes-Rabbiner und Prediger, ertheilte im I. Semester den mosaischen Religionsunterricht in der IV. — VIII. Classe, wöchentlich 6 Stunden. Im II Sem. krankheitshalber beurlaubt.
- Kobak Josef**, Dr. Ph., Rabbiner, leitete im II. Semester den mosaischen Religionsunterricht von der V. — VIII. Cl. wöchentlich 8 Stund.
- Sperling Jacob**, mos. Religionslehrer, ertheilte den israelitischen Schülern den Religionsunterricht in der Vorbereitungsclasse und den vier unteren Classen, wöchentlich 8 Stunden.
- Bayli Theophil**, lehrte Kalligraphie in der I. und II. Cl. des Untergymnasiums als relativ obligaten, in der Vorbereitungs - Classe als obligaten Gegenstand, wöchentlich 4 Stunden.
- Gerstmann Theophil**, Ph. Dr., lehrte die Landesgeschichte in der VI und VII. Classe, wöchentlich 2 Stunden.
- Mardyrosiewicz Bohdan**, lehrte die Landesgeschichte in der IV. Classe, wöchentlich 1 Stunde.
- Menda Ladislaus** lehrte die Landesgeschichte in der III Classe, wöchentlich 1 Stunde.
- Kropiwnicki Josef**, lehrte die französische Sprache in 3 Abtheilungen wöchentlich 5 St., die englische Sprache, wöchentlich 2 Stunden.
- Miodnicki Karl**, lehrte das Zeichnen, wöchentlich 5 Stunden.
- Polński Josef**, lehrte die Stenographie, wöchentlich 2 Stunden.
- Kulczycki Ladislaus**, ertheilte den Gesangunterricht in 2 Abtheilungen, wöchentlich 4 Stunden.
- Durski Anton**, ertheilte den Turnunterricht, wöchentlich 4 Stunden.
-

Veränderungen im Lehrkörper.

Infolge Allerhöchster Entschliessung Sr. k. k. Apostolischen Majestät vom 29. Juli 1882 wurde der Professor am hiesigen k. k. Franz Josef Gymnasium, Eduard Hamersky, zum Director des k. k. II. Obergymnasiums in Lemberg ernannt.

Mit Allerhöchster Entschliessung Sr. k. k. Apostolischen Majestät vom 12. August 1882 wurde der bisherige Leiter der Anstalt, Prof. Franz Adlof, zum Director des k. k. Realgymnasiums in Brody ernannt.

Mit h. Unterrichts-Ministerialerlasse vom 18. Juli 1882 Z. 8682 erfolgte die Ernennung des Lehrsupplenten Emil Kalitowski zum wirklichen Lehrer am hiesigen k. k. akademischen Gymnasium.

Der Lehrsupplent Wladimir Bańkowski wurde mit h. Erlasse des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht zum wirklichen Lehrer am k. k. Realgymnasium in Brody ernannt.

Der h. Landesschulrath hat mit Präsidialerlasse vom 26. August 1882 Z. 8480 den geprüften Lehramtsandidaten Aron Kohn dem Gymnasium als Lehrsupplenten zugewiesen.

Infolge h. Ministerialerlasses vom 31. August 1882 Z. 14267 wurde der seit längerer Zeit beurlaubte Gymnasialprofessor Eugen Zharski des Dienstes enthoben.

Das hohe Präsidium des k. k. Landesschulrathes hat mit Erl. vom 27. Sept. 1882. Z. 312 den Gymnasiallehrer Johann Kostecki im Lehramte stabilisiert und ihm hiebei den Titel Professor verliehen.

Mit h. Unterrichts-Ministerialerlasse vom 18. November 1882 Z. 19126 wurde der seit 1. December 1880 krankheitshalber beurlaubte Professor und Leiter der Anstalt, Wilhelm Schechtel, in den bleibenden Ruhestand versetzt, wobei ihm sowohl von Seite des hohen k. k. Unterrichtsministeriums, als auch vom h. Landesschulrath für dessen langjährige, eifrige, und erfolgreiche Dienstleistung die vollste Anerkennung zutheilt wurde.

Infolge Erl. des hohen Landesschulrathes vom 21. December 1882 Z. 13132 wurde der geprüfte Lehrsupplent Dr. Julian Schramm über sein Ansuchen des Dienstes enthoben, und an seine Stelle der Lehramtsandidat Ludwig Hodoly dem Gymnasium als Lehrsupplent zugewiesen.

Das hohe k. k. Unterrichtsministerium hat mit Erl. vom 9. Februar 1882 Z. 2239 den an diesem Gymnasium in Verwendung stehenden Prof. der k. k. hiesigen Oberrealschule, Dr. Theophil Gerstmann, so auch den Prof. am hiesigen k. k. IV. Gymnasium, Dr. Daniel Ludkiewicz, zu Professoren des k. k. II. Obergymnasiums ernannt.

II. Lehrplan.

Erste Classe

in 3 Abtheilungen.

- Religion, 2 Stunden wöchentlich. Katholische Glaubens- und Sittenlehre nach Dr. Schuster, (für gr. k. Schüler in ruth. Uebersetzung von Guszalewicz.)
- Latein, 8 St. wöchentlich. Formenlehre der wichtigsten regelmässigen Flexionen nach der kl. lateinischen Sprachlehre von Dr. Schultz, eingeübt in beiderseitigen Uebersetzungen nach dem Uebungsbuche von Dr. Schultz.
- Deutsch, 4 St. wöchentlich. Lehre von den einzelnen Redetheilen im allgemeinen und im einfachen Satze, nach der Grammatik von A. Heinrich. Lesen und Vortragen aus dem Lesebuche von Neumann und Gehlen, I. Bk.
- Polnisch, 3 St. wöchentlich. Das Nomen und die Satzlehre nach der Grammatik von Małecki. Lesen, Sprechen, Vortragen aus dem Lesebuche: „Wypisy polskie“ I. Bd.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Das Nomen, die Satzlehre, das Wichtigste vom Verbum, nach der Grammatik von Osadca. Lesen, Sprechen, Vortragen aus dem Lesebuche für Untergymnasien von Romańczuk I Theil.
- Geographie, 3 St. wöchentl. Beschreibung der Erdoberfläche nach ihrer natürlichen Beschaffenheit; Meer und Land, Gebirgszüge und Flussgebiete, Hoch- und Tiefländer, mit Benützung der Sydow'schen Wandkarten. Das Kartenlesen und Kartenzeichnen. Nach Bellingier.
- Mathematik, 3 St. wöchentl. Arithmetik: Ergänzung zu den 4 Species, Theilbarkeit der Zahlen, gemeine und Decimalbrüche. Geometrische Anschauungslehre: Linien, Winkel und Dreiecke. Nach Mocnik.
- Naturgeschichte, 2 St. wöchentl. Zoologie, Säugethiere und wirbellose Thiere. Nach Pokorny.

Zweite Classe

in 3 Abtheilungen.

- Religion, 2 St. wöchentl. Religionsgeschichte des alten Bundes für röm. kath. Schüler nach Dąbrowski, für gr. kath. nach Cybyk.
- Latein, 8 St. wöchentl. Formenlehre der selteneren und unregelmässigen Flexionen nach der kl. lat. Sprachlehre von Dr. Schultz, eingeübt in beiderseitigen Uebersetzungen nach dem Uebungsbuche von Dr. Schultz.
- Deutsch, 4 St. wöchentl. Ergänzung der Formenlehre. Lehre vom zusammengesetzten Satze nach der Grammatik von A. Heinrich. Lectüre aus dem Lesebuche von Neumann und Gehlen, II. Band.

- Polnisch, 3 St. wöchentl. Lehre vom Verbum, Arten der Nebensätze nach der Grammatik von Małecki. Lesen, Vortragen aus dem Lesebuche: „Wypisy polskie“ II. Band.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Lehre vom Verbum. Arten der Nebensätze nach der Grammatik von Osadca. Lesen, Vortragen aus dem Lesebuche für Untergymnasien von Romańczuk. I. Theil, II. Band.
- Geographie und Geschichte, 4 St. wöchentl. A. Geographie 2 St. wöch. Specielle Geographie von Asien und Afrika. Eingehende Beschreibung der verticalen und horizontalen Gliederung Europas und seiner Stromgebiete; specielle Geographie von Süd- und West-Europa, Lehrbuch: Leitfaden für den geograph. Unterricht von Dr. Klun. B. Geschichte, 2 St. wöchentl. Uebersicht der Geschichte des Alterthums. Lehrbuch: „Leitfaden der Geschichte von Gindely“, I. Band.
- Mathematik, 3 St. wöchentl. Arithmetik: Verhältnisse und Proportionen, Regeldetrie, wälsche Praktik. Mass- und Gewichtskunde. Geometrische Anschauungslehre: Polygone, Flächenberechnung, Dreiecke. Nach Močnik.
- Naturgeschichte, 2 St. wöch. I. Semester Zoologie: Vögel, Amphibien und Fische. II. Semester Botanik. Nach Pokorny.

Dritte Classe

in 3 Abtheilungen.

- Religion, 2 St. wöchentl. Religionsgeschichte des neuen Bundes für röm. kath. Schüler nach Dąbrowski, für gr. kath. Schüler nach Cybyk.
- Latin, 6 St. wöchentl. Syntax: Die Casuslehre nach der kl. lat. Sprachlehre von Dr. Schultz. Uebnungsbuch von Dr. Schultz. Lectüre aus Cornelius Nepos: Miltiades, Themistocles, Aristides, Pausanias, Cimon, Atticus.
- Griechisch, 5 St. wöchentl. Die regelmässige Formenlehre des Nomens und Verbs bis zum Perfectstamme, nach der Grammatik von Dr. Curtius, eingeübt in beiderseitigen Uebersetzungen nach dem Uebungsbuche von Dr. Schenkl.
- Deutsch, 3. St. wöchentl. Fortsetzung der Lehre vom zusammengesetzten Satze, von der Periode und der Interpunction nach der Grammatik von A. Heinrich. Lectüre aus dem Lesebuche von Neumann und Gehlen, III. Band.
- Polnisch, 3 St. wöchentl. Die Syntax nach der Grammatik von Małecki. Lectüre aus: „Wypisy polskie“ III. Band, mit sprachlichen und sachlichen Erklärungen. Nacherzählen und Vortrag von memorierten Gedichten und prosaischen Lesestücken.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Ergänzung der Lehre vom Verbum, und die Casuslehre nach der Grammatik von Osadca. Lectüre aus dem Lesebuche für Untergymnasien von Partycki, II. Theil, mit sprachlichen und sachlichen Erklärungen. Nacherzählen und Vortrag von memorierten Lesestücken.

Geographie und Geschichte, 4 St. wöchentl. A) Geographie 2 St. Specielle Geographie von Mittel, Nord- und Ost-Europa (mit Ausschluss der österr.-ungar. Monarchie), dann Amerikas und Australiens nach Klun, wie in Cl. II

B) Geschichte, 2 St. wöchentl. Uebersicht der Geschichte des Mittelalters; am Schlusse Recapitulation derselben mit Hervorhebung der charakteristischen Momente aus der Geschichte des betreffenden österreichischen Landes und ihrer Beziehungen zu der Geschichte der übrigen Theile der Monarchie. Lehrbuch von Gindely, II. Band.

Mathematik, 3 St. wöchentl. Arithmetik: Die vier Species in Buchstaben, Klammern, Potenzen; Quadrat und Kubikwurzeln, Permutationen, Combinationen. Geometr. Anschauungslehre: der Kreis, Constructionen etc. dessen Umfang- und Inhaltsberechnung. Nach Možnik.

Naturwissenschaften 2 St. wöchentl. I. Semester Mineralogie. Nach Pokorny, II. Semester Physik. Allgemeine Eigenschaften der Körper: Elemente der Chemie; Wärmelehre. Nach dem Lehrbuche der Physik für Untergym. von Pisko.

Vierte Classe

in 2 Abtheilungen.

Religion, 2 St. wöchentl. Erklärung der Gebräuche und Ceremonien der kath. Kirche, nach Jachimowski für röm. kath. Schüler; nach Popiel für gr. kath. Schüler.

Latin, 6 St. wöchentl. Syntax: die Tempus und Moduslehre. Nach der kl. lat. Grammatik von Dr. Schultz, eingeübt an beiderseitigen Uebersetzungen nach dem Uebungsbuche und Aufgabensammlung von Dr. Schultz. Lectüre: Caesar de bel. gal. I. I. II.

Griechisch, 4 St. wöchentl. Die Formenlehre absolviert, auch die wichtigsten Regeln der Syntax, nach der Grammatik von Dr. Curtius und dem Uebungsbuche von Dr. Schenkl.

Deutsch, 3 St. wöchentl. Wiederholung der Syntax; Elemente des Versbaues; Geschäftsaufsätze. Vortrag memoriierter Stücke. Grammatik von A. Heinrich, Lectüre aus dem Lesebuche von Neumann und Gehlen, IV. Bd.

Polnisch, 3 St. wöchentl. Fortsetzung der Syntax und die Verslehre nach der Grammatik von Małeckı. Lectüre aus dem Lesebuche IV. Band. Vortragen prosaischer und poetischer Lesestücke.

Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Satzlehre und die Verslehre nach der Grammatik von Osadca. Lectüre aus dem Lesebuche für Untergymnasien von Partycki II. Theil. Vortragen prosaischer und poetischer Lesestücke.

Geographie und Geschichte, 4 St. wöchentl. I. Sem. Uebersicht der Geschichte der Neuzeit mit steter Hervorhebung jener Begebenheiten und Persönlichkeiten, welche für die Geschichte des

habsburgischer Gesamtstaates eine besondere Wichtigkeit besitzen. Nach Gindely. III. Band.

II. Semester: Specielle Geographie der österreichisch-ungarischen Monarchie, nach Klun.

Mathematik, 3 St. wöchentl. Zusammengesetzte Verhältnisse und Proportionen: Interessen-, Termin-, Gesellschafts-, Alligations-, Ketten- und Zinseszinsrechnungen, Gleichungen des I. Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Geometrische Anschauungslehre: Stereometrie. Lage der Linien und Ebenen, Körperwinkel, Hauptarten der Körper, ihre Gestalt, Bestimmung der Oberfläche und des Kubikinhaltes. Nach Močnik.

Physik, 3 St. wöchentl. Statik, Dynamik, Akustik, Magnetismus, Electricität, Optik. Nach Pisko.

Fünfte Classe in 2 Abtheilungen.

Religion, 2 St. wöchentl. Geschichte der göttlichen Offenbarungen des alten und neuen Bundes, nach Dr. Martin; für gr. kath. Schüler nach Wappler in ruth. Uebersetzung v. Pešesz.

Latein, 6 St. wöchentl. Aus der Grammatik v. Meiring wurde die Casuslehre wiederholt und die einschlägigen Aufgaben aus Haulers Stilübungen übersetzt. Lectüre I. Sem. Liv. I. u. II. II. Sem. Aus Ovid eine Auswahl aus der Schulausgabe von Grysar.

Griechisch 5 St. wöchentl. Aus der Grammatik von Curtius wurde die Formenlehre wiederholt, daneben wurden die wichtigsten Regeln der griechischen Syntax, besonders die Lehre vom Gebrauche des Artikels und die Casuslehre erklärt und an entsprechenden Uebersetzungsstücken aus Schenkl's Uebungsbuche eingeübt. Lectüre I. Sem.: Einzelne Absätze aus der Chrestom. Xenoph. v. Schenkl. II. Sem. Homers. Ilias. I. I.

Deutsch, 2 St. wöchentl. Lectüre und Erklärung gewählter Musterstücke nebst der Theorie der Poesie aus Egger's Lesebuche I. Th.

Polnisch 3 St. wöchentl. I. Sem.: Ans der Grammatik v. Małeckı: die Lautlehre und ergänzende Wiederholung vom Verbum. Lectüre aus dem Lesebuche „Wypisy polskie“ IV. Band für Unter-Gymn. II Sem.: Uebersicht der wichtigsten gramm. Formen der alt-polnischen Sprache. Lectüre der ältesten schriftl. Denkmäler aus „Wypisy polskie“ für Ober-Gymnasien. I. B I. Th.

Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Nach der Chrestomathie v. Ogonowski wurden unter Vorausschickung der Elemente der altruthenischen Formenlehre die Denkmäler des X.—XIII. Jahrh. in Verbindung mit der entsprechenden Periode der Literaturgeschichte vorgenommen.

Geschichte und Geographie, 4 St. wöchentl. Geschichte des Alterthums bis auf Augustus. Nach Gindely: Geschichte für Ober-Gymn I. B.

- Mathematik, 4 St. wöchentl. Algebra 2 St. Das Zahlensystem, Begriff der Hauptoperationen nebst Ableitung der negativen etc. Grössen. Die vier Grundrechnungen in algebraischen Ausdrücken. Theilbarkeit der Zahlen, Theorie der Brüche, Verhältnisse und Proportionen. — Geometrie, 2 St. Planimetrie. Nach Mocnik.
- Naturgeschichte, 2 St. wöchentl. I. Sem Mineralogie: Einleitung, morphologische, physikalische, chemische Kennzeichen und systematische Uebersicht der Mineralien nach Fölleker. II. Sem. Botanik: Phytotomie, Phytochemie, Organographie systematische Uebersicht des Pflanzenreiches nach Bill.

Sechste Classe.

- Religion, 2 St. wöchentl. Besondere Glaubenslehre nach Dr. Martin; für gr. kath. Schüler nach Wappler in ruth. Uebersetzung von Pelesz.
- Latein, 6 St wöchentl. Aus Meirings Grammatik. Wiederholung der Syntax des Verbums und stilistische Uebungen nach dem II. Theile der Aufgaben von Süpfle. Lectüre: I. Sem. Sallust. Jugurtha II. Sem. Virgil. Ecl. I. V. Georgi laudes vitae rust. und laudes Italiae Aen. lib. I. II.
- Griechisch 5 St. wöchentl. Grammatik nach Curtius: Von den Arten des Verbums, vom Gebrauche der Tempora und Modi bis zum Infinitiv. Dazu syntactische Uebungen aus Schenkl's Elementar-buche. Lectüre: I. Sem. Homeri Ilias. II. Sem. Odys I. VIII. XII.
- Deutsch, 3 St. wöchentl. Gedrängte Uebersicht des Literarhistorischen; die gothische Vorzeit- alt- und mittelhochdeutsche Zeit, das 16. 17. und 18. Jahrhundert bis Klopstock. Lectüre und Erklärung gewählter Musterstücke aus Eggers Lesebuch II. Theil.
- Polnisch, 3 St. wöchentl. Lectüre gewählter Musterstücke mit literarhistorischen und grammat. Erklärungen aus den Lesebüchern für Ober-Gym. „Wypisy polskie“ I. B. I. und II. Th. Im I. Semester bis J. Kochanowski; im II. Sem. von J. Kochanowski bis J. B. Zimorowicz.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Chrestomathie wie in der V. Classe. „Prawda ruska“ und „Słowo o polku Iłhewi“ sodann die wichtigsten Schriftdenkmäler des XIV.—XVIII. Jahrh. unter Vorausschickung der entsprechenden literar- historischen Notizen.
- Geographie und Geschichte 3 St. wöchentl. Es wurde die Geschichte des Alterthums und die Geschichte des Mittelalters absolviert; nach Gindely II. Bd. für Ober-Gym.
- Mathematik, 3 St. wöchentl. Algebra: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, und die Gleichungen des I. Grades — Geometrie: Stereometrie, Trigonometrie, bis zur Auflösung schiefwinkliger Dreiecke. Nach Mocnik.
- Naturgeschichte 2 St. wöchentl. Zoologie; I. Sem. Allgemeine Einleitung. Die Systeme der Bedeckungs-, Bewegungs-, Verdauungs-

Blutumschlags-, Athmungs-, Nerven-, und Sinnes-Organen. II. Sem. Systematische Uebersicht des gesammten Thierreiches. Eingehendere Betrachtung der Wirbelthiere. Nach Giebel.

Siebente Classe in 2. Abtheilungen.

- Religion, 2 St. wöchentl. Katholische Sittenlehre, nach Dr. Martin.
- Latein, 5 St. wöchentl. Aus der lat. Grammatik von Meiring wurde vorzugsweise die Lehre vom Gebrauche der Tempora, Modi, Participien und Supinen wiederholt, und aus Süpfles Stilübungen II. T. wurden 42 Uebungsaufsätze übersetzt. Lectüre: Cic. in Catil. I. und Pro Roscio Amerino, Laelius, Verg. Aen. lib IX.
- Griechisch 4 St. wöchentl. Aus der Grammatik von Curtius wurden einzelne Partien der Syntax gelegentlich wiederholt. Zur Uebersetzung aus dem Deutschen ins Griechische wurde Schenkl's Uebungsbuch II. Th. verwendet. Lectüre: Demosth. Rede vom Frieden und die dritte Philippische Rede. Sophocl. Aias.
- Deutsch, 3 St. wöchentl. Lectüre: Klopstock, Wieland, Lessing, Leipzig und die Bremer Beiträge, Zürich und die Maler, Halle und Halberstadt; die Anakreontiker, Berlin, Wien, Göttingen und der Rheinbund, die Stürmer und Dränger, Herder, Göthe, Schiller, die Zeitgenossen der Classiker. Nach dem Lesebuche von Egger II. Th. I. Bd.
- Polnisch, 3 wöchentl. Lectüre aus Wypisy polskie II. Bd. I Th. mit sachlichen und sprachlichen Erklärungen und den daran sich knüpfenden literarhistorischen Notizen; im I. Sem. von G. Knapski bis S. H. Konarski; im II. Sem. von Konarski bis Niemcewicz.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Lectüre nach dem Lesebuche von Barwiński II. Th. mit Erklärungen und den darauf sich knüpfenden literarhistorischen Notizen, im I. Sem. von Kotlarewski bis Mełliński, im II Sem. bis zum Schlusse.
- Geographie und Geschichte 3 St. wöchentl. Geschichte der Neuzeit vom Beginn derselben bis zur franz. Revolution (inclus.) nach Gindely III. Bd. mit steter Benützung der Wandkarten von Spruner und Brettschneider.
- Mathematik, 3 St. wöchentl. Algebra: Gleichungen des 2. und höheren Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Exponentialgleichungen; Progressionen, Zinseszinsrechnung, Combinationslehre und binomischer Lehrsatz nach Močnik. Geometrie: Beendigung der Trigonometrie und analytische Geometrie nach Mocnik.
- Physik 3 St. wöchentl. Allgemeine Eigenschaften der Körper. Aus der Wärmelehre die Einleitung. Die äussere Verschiedenheit der Körper. Chemie. Mechanik der festen, tropfbarflüssigen und gasförmigen Körper, nach Pisko.
- Philosophische Propädeutik, 2 St. wöchentl. Logik, nach Drbal.

Achte Classe.

- Religion, 2 St. wöchentl. Geschichte der katholischen Kirche; für röm. kath. Schüler nach Dr. Robitsch, für gr. kath. Schüler nach Dörfler.
- Latein, 5 St. wöchentl. Lectüre: Taciti ab excessu divi Augusti lib. I. Aus Horat. nach Ausgabe v. Grysar Auswahl von Oden, Epoden, Satiren, und Episteln. Stilistische Uebungen nach Süpfler II. Th.
- Griechisch, 5 St. wöchentl. Grammatik nach Curtius. Ergänzende Wiederholung der Syntax, dazu Uebungsstücke aus Schenkls Uebungsbuche. Lectüre: Oedyp. Colon. Homer II. XXIII. XXIV. Plato Laches.
- Deutsch, 3 St. wöchentl. Die Dichter des 19. Jahrh. nach Egger's Lesebuche II. Band. — Hermann und Dorothea von Göthe.
- Polnisch. 3 St. wöchentl. Lectüre der in Wypisy polskie II. Bd. II Th. enthaltenen, aus den Werken der Schriftsteller: Brodziński, Mickiewicz, Odyniec, Malczewski, Ossoliński, Gołubiowski, Witwiński, Kamiński, Fredro, Korzeniowski, Bielowski, Szajnocha, Pol, B. Zaleski, Słowacki und Syrokomla entlehnten Mustertücke, mit sprachlichen und sachlichen Erklärungen und daran geknüpften literar-historischen Notizen. Ausserdem hat ein Theil der Schüler Pan Tadeusz von Mickiewicz, Balladyna und Ojciec Zadzumionych von Słowacki privatim gelesen und sich darauf einer Prüfung unterzogen. Hauptarten der Dichtkunst nach H. Cegielski.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Lectüre der in Barwiński's Lesebuche für Ober-Gymn. Th. III. enthaltenen Musterstücke mit sprachlichen und sachlichen Erklärungen in Verbindung mit literar-historischen Notizen.
- Geographie und Geschichte, 3 St. wöchentl. Abschluss der Geschichte der Neuzeit, nach Gindely III. Band. — Oesterreichische Vaterlandskunde nach dem Lehrbuche von Hannak, mit stäter Benützung der entsprechenden Wandkarten.
- Mathematik, 2 St. wöchentl. Wiederholungen und Uebungen aus der Algebra und Geometrie. Nach Moenik.
- Physik, 3 St. wöchentl. Wellenlehre, Akustik Magnetismus, Electricität, Optik. Nach Pisko.
- Philosophische Propädeutik, 2 St. wöchentl. Empirische Psychologie nach Dr. Linder.

Vorbereitungs - Classe.

- Religion, 2 St. wöchentlich. Das Wichtigste aus der kath. Glaubens- und Sittenlehre mit Berücksichtigung der Biblischen Geschichte; für die röm. kath. Schüler nach dem grossen Katechismus der IV. Classe der Volksschulen; für die gr. kath. Schüler theilweise nach dem Katechismus von Schuster in ruth., Uebersetzung von Guszalewicz.

- Deutsch, 10 St. wöchentl. Das Wichtigte aus der Formen und Satzlehre nach der Grammatik von A. Heinrich, Lesen, grammatische Analyse, Sprachübungen durch freies Wiedererzählen kleiner, zum Vortrag memorierter Fabeln, Erzählungen und Gedichte aus dem ehemaligen 2. Lesebuch für deutsche Volksschulen. Orthographische Uebungen wöchentlich einmal.
- Polnisch, 3 St. wöchentlich. Einübung der Formen nach der Grammatik von Lercel. Der nackte und umkleidete Satz. Lesen und Nacherzählen. Vortragen kleiner poetischer und prosaischer Stücke aus dem Lesebuche für die IV. Cl. der Hauptschulen. Jede Woche eine Dictandoübung und eine grammatische Hausübung; zwei Monate vor dem Ende des Schuljahres statt Dictandoübungen Compositionen.
- Ruthenisch, 3 St. wöchentl. Grammatik nach Osadca. Begriff der Redetheile, Declination und Conjugation. Das Wichtigste vom einfachen Satze, Lesen in steter Verbindung mit grammatischer Analyse, Nacherzählen und Memorieren kurzer poetischer und prosaischer Stücke aus dem ruth. Lesebuche für die IV. Classe der Hauptschulen von Romańczuk. Jede Woche ein Dictando.
- Rechnen, 4 St. wöchentl. nach Mocniks Lehrbuch der Arithmetik für Unter-Gymn. I Abth. Begriff und Bedeutung der Zahlen und Ziffern. Richtiges Aufschreiben von zwei- drei- bis neunziffrigen Zahlen. Zählen, Kopfrechnen, die 4 Hauptrechnungsarten mit ganzen besonderen Zahlen. Aufschreiben und Lesen der Decimalzahlen.
- Kalligraphie, 2 St. wöchentl. als obligater Gegenstand.

Themen,

die im Schulj. 1883 zu schriftlichen Arbeiten gegeben wurden.

In deutscher Sprache.

- V a Classe** I. Sem. 1. Die egyptischen Baudenkmäler (Sch. A.) 2. Die wichtigsten Momente aus dem Leben des Titus Livius (H. A.) 3. Kurze Inhaltsangabe des Andersen'schen Märchens „der Tannenbaum.“ (Sch. A.) 4. Das wichtigste Ereignis aus meinem Leben (H. A.) 5. Die Ballade „Erlkönig“ von Göthe ist zu erklären. (H. A.) 6. Die alte Ceremonie der Herzogshuldigung in Kärnthen (Sch. A.)
- II. Sem. 1. Inhaltsangabe des Gedichtes „die Martinswand.“ (Sch. A.) 2. Die Ausbreitung des Hellenismus infolge der Siege Alexanders (H. A.) 3. Erklärung des Gedichtes „Punschlied“ von Schiller. (H. A.) 4. Es ist der Gedankengang in der Elegie von Schiller „Pompeji und Herculenum“ anzugeben. (H. A.) 5. Es ist der Inhalt des Gedichtes „die Sänger der Vorwelt“ anzugeben. (Sch. A.) 6. Die wirtschaftlichen Verhältnisse in Italien zur Zeit der Gracchen. (H. A.) 7. Die

Beschreibung der Personen, welche im dramatischen Fragmente „Konradin“ v. Uhland auftreten (Sch. Auf.).

V b. Classe. I. Sem. 1. Aeneassage nach Livius. (H. A.) 2. Der Unterschied zwischen der Mythe und Legende. (Sch. H.) 3. Kyros und Sakas am Hofe des Astyages. (H. A.) 4. Wodurch sieht sich Hiön gezwungen, ins Morgenland zu ziehen? (Sch. A.) — 5. Inhaltsangabe und Grundgedanke der Romanze: Kampf mit dem Drachen. (H. A.) 6. Schilderung einer Feuersbrunst auf dem Lande. 7. Die Bedeutung des historischen Romans. (Sch. A.)

II. Sem. 1. Das Hellenenthum und die Barbarenwelt — eine Parallele. 2. Die Grenzen der Menschheit (nach Göthe's Ode) 3. Die Regierung des Tarquinius Superbus. 4. Der Grundgedanke zweier Sonnetten von Platen: Über Venedig. 5. Die servianische Verfassung 6. Die literarische Thätigkeit des Ovid. 7. Niobens Hochmuth und Strafe.

VI. Classe 1. Welche äusseren Umstände waren es vornehmlich, wodurch die geistige Bildung der Griechen so früh befördert wurde? (H. A.) 2. Charakteristik Agamemnons und Nestors (Ilias I.). (Sch. A.) 3. Warum werden die Menschen oft erst nach ihrem Tode gelobt? (Sch. A.) 4. Ursachen des Unterganges der römischen Republik. (H. A.) 5. Kenntnisse sind der beste Reichthum. (Sch. A.) 6. Inwiefern ist der Ausspruch des Sallust „Imperii et divitiarum causa bella et certamina omnia inter mortales sunt“, begründet? (H. A.) 7. Der Zustand der deutschen Literatur vom J. 800 — 1100. (Sch. A.) 8. Der Ackerbau, der Anfang aller Cultur. (H. A.) 9. Kriemhild und Gudrun. (Parallele.) (Sch. A.) 10. Die Uberschwemmung. (Eine Schilderung.) (H. A.) 11. Hagen's Charakteristik. (Sch. A.) 12. Die Tellsage nach ihrem historischen Werthe. (H. A.)

VII a Classe. I. Sem. 1. Ursachen der Blüte der mittelhochdeutschen Literatur. (Sch. A.) 2. Demosthenes' Ausbildung zum Redner. (H. A.) 3. Charakteristik des Sokrates nach Wielands geschichtlichem Roman „Aristipp“ (H. A.) 4. Erklärung der Klopstock'schen Ode: „Hermann und Thusnelda.“ (Sch. A.) 5. Über Lessings: Hamburgische Dramaturgie (Sch. A.)

II. Sem. 1. Die Erziehung eines Ritterknaben im Mittelalter. (H. A.) 2. Charakteristik der Hauptpersonen in Vossens Idylle „der 70. Geburtstag“ (Sch. A.) 3. Welche Gründe führt Cicero in der Rede pro Sexto Roscio Amerino für die Unschuld seines Klienten an, und wem schreibt er den Mord des älteren Sextus Roscius zu? (H. A.) 4. Simplicius, ein Bild des Müssiggängers nach Herders Legende „die Ameise.“ (S. A.)“ 5. Ein gut Gewissen ist ein sanftes Ruhekissen. (S. A.)

VII b Classe. I. Sem. Über die literargeschichtliche Bedeutung Klopstocks. (Sch. A.) 2. Demosthenes und Cicero. (eine Parallele.) (Sch. A.) 3. Charakteristik Sherasmins in Wielands „Oberon“ (H. A.) 4. Veranlassung, kurzer Inhalt und Erfolg der I. catilinarischen Rede Ciceros. (Sch. A.) 5. Über Lessings Laokoon. (H. A.)

II. Sem. 1. Wallensteins Tod. (Sch. A.) 2. Erklärung von F. L. Stolbergs Gedichte „Lied eines deutschen Knaben.“ (H. A.) 3. Charak-

teristik der Personen in Herders Parabel „die ewige Bürde.“ (Sch. A.)
 4. Uiber die dramaturgischen Neuerungen des Sophokles. (H. A.)
 5. Nisus und Euryalus nach Vergils Aeneis. (Sch. A.)

VIII. Classe. I. Sem. 1. Der preussische Huldigungseid (Erklärung des Matejko'schen Historienbildes). (Sch. A.). 2. Die Bedeutung des Prologes in der griechischen Tragödie (H. A.). 3. Rückert's Verdienste um die deutsche Literatur. (Sch. A.). 4. Die Haltung des Tiberius bei der Uibernahme der Regierung (nach Tacit. Annal.) (Sch. A.) 5. Uiber die schwäbischen Rhapsodien von L. Uhland. (Sch. A.)

II. Sem. 1. Die „Heideschenke“ von Lenau — Es ist das Charakteristische dieser Dichtung hervorzuheben. (Sch. A.). 2. Die Schürzung des dramatischen Knotens in der Tragödie Oedypus auf Kolonos. (H. A.). 3. Charakteristik der Alpenwelt. (Sch. A.). 4. Es ist zu erläutern, aus welchem Grunde Grillparzer Wien ein „Capua der Geister“ nennen konnte. (Sch. A.).

B. In polnischer Sprache.

V. a Classe. 1. Podać treść ustępu poetycznego p. t. „Buława Rery.“ (szkolne). 2. Dlaczego zachodnia Europa ma klimat łagodniejszy aniżeli wschodnia? (domowe). 3. Zasadnicze rysy religii starożytnych Persów. (szkolne). 4. Karol Gustaw w katedrze wawelskiej. (Na podstawie ustępu z Wyp. t. IV. (domowe). 5. Jaka jest różnica między prostotą a prostactwem? (szkolne). 6. Zasługi Solona względem Aten. (domowe). 7. Las w zimie a w lecie. (szkolne). 8. O wpływie obcych języków na rozwój polskiego. (szkolne). 9. Przyczyny upadku Grecyi. (domowe). 10. O czci Słowian dla słońca. (szkolne). 11. Opowiedzieć treść poematu „Czestmir i Władław.“ (domowe). 12. Dlaczego i jak się wytworzyła w języku polskim forma osobowa i rzeczowa? (szkolne). 13. Jakimi przymiotami jaśnieli Rzymianie w czasach rzeczvpospolitėj? (domowe). 14. Skutki próżniactwa. (szkolne).

V. b Classe. 1. Powrót z wakacyj. Opowiadanie w formie listu. (domowe). 2. Tegoroczne lato. (szkolne). 3. Krążenie wody w przyrodzie. (domowe). 4. Treść ustępu poet. z Wyp. t. IV. p. t. „Laska proroka.“ (szkolne). 5. Jakich ma pomocników człowiek w królestwie zwierząt? (domowe). 6. Karol Gustaw w katedrze wawelskiej. Na podstawie ustępu z Wyp. t. IV. (szkolne). 7. Rozmaite sposoby oświetlenia. (szkolne). 8. Co nam zwiastują dźwięki dzwonów? (szkolne). 9. Znaczenie ostracyzmu. (domowe). 10. Wylew rzeki na wiosnę. (szkolne). 11. Zdobycie Babilonu. Podług Xenofonta. (domowe). 12. Żywoć Liwiusa i charakterystyka jego dziejów. (Na podstawie nauki szkolnej). (szkolne). 13. Wyprawa Igora na Połowców i znaczenie tego poematu dla literatury polskiej. (Na podstawie nauki szkolnej. (domowe). 14. Za wiązki historyografii polskiej. Na podstawie nauki szkolnej. (szkolne). -

VI. Classe. 1. Jakie przyczyny powstrzymały rozwój literatury polskiej w epoce scholastycznej? (domowe). 2. Żywioły, jakojwrogci człowieka. (szkolne). 3. Charakterystyka Mikołaja Reja jako człowieka i pi-

sarza (szkolne). 4. Ważniejsze następstwa wędrówki ludów w wiekach średnich. (domowe). 5. Odwaga zdobi nie tylko żołnierza. (szkolne). 6. Kiedy i dlaczego jest przyjemnym wspomnienie przebytych trudów? (domowe). 7. Czém się wyróżnia pieśń Kochanowskiego o Sobótce z pomiędzy innych utworów tego poety? (szkolne). 8. Charakterystyczne cechy dramatu greckiego. (szkolne). 9. Ważniejsze następstwa wojen krzyżowych. 10. Proch i druk. Porównanie korzyści, jakie te dwa wynalazki przyniosły ludzkości. (domowe). 11. Fałszywa i szlachetna duma. (szkolne).

VII. a. Classe. 1. Rozwinąć i uzasadnić myśl zdania: „Quidquid agis, prudenter agas et respice finem“. (domowe). 2. Dlaczego nazywamy 2. okres epoki klasycznej w literaturze polskiej panegiryczno-makaronicznym? (szkolne). 3. Skąd to poszło, że Grecy królom perskim szczęśliwie się opierali, a macedońskim ulegli? (domowe). 4. Jakich sposobów użył Ciceró w I. mowie przeciw Katylinie, aby wywołać oburzenie w słuchaczach i zniewolić Katylinę do opuszczenia Rzymu? (szkolne). 5. Rozmaite przyczyny podróžowania. (szkolne). 6. Cechy literatury polskiej w okresie Stanisławowskim. Na podstawie nauki szkolnej. (szkolne). 7. Charakter Zbryganiego w komedyi Bohomolca p. t. „Ułogi pokorny.“ (domowe). 8. Rzym — to serce klasycznego narodu. (szkolne). 9. O rozwoju wymowy u Greków. Na podstawie nauki szkolnej. (domowe). 10. Przygotowania Turków do wojny z Polską w r. 1621. podług I. pieśni „Wojny Chocimskiej“ Ign. Krasickiego. (szkolne).

VII. b. Classe. 1. Charakterystyczne cechy literatury polskiej w okresie panegiryczno-makaronicznym. (szkolne). 2. Objasnić przykładami przysłowie A. M. Fredry: „Kto o pospolite dobro nie dba, swoje prywatne na szanie wydaje.“ (domowe). 3. Złe i dobre strony wojny. (szkolne). 4. Znaczenie gór, rzek i morza w stosunkach międzynarodowych. (domowe). 5. Jakim skarbem dla człowieka jest wiedza? (szkolne). 6. O różnostronnych zasługach Stanisława Konarskiego około podźwignięcia swego narodu z upadku. (szkolne). 7. Co było przyczyną upadku Wallensteina? (domowe). 8. Dobrodziejstwa telegrafu. (szkolne). 9. Jakie korzyści może przynieść młodzieńcowi podróż za granicę? (domowe) 10. Bajka i satyra, porównawcza charakterystyka. (szkolne).

VIII. Classe. 1. Właściwe znaczenie klasycyzmu i romantyzmu. (szkolne). 2. Zasługi Austrii w walce z Turkami w obronie cywilizacji i chrześcijaństwa. (domowe). 3. Skreślić charakter Edypa na podstawie czytanej tragedyi Sofoklesa p. t. „Edyp król“. (szkolne). 4. Ateny, Rzym, Jerozolima, — ich znaczenie w dziejach ludzkości. (domowe). 5. Charakter „Grażyny“ w poemacie Mickiewicza (szkolne). 6. Halban — jego znaczenie w Konradzie Wallenrodzie. (szkolne). 7. Czy morze rozdziela, czy też raczej łączy narody i lądy? (domowe). 8. Skreślić charaktery miecznika i wojewody w powieści ukraińskiej A. Malczewskiego p. t. „Marya“. (szkolne). 9. Rozmaite stopnie w rozwoju samowiedzy. (domowe). 10 Charakterystyka cześnika Raptusiewicza i rejenta Milczka w komedyi A. Fredry p. t. „Zemsta“. (szkolne).

C. In ruthenischer Sprache.

V. Classe. I. Sem. 1. Дитя и старецъ — порѣвнительне противопоставленье. 2. Описъ красного осеннего дня. 3. Огородъ и школа — порѣвнанье. 4. Переложити на рускій языкъ „Уставъ Володимира Великого.“ 5. Чи невинно засудженный Сократъ поступивъ собѣ добре, що не утѣкъ зъ вязницѣ, хотяи мѡгъ тое здѣлати. 6. Приятности Рождества Христоваго. 7. Приятности зимы. 8. Весняный день.

II. Sem. 1. Вѡйна Римлянъ съ Порсеною — пѡсля Ливія. 2. Простота а простацтво. 3. Переложити на руске „Договоръ Олега.“ 4. Nemo ante mortem beatus. 5. Переложити на рускій языкъ уступъ изъ галицко-волиньскои лѣтописи пѡдъ заголовкомъ „Данило въ ордѣ татарскѡй. 6. Огонь яко союзникъ и яко ворогъ человѣка. 7. Буря и вѡйна — порѣвнанье.

VI. Classe: I. Sem. Якъ поступають правдивѣи други въ неволи. 2. Зима вѣтъ образомъ смерти. 3. Постановленье ученика на початку шкѡльного року. 4. Черезъ що причиняєсь рѣвка до окрасы якоєи окрестности. 5. Sine virtute amicitia nullo pacto esse potest. 6. Кто жалить ся на нуды, жалить ся на себе самого. 7. Рѣвка — житье человѣка (порѣвнанье).

II. Sem. 1. О скѡлько и черезъ що вилынули Мавры на пѡднесенье цавилизаціи въ Ишпаніи. 2. Переложити одинъ уступъ изъ „Правды рускои.“ 3. Короткій поглядъ на розвѡй руского писемства въ XVI. столѣтію. 4. Гадки при поглядѣ на засѣяне поле въ порѣвнаню съ молодечимъ житьемъ человѣка. 5. Игры Грековъ а игры рицарѡвъ въ середныхъ вѣкахъ. 6. Переложити на рускій языкъ уступъ изъ исторіи Курбского пѡдъ заголовкомъ „Облога Казани.“

VII. Classe. I. Sem. 1. Що забезпечаетъ намъ наше существованье въ свѣтѣ. 2. О вартости доброго имени и здоровья. 3. Гадки на гробѣ молодця. 4. Якъ впливають незвычайнѣи зъявища природы на совѣсть человѣка (увзгляднити повѣсть Квѣтки „Перекотиноле“). 5. Зависть — на пѡдставѣ читаного уступу. 6. Задача и цѣль краєныхъ штукъ.

II. Sem. 1. „Мѣрошникъ“ Гребѣнки — головна гадка и значѣнье. 2. Здрада Валленштайна. 3. „Тополя“ Шевченка — основна гадка — анализа — поясненье. 4. Сѣверна вѡйна — оповѣсти въ короткости пѡсля шкѡльной науки. 5. Оповѣсти и пояснити поему Метлиньского „Смерть Бандуриста.“

VIII. Classe. I. Sem. 1. Якъ належитъ оцѣняти житье въ самотности. 2. Чи справедливо вѣтъ засада: „De mortuis nil nisi bene“ и якъ ю понимати належитъ. 3. Причины ѡтпаденя Нидерляндѡвъ ѡтъ ишпаньскои короны. 4. Що означає приповѣдка: „Experientia docet.“ 5. Панованье Людвига XIV.

II. Sem. 1. Вѡйна австрійско-италійска р. 1859 и еи причины. 2. Nitimur in vetitum semper cupimusque negata. 3. Коротке содер-

жанье росправы Кулѣша „Григорій Квѣтка и его повѣсти.“ 4. Исторія всемирна єсть на велику увагу заслугуючимъ подручникѡмъ для практичной филозофіи житя. 5. Omne tulit punctum, qui miscuit utile dulci.

Themen zur schriftlichen Maturitätsprüfung.

1. Aus der lateinischen Sprache: a) Lateinisch-deutsches Thema: 1. Abth. — Uibersetzung Vergils Aeneis XI v. 473 — 504. 2. Abth. — Uibersetzung Hor. Carm. I. 12. b) Deutsch-lateinisches Thema: 1. Abth. — Aus „Hamerski's: Wypisy niemieckie na klasę III.“ der Abschnitt „Karl's des V. Abdankung und Tod“ bis ... „zu beklagen“ pag. 111. 2. Abth. — Aus „Hamerski's: Wypisy niemieckie na klasę III.“ S. 109 §. 146: „Columbus entdeckt Guanahani:“ bis zu den Worten: „sie fischten einen künstlich geschnitzten Stab auf.“

2. Aus der griechischen Sprache: 1. Abth. Uibersetzung Plato's Phaedon c. 62. — 2. Abth. Uibersetzung Demosth. Orat. Philipp. III. §. 59 — 62.

3. Aus der deutschen Sprache: 1. Abth. — „Das Leben ist der Güter höchstes nicht, der Uebel grösstes aber ist die Schuld.“ 2. Abth. Der Ackerbau — die Grundlage der Cultur.

4. Aus der polnischen Sprache: 1. Abth. „Przynosi stratę zbytnia chęć korzyści“ — Krasicki. 2. Abth.: „Fas est et ab hoste doceri.“

5. Aus der ruthenischen Sprache: 1. Abth. „Divitiis ne homines an sunt virtute beati.“ — Hor. 2. Abth. Dasselbe.

6. Aus der Mathematik: 1. Abth. a) In einer arithmetischen Progression ist die Summe des ersten und dritten Gliedes = 10, das Product des zweiten und fünften Gliedes = 55. Welche sind die ersten fünf Glieder dieser Progression? b) Wie viel Meter legt bei der Achsendrehung der Erde in jeder Secunde Lemberg zurück, dessen geogr. Breite = 49°50' beträgt? (Der Erdhalbmesser = 6377·4 Kilgr.) c) Vor wie viel Jahren hatte ein Capital, welches zu 4¹/₂% Zinseszinsen aussteht, nur den dritten Theil seines jetzigen Wertes?

$$\text{II. Abth. a) } \left(\frac{5}{2}\right)^{2x} - \frac{15}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = -\frac{25}{2}$$

b) Es ist ein Quadrat gegeben; man soll ein Rechteck construieren, welches den nämlichen Inhalt, aber einen doppelt so grossen Umfang hat, als das gegebene Quadrat. (Die Quadratseite $x = 6\text{m.}$) c) Ein Capital hat sich in 15 Jahren verdoppelt; zu wie viel Procent war es angelegt?

Wichtigere Erlässe der vorgesetzten Behörden.

1. Lehramts - Candidaten, welche sich nicht mit der Lehramtsprüfung ausweisen, sollen nicht als Applikanten aufgenommen werden. (Circ. Erl. des h. L. Sch. R. vom 22. Juni 1882 Z. 6092).

2. Aus den Schulbibliotheken sind die beiden Werke: *a)* Von Rheinberg nach Königgrätz und *b)* der deutsche Krieg in den Jahren 1870 und 1871 von Fr. Schmidt sofort zu entfernen. (Circ. Erl. des h. L. Sch. R. vom 9. Mai 1882 Z. 4249).

3. Ehemalige Berufsofficiere, welche als Beamte im Civilstaatsdienste angestellt sind, haben um sofortige Wiederverleihung des Officiers - Charakters im Verkältnisse ausser Dienst und eine entsprechende Verwendung im Falle der allgemeinen Mobilisierung anzusuchen. (Erl. des h. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 29. September 1882 Z. 1134).

4. Probecandidaten können von den periodischen Militärübungen losgezählt werden (Erl. des h. L. Sch. R. vom 30. September 1882 Z. 10534).

5. Die Lehrfächervertheilung und das Aufgabenwesen an Gymnasien und Realschulen wird normiert (Verord. des h. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 29. November 1882 Z. 20416).

6. Die Pränumeration der wissenschaftlichen Zeitschrift „Kosmos“ wird anempfohlen.; (Erl. h. L. Sch. R. vom 17. December 1882 Z. 4333); ebenso:

7. die Anschaffung der geographisch - astronomischen Karten von E. Letoschek (Erl. des h. L. Sch. R. vom 15. Jänner 1883 Z. 353).

8. Die Bedingungen, unter welchen fortan Lehrer für nicht obligate Fächer angestellt werden können, werden festgesetzt. (Erl. des h. L. Sch. R. vom 15. Jänner Z. 13273).

9. Die Pränumeration des „Przewodnik bibliograficzny“ wird anempfohlen (Erl. des h. L. Sch. R. vom 23. Jänner Z. 14228).

10. Die studierende Jugend ist über die Institution der Postsparsassen zu belehren, und zur Sparsamkeit anzueifern. (Erl. des h. L. Sch. R. vom 8. Februar 1883 Z. 966).

11. das Lehrbuch „Historya biblijna, czyli dzieje ludu Izraelickiego“ von Landes wird beim Unterrichte für zulässig erklärt. (Erl. des h. Sch. R. vom 23. März 1883 Z. 325).

12. Schliesslich wird für Schulbibliotheken die Beischaffung einiger im Verlage „Macierz polska“ erscheinenden populären Schriften anempfohlen. (Erl. des h. L. Sch. R. v. 25. April l. J. Z. 2184.)

Chronik des Gymnasiums.

Am 1. September wurde das Schuljahr mit einem feierlichen Gottesdienste eröffnet.

Die Einschreibung der Schüler in das Gymnasium begann schon am 25. August u. z. an den Vormittagen, während nachmittags die Wiederholungs- und Nachtragsprüfungen abgehalten wurden.

Zur Aufnahme in die I. Classe meldeten sich ausser den aus der Vorbereitungs-Classe aufsteigenden Schülern und den Repetenten 169 Schüler, wovon 31 als unreif zurückgewiesen wurden.

Das Gymnasium zählte in diesem Jahre 17 Classen, indem die I., II. und III. Classe je 2, die IV., V. und VII. je 1 Parallelclassen hatte. -- Die beim Gymnasium bestehende Vorbereitungsclassen zählte 49 Schüler.

Die Wiederholungs-Maturitätsprüfung aus je einem Gegenstande wurde am 25. und 26. September unter dem Vorsitze des Herrn Landesschulinspectors, Anton Czarkowski, abgehalten. Zu derselben meldeten sich 19 Abiturienten, von welchen alle bis auf einen für reif erkannt wurden.

Am 4. October wurde aus Anlass des hohen Namensfestes Seiner Majestät des Kaisers, und am 19. November anlässlich des hohen Namensfestes Ihrer Majestät der Kaiserin, ein feierlicher Gottesdienst abgehalten, dem der gesammte Lehrkörper und die Schüler der Anstalt beiwohnten.

Ebenso betheiligten sich Lehrer und Schüler an den Trauerandachten für weil. Kaiser Franz I. und weil. Kaiser Ferdinand I.

Am 2. December, als dem Tage des Regierungsantrittes Seiner Majestät des Kaisers wurde das aus dem Kaiser Franz Josef-Wohltätigkeitsfonde gestiftete Stipendium im Betrage von 50 fl. ö. W. dem Schüler der III. Classe, Johann Höflich, vom Lehrkörper verliehen.

Einen lebhaften Ausdruck ihrer Pietät gegen das allerhöchste Kaiserhaus gaben die Lehrer und die Studirenden der Anstalt am 21. December. An diesem Tage wurde die Säcularfeier der am 27. December 1282 erfolgten Belohnung der Söhne Rudolfs von Habsburg mit den österreichischen Stammlanden durch einen feierlichen Gottesdienst und durch Festreden begangen. Vor dem Gottesdienste hielt der Religionsprofessor Zeno Lubomęski in dem festlich geschmückten Lehrsaale der II. b Classe in polnischer Sprache die Rede an die röm. kath. Jugend, worin er an die welthistorische Bedeutung der Schlacht auf dem Marchfelde anknüpfend, deren Folgen beleuchtete, und sodann die Vorzüge und erbliche Tugenden der habsburgischen Dynastie gebührend pries, während nach dem Gottesdienste Dr. Josef Lewicki in seiner Rede an die griech. kath. Jugend in ruthenischer Sprache in grossen Zügen ein Bild von den glorreichen Regenten unsers Kaiserhauses entrollte. Mit einem schönen Liede von Seite der Gesangschüler wurde diese Feier geschlossen. Zur selben Zeit hielt im Tempel

der Landesrabbiner, Dr. Bernhard Löwenstein, eine für die Sache Habsburg-Lothringens begeisterte Rede an die israelitische Jugend.

Zur Maturitätsprüfung im Wintertermine, welche am 8. und 9. März unter dem Vorsitze des k. k. Landeschulinspectors, Herrn Anton Czarkowski, abgehalten wurde, meldeten sich 9 Examinanden, von denen 6 für reif befunden, 3 reprobiert wurden. (Näheres enthält der Classificationsausweis.)

Im Monate Mai beehrte der hochwürdige Herr Prälat Dr. Ludwig Jurkowski als erzbischöflicher Comissär die Anstalt mit seinem Besuche, indem er in mehreren Classen dem Religionsunterrichte, wie auch den Exhorten beiwohnte, wobei er sich über die Zweckmäßigkeit des Unterrichtes, die Leistungen der Schüler, und die Trefflichkeit der Exhorten in aner kennendster Weise aussprach.

Die regelmässigen gottesdienstlichen Uebungen bestanden für die katholischen Schüler beider Ritus in Anhörung der heil. Messe und der Exhorte an jedem Sonn- und Feiertage, und in den Recollectionen zur österlichen Zeit. In diesem Jahre unterzogen sie sich dreimal der h. Beichte und der Communion, nämlich zu Anfang des Schuljahres, vor dem Osterfeste und vor dem Schlusse des Schuljahres.

Bisher bestand an der Anstalt der Uebelstand, dass, während die katholische Jugend dem Religionsunterrichte beiwohnte, die israelitischen Schüler der bezüglichen Classe eine Freistunde hatten. Diesem Uebelstande wurde abgeholfen, und der Religionsunterricht wird nunmehr für alle Confessionen zu gleicher Zeit im Gymnasialgebäude ertheilt.

Durch das Scharlachfieber, das verderblicher wie sonst in Lemberg wüthete, verlor die Anstalt 2 brave Schüler: Löwenherz Samson aus der III. b, und Vöpel Georg aus der IV. b. Classe; ausserdem haben wir noch einen dritten Todesfall zu beklagen, indem am 13. Mai der musterhafte Schüler Biernacki Ladislaus aus der VII. a Classe einem schweren Leiden erlag.

Vom 22. bis 30. Juni wurde unter dem Vorsitze des Herrn Landeschulrathes, Basilius Ilnicki, die Maturitätprüfung abgehalten, zu welcher sich 53 Schüler meldeten. (Das Nähere im Classificationsverzeichnisse).

Am 14. Juli wurde das Schuljahr mit einem feierlichen Gottesdienste und der Austheilung der Zeugnisse geschlossen.

Unterstützung armer Schüler.

a) Eine unentgeltliche Verpflegung haben genossen:

1. Im Stauropigianischen Institut	.	.	.	.	5 Schüler
2. Im ruthenischen Nationalhause	.	.	.	.	23 „
3. Im Institute des Torosiewicz	.	.	.	.	12 „

b) Vom hohen Landesausschusse wurden in diesem Jahre 2 Schüler dieser Anstalt, nämlich Mogilnicki Bronislaus aus der III. b Classe und Podlewski Cölestin aus der II. a Classe mit Stipendien bedacht; ersterer erhielt das Ładuński'sche Stipendium im Betrage von 230 fl., letzterer das Matczyński'sche im Betrage von 157 fl. 50 kr.

c) Das ruthenische Nationalhaus hat im Schuljahre 1882 dem Schüler der VIII. Classe, Alexander Czajkowski, eine Stipendienunterstützung aus dem Fonde des Nikolaus Pankowicz im jährlichen Betrage von 60 fl. öst. W. verliehen, ausserdem 10 Schüler mit Geldbeträgen von 3—13 fl. öst. W. unterstützt.

d) die israelitische Cultusgemeinde in Lemberg unterstützte mehrere arme israelit. Schüler dieses Gymnasiums theils durch Zahlung des Schulgeldes, theils durch Anschaffung von Schulbüchern.

e) Das Stipendium aus dem „Kaiser Franz-Josef Wohlthätigkeitsfond“ im Betrage von 50 fl. öst. W. wurde in diesem Schuljahre dem Schüler der III. a Classe, Johann Höflich, vom Lehrkörper verliehen.

Statistische Zusammenstellung betreffend die Stipendien.

Classe	Zahl der Stipendisten	Betrag des Stipendiums		Gesamtbetrag	
		fl.	kr.	fl.	kr.
II a	1	157	50	157	50
II c	1	30	—	30	—
III a	2	50	—	100	—
III b	2	115	50	345	50
		230	—		
VI	1	100	—	100	—
VII a	2	157	50	315	—
VIII	1	60	—	60	—
Zusammen	10	—	—	1108	—

Statistik des Gymnasiums.

In der Classen	Am Ende des II. Semesters waren Schüler			Ergebnisse der Classification am Ende des II. Semesters			Muttersprache	Religionsbekenntnis
	Öffentliche Schüler beim Beginn des Schuljahres	Öffentliche	Privatisten	im Ganzen	entsprech. Ende des II. Semesters	nicht entsprechend		
					öffentliche Schüler			
					I. Classe	zur Wiederholung zugelassen	II. Classe	III. Classe
					Erntenz			ungeprüft
I. a.	53	48	1	49	4	3	5	7
I. b.	53	37	3	40	3	7	7	2
I. c.	53	46	—	46	32	3	5	1
II. a.	39	37	—	37	21	3	7	2
II. b.	43	38	2	40	3	3	5	5
II. c.	41	41	1	42	27	7	3	2
III. a.	39	36	1	37	2	3	2	—
III. b.	39	34	1	35	18	5	6	3
III. c.	41	38	1	39	4	5	1	1
IV. a.	47	42	2	40	24	6	4	2
IV. b.	46	38	2	44	34	6	1	—
IV. c.	45	42	2	44	32	6	—	2
V. a.	47	43	1	44	32	4	3	—
V. b.	47	37	—	37	4	8	7	1
V. c.	41	41	3	44	6	18	3	—
VI. a.	43	39	—	29	7	3	2	—
VI. b.	32	27	—	27	17	6	2	—
VII. a.	31	27	—	27	2	6	2	—
VII. b.	32	27	—	27	35	2	3	—
VIII.	47	47	—	47	61	82	63	28
					422	82	63	28
					Privatisten der gesamten Anstalt			
					3	9	2	1
					34	41	65	29
					6	40	2	3
Vorb. Cl.	51	48	—	48	—	—	—	—

a) der am Ende des II. Semesters an der Anstalt befindlichen öffentlichen und Privatschüler

Deutsch	325	(lateinischen)	188
Polnisch	269	griechischen)	85
Ruthenisch	80	Kath (armenischen)	20
Czechoslawisch	1	Griechisch-orient.	2
Rumanisch	2	Evangelisch	22
Ungarisch	—	Israelitisch	360
Summe	677	Summe	677

b) der Schüler der Vorbereitungsclassen

Deutsch	10	(lateinischen)	30
Polnisch	37	griechischen)	3
Ruthenisch	2	Kath (armenischen)	14
Summe	49	Israeliten	2
		Evangelisch	49
		Summe	49

Unterrichtssprache und Abgrenzung derselben nach Classen und Lehrgegenständen.

Unterrichtssprache in allen Classen und in allen Lehrgegenständen ist die deutsche.

Appendix:

1. In polnische Sprache wird unterrichtet: a) die Religion für r. k. Schüler, b) die polnische Sprache und Literatur und c) die Landesgeschichte.

2. In ruthenischer Sprache wird unterrichtet: a) die Religion für gr. kath. Schüler und b) die ruthenische Sprache und Literatur.

Freie Lehrgegenstände

Französische Sprache	36	250
Englische Sprache	14	100
Landesgeschichte	108	220
Freihandzeichnen	80	220
Gesang	58	150
Stenographie	23	80
Kalligraph, I. u. II. Cl.	46	105
Turnen	49	105
	187	250

Erlöse	Beitrag des ganzjährig- en Honorars aus dem Studien- fond	fl. kr.	
		fl.	kr.
36	250	—	—
14	100	—	—
108	220	—	—
80	220	—	—
58	150	—	—
23	80	—	—
46	105	—	—
49	105	—	—
187	250	—	—

Von der gesamten Schülerzahl am Ende des II. Semesters waren:

	fl.	kr.
Verpflichtet zur Schulgeldzahlung	460	—
Von der Zahlung ganz befreit	215	—
	2	—
Bruttobetrag des im Schuljahr eingehobenen Schulgeldes	10018	—
Gesamtbetrag der Aufnahmestaxen	426	30
Lehrmittelbeiträge	781	—
Zahl der Stipendisten	10	—
Gesamtbetrag der Stipendien	1108	—

Lebensalter der Schüler

am Ende des II. Semesters.

I. Classe,		Oberste Classe,	
mit 9 Jahren	3	mit 17 Jahren	9
" 10 "	14	" 18 "	10
" 11 "	43	" 19 "	14
" 12 "	36	" 20 "	10
" 13 "	21	" 21 "	3
" 14 "	9	" 23 "	1
" 15 "	4	" 23 "	2
" 17 "	1	" 24 "	1

Vorbereitungscasse.

Bruttobetrag des eingehobenen Schulgeldes	435 fl.
Beiträge für die Schülerbibliothek	53 "

Ergebnis der Maturitätsprüfung am Ende des II. Semest.

Zur Maturitätsprüfung haben sich gemeldet . . . 51
Zurückgetreten 1
Von den Geprüften wurden: 8
Approbiert } vorzügl. reif . . . 30
 } reif. 1
Reprobiert } auf 1/2 Jahr . . . 2
 } ohne Termin . . . 1

Zur Wiederholungsprüfung aus einem Lehrgegenstande bestimmt . . . 9

Von den für reif Erklärten wendeten sich zu:

der Theologie 5
den Rechts- und Staatswissenschaften 16
der Medicin 12
der philosoph. Facultät . . . 5
der Militärakademie 1

Öffentl.che	51
Privat-Schüler	1
Externisten	2

Vermehrung der Lehrmittelsammlungen.

In der Lehrerconferenz vom 29. November 1882 wurde dem Lehrkörper der zur Vermehrung der Lehrmittelsammlungen vorhandene Geldbetrag von 1090 fl. 60 kr. vom Director zur Verfügung gestellt, und zwar:

A) Einnahmen.

1. Der Rest vom Jahre 1882	142 fl. 68 kr.
2. Aufnahmestaxen pro 1883	390 „ 60 „
3. Schülerbeiträge pr. 1 fl. pro 1883	315 „ — „
4. Duplicate pr. 1 fl.	7 „ — „
Zusammen	1355 fl. 28 kr.

B) Ausgaben	264 fl. 68 kr.
Rest	1090 fl. 60 kr.

Der Lehrkörper beschloss, diese Summe in nachstehender Weise zu verwenden:

a) für das physikalische Cabinet	400 fl.
b) für das naturhistorische Cabinet	130 „
c) für Wandkarten	50 „
d) für die Lehrerbibliothek	300 „
e) für die Schülerbibliothek	120 „
f) für den Büchereinband	40 „
g) für die unobligaten Lehrgegenstände	50 „
Zusammen	1090 fl.

A. Die Gymnasialbibliothek erhielt folgenden Zuwachs, und zwar

a) Die Lehrerbibliothek.

1. durch Ankauf.

1. Archiv für slavische Philologie pro 1882, Heft 2—3. pro 1883 Heft 4. (Berlin). — 2. Das Ausland, pro 1882, 17—52, pro 1883 1—20. (Stuttgart). — 3. Encyclopädie der neueren Geschichte, pro 1882, Lief. 12, 13. (Gotha). — 4. Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft pro 1882, Heft 3—12 (Berlin). — 5. Illustrierte Literaturgeschichte v. Leixner, Lfg. 45—55. — 6. Mittheilungen aus der historischen Literatur, pro 1882, Heft 1—4, pro 1883, Heft 1—2. — 7. Der Naturhistoriker, III. Jahrg. Heft 1—24. — 8. Neue Jahrbücher für Philologie und Pädagogik pro 1882, Heft 3—12, pro 1883, Heft 1—3. — 9. Zeitschrift für die österreichischen Gymnasien, pro 1882, Heft 3—12, pro 1883 Heft 1—3. — 10. Biblioteka Warszawska za r. 1882, zes. 1—12, za r. 1883, zes. 1—5. — 11. Przewodnik bibliograficzny, miesięcznik w Krakowie za r. 1882, zes. 6—12, za 1883 zes. 1—5. — 12. Przewodnik naukowy i literacki za 1882, zes. 7—10, za 1883, zes. 1—5. — 13. „Szkola“, tygodnik pedago-

giczny we Lwowie za rok 1882, Nr. 26—52, za 1883. Nr. 1—24. — 14. Merguet, *Lexicon zu den Reden des Cicero*, III. Lief. 15—23, IV. Lief. 1—6. — 15. Gretschel und Wunder: *Jahrbuch der Erfindungen*, pro 1881 und 1882. — 16. *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht*, pro 1882 Heft 4—6, pro 1883 Heft 1—3. — 17. *Zeitschrift für Mathematik und Physik* pro 1882, Heft 3—6, pro 1883 Heft 1—2. — 18. Scherer: *Geschichte der deutschen Literatur*, Lief. 6—7. — 19. Schweiger-Lerchenfeld: *Griechenland in Wort und Bild*, Leipzig 1882, Lief. 1—20. — 20. Dr. G. Curtius: *Griechische Schulgrammatik* (14. Aufl.) Prag 1880. 2 Expl. — 21. Dr. J. Hauler: *Lateinische Stilübungen für die oberen Cl. des Gymn.*, Abth. I. für die V. und VI. Cl. 2. Aufl., Wien 1881. (2 Expl.) — 22. Dr. F. Schultz: *Aufgabensammlung zur Einübung der lateinischen Syntax*, 8. Aufl. Paderborn 1879. (2 Exempl.) — 23. S. Dickstein: *Rocznik pedagogiczny*, Warszawa 1881. (1 Exempl.) — 24. Stan. Smolka, *Szkice historyczne*. Ser. I. Warszawa 1882. (1 Expl.) — 25. F. Michałowski: *Mowa nasza i lud*, Warszawa 1881. (1 Expl.) — 25. G. Harwod: *Deutsches Lehr- und Lesebuch für die oberen Classen der höheren Schulen*, I. und II. Theil. Przemysł 1882. (1 Exepl.) — 26. Dr. Fr. Hettinger: *Analogie des Christenthums*, Freiburg im Breisgau 1875. I. Bd. 1. und II. Heft. (1 Expl.) — 27. W. Wielogłowski: *Obrazki z obycajów ludu wiejskiego*, wydanie 4. Kraków 1882. (1 Expl.) — 28. Charles Darwin übers. v. J. Carus: *Die Bildung der Ackererde durch die Einwirkung der Wärme*, mit 15 Holzschnitten. Stuttgart 1882. (1 Expl.) — 29. Dr. Jul Behrens: *Methodisches Lehrbuch der allgem. Botanik*, 2. Auflage. F. r. a. n. s. c. h. w. e. i. g 1882. — 30. Dr. C. Claus: *Grundzüge der Zoologie*. 4. Auflage. Marburg 1882, II. Band. 2. Heft. (1 Exemplar). — 31. B. Kohlman und Dr. F. Frehrichs: *Rechentafeln zur quantitativen chemischen Analyse*, Leipzig 1882. (1 Exempl.) — 32. A. Gindely: *Lehrbuch der allgem. Geschichte f. Obergymn*, Prag 1877, I, II, III. Th. (1 Exempl.) — 33. Dr. K. Schenkl: *Griechisches Elementarbuch*. 11 Aufl. Prag 1881, (2 Exempl.) — 34. X. F. Dąbrowski: *Historia biblijna dla szkół śred. wydział. i sem. naucz. z mapą*. Cz. I. St. zak. cz. II. now. zak. Stanisławów 1881, (1 Exempl.) — 35. Dr. Ludwik Birkenmajer: *Studia z dziedziny fizyki teoretycznej*. Lwów 1879, (1 Exempl.) — 36. Adalbert Bezenberger: *Litauische Forschungen*, Göttingen 1882. (1 Exempl.) — 37. Dr. Fr. Lorinser: *Das Buch der Natur*, Regensburg v. J. 1876—1880, 7 Bände. (1 Exempl.) — 38. A. Gindely: *Lehrbuch der allgem. Gesch. f. Obergym.* 5 Aufl., Prag 1879. 1 Th. (1 Exempl.) — 39. Leopold v. Ranke: *Weltgeschichte* Leipzig 1883. Bds. 1—2 Th. (1 Exempl.) — 40. W. Engelmann: *Bibliotheca classicorum scriptorum*. Leipzig 1882. (1 Exempl.) — 41. F. Haase: *Cornelii Taciti opera* vol. I. Lipsiae 1855. (1 Exempl.) — 42. Herm. Paldamus: *P. Vergilii Maronis opera*, Lipsiae 1854. (1 Exempl.) — 43. C. F. Hermann: *Platonis Eutyphron, Apologia Socratis, Crito, Phaedo*, Lipsiae 1854. (1 Exempl.) — 44. Dr. H. Schellen: *Die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen, ihre Construction und praktische Anwendung*, Köln 1882.

(1 Exempl). -- 45. J. Marquardt und Mommsen: Handbuch der römischen Alterthümer VII. Bd., Leipzig 1882. (1 Ex.). — 46. Schwetz: Theologia fundamentalis, (1 Exempl). — 47. Wilhelm Andreas: Praktische Pädagogik der Mittelschulen, insbesondere der Gymnasien I. Bd. Wien 1880, (3 Exempl). — 48. G. Dindorfius: Sophoclis Trachiniae Lipsiae 1875. (1 Exempl). — 49. Dindorfius: Sophoclis Antigone, Lipsiae 1881. (1 Exempl). — 50. G. Dindorfius: Sophoclis Oedipus coloneus Lipsiae 1880. (1 Exempl). — 51. G. Dindorfius: Sophoclis Oedipus Tyrannus, Lipsiae 1882. (1 Exempl). — 52. G. Dindorfius: Sophoclis Elektra, Lipsiae 1880. (1 Exempl). — 53. F. W. Schneidewin: Sophocles I. Bd. Allgm. Einl. zu Aias, Berlin 1882. (2 Exempl); Sophocles II Bd. Oedipus Tyrannus, Berlin 1881 (Exempl); Sophocles, III. Bd. Oedipus auf Kolonos, Berlin 1880 (1 Exempl); Sophocles IV Bd. Antigone, Berlin 1880. (1 Exempl); Sophocles V. Bd. Elektra, Berlin 1877. (1 Exempl); Sophocles VI Trachinierinnen, Berlin 1878. (1 Ex): G. Dindorfius, VII Philoctetes Berlin (1 Exempl). — 54. Porta linguarum orientalium, hebraicae, chaldaicae, arabicae, syriacae, 4 Bd. (1 Exempl). — 55. Gindely: Lehrbuch der Geschichte f. Obergymn. Prag 1879 I. Th. (1 Exempl). — 56. Hahn: Geschichte der poetischen Literatur der Deutschen.

2. durch Schenkung:

1. Allgemeiner literarischer Wochenbericht, pro 1882. Nr. 13—48; pro 1883, Nr. 1—20. (vom Hr. J. Milikowski) — 2. Dziennik ustaw i rozporządzeń krajowych dla król. Galicyi i Lodomeryi z Wielk. ks. Krak. (sammt deutschem Text), pro 1882. Część XIII—XXX, pro 1883. Część I.—XVII. (von der hohen Landesregierung). — 3. Zeitschrift f. das deutsche Alterthum und deutsche Literatur v. E. Steinmeyr. pro 1882. XIV Bds. 1 zu 2 Hft., pro 1883. XXVII Bds. Hft. 1 und 2 (v. hohen Cultus-Ministerium). — 4. A. Egger: Deutsches Lehr- und Lesebuch f. höhere Lehranstalten, 7 Auflg. I. Th. Wien 1882. (1 Exempl) v. Alf. Hölder. — 5. A. Egger: Deutsches Lesebuch f. die IV Cl. der österr. Mittelsch. 2 Aufl. Wien 1882. (1 Exempl.) v. Alf. Helder's Verlag. — 6. A. Neumaun und O. Gehlen: Deutsches Lesebuch für die I. Classe der Gymnasien, 7. Auflg. Wien 1880. und eben ein solches für die II. Cl. der Gymnasien zu 2 Exempl., zusammen 4 Exempl. (vom Verlage Bermann et Altmann). — 7. Christof Ziegler: Das alte Rom. 18 Tafeln in Farbendruck. Stuttgart 1882. (vom Verleger) 3 Exempl. — 8. Fridericus Schubert: Sophoclis Ajax. Pragae et Lipsiae 1882. 1 Expl. (vom Verleger Tempisky in Prag). — 9. O. Gehlen und K. Schmidt: P. Ovidii Nasonis carmina selecta. Wien 1883. 1 Exempl. (vom Verlage Bermann et Altmann). — 10. J. Lutz und Th. Tupetz. Oesterreichische Geschichte für das Volk. VII. Bd. 1. und 2. Abth. Wien 1879—1882. 1 Exempl. (vom hohen Cultus-Ministerium). — 11. A. Gindely: Oesterreichische Geschichte für das Volk. VIII. Bd. 1, 2 und 3 Abth. Wien 1879—1882. 1 Exempl. (vom hohen Cultus-Ministerium). —

12. A. Mayer: Oesterreichische Geschichte für das Volk: X. Bd. 1. und 2. Abth. Wien 1879—1882. 1 Expl. (vom hohen Cultus - Ministerium.) — 13. Zeitschrift für deutsches Alterthum und deutsche Literatur von E. Steinmeyer, K. Müllenhof und W. Scherer. Bd. XV. Heft 1—3. 1883. 1 Expl. (vom k. k. hohen Cultus - Ministerium). — 14. A. Goldbacher: Lateinische Grammatik. Wien 1883. 1 Exempl. (vom Verleger). — 15. Nahrung. Lateinisches Übungsbuch zu Goldbachers Grammatik, I. Theil. Wien 1883. 1 Exempl. — 16. Dr. J. Hauler: Lateinisches Übungsbuch für die zwei untersten Classen der Gymnas. Wien 1883. 1 Expl. (vom Verlage Bermann et Altmann). — 17. Wielands sämtliche Werke in 43 Bänd. mit Ausnahme des 32. Bds. Wien 1818—1821. (von der Buchhandlung J. Milikowski). — 18. Klopstock's sämtliche Werke in 18 Bänden und 1 Supplementband. Leipzig 1823—1830. (von der Buchhandlung J. Milikowski).

b) Die Jugendbibliothek wurde vermehrt:

1. durch Ankauf:

1. Das neue Universum III. Band, Stuttgart 1882. — 2. S. Norrmann, Griechische Literaturbilder Leipzig 1882. — 3. M. Jokaj, Was der Todtenkopf erzählt, Berlin 2. Aufl. — 4. M. Jokaj, Ein Goldmensch, Berlin 4. Aufl. — 5. M. Jokaj: Zweimal sterben, Berlin 2. Aufl. — 6. M. Jokaj: Der Thurm von Dago, Berlin. — 7. M. Jokaj: Der Gefangene der 7. Thürme, Berlin. — 8. M. Jokaj: Tollhäuslerwirthschaft, Berlin 3. Aufl. — 9. M. Jokaj: Die schöne Michal, Berlin. — 10. M. Jokaj; Die Komödianten des Lebens. Berlin 2. Aufl. — 11. M. Jokaj: Schwarze Diamanten, Berlin 2. Aufl. — M. Jokaj: 12. Die armen Reichen, Berlin. — 13. W. Pütz: Historische Darstellungen und Charakteristiken, II. Band. Geschichte des Mittelalters, Köln 1876. — 14. Ch. Oeser-Grube. Briefe über Hauptgegenstände der Aesthetik, Leipzig 1882. — 15. C. Uhland: Gedichte, Stuttgart 1881. — 16. A. Stifter: Verwachte Schriften, Leipzig 1870. 2 Bände. — 17. A. Stifter: Studien, Leipzig 1882. 2 Bände. — 18. A. Stifter, Erzählungen, Leipzig. — 19. A. Stifter, Bunte Steine, Leipzig 1881. — 20. A. Stifter: Witi-ko, Leipzig 1866. 3 Bände. — 21. Shakespeares Werke, 6 Bände, Freiburg 1877/80. — 22. O. Redwitz: Amaranth, Mainz 1882. — 23. R. König: Deutsche Literaturgeschichte, Bielefeld 1883. — 24. Dr. E. Holub: Sieben Jahre in Südafrika, 2 Bände, Wien 1881. — 25. Gustav Krumboltz: Im fernen Osten. Wien 1881. — 26. B. Berwiński: Don Juan poznafakti, Przemysł 1882. — 27. A. Bronikowski: Elekeya, Przemysł 1882. — 28. N. Gogol: Rewizor z Petersburga, Lwów 1882. — 29. C. Godebski: Granadler Filozof, Przemysł 1882. — 30. J. Krasicki: Monochromachia i Antimonochromachia, Lwów 1882. — 31. J. Krasicki: Myszeis: Lwów 1875. — 32. H. Pfmann-Sarnecki: Guwernantka, Kraków 1871. — 33. Hoffmann - Anczyz: Czas to pieniądz, Warszawa 1880. — 34. Hennig - Anczyz: Gabor Hunyad Bérenyi. Warszawa 1880. — 35. Hennig - Anczyz: Dwie róże, Warszawa 1880. — 36. M. J. Zaleska:

Przygody młodego podróżnika w Tatrach, Warszawa 1882. — 37. Murray Ch. A. - Betkowski: Kwiat Preryi, Toruń. — 38. W. Anczyc: Perły, Warszawa 1882. — 39. J. Lenartowicz, Poszukiwacz Barci, Kraków. — 40. J. Lenartowicz: Przygody Guliwera, Kraków 1882. — 41. Andersen-Lewestan: Powiastki moralno-fantastyczne, Warszawa 1859. — 42. F. Raynal: Rozbitki, Warszawa 1876. — 43. Dr. Szaraniewicz: Halszka Kniahyni Ostrożka, Lwów. — 44. Maurycy Mochnacki: O literaturze polskiej w wieku XIX., Przemysł 1882. — 45. Kitowicz: Pamiętniki, 4 tomy, Lwów 1882. — 46. J. Pisko: Lehrbuch der Physik f. ob. Classen, Brünn 1877. — 47. F. Mocnik: Lehrbuch der Algebra und Arithmetik f. Oberg., Wien 1880, 18. Aufl. — 48. F. Močnik: Lehrbuch der Geometrie f. Oberg., Wien 1882, 16. Aufl. — 49. F. Močnik: Lehrbuch der Arithmetik, I. Abth. f. Unterg. 2 Exp., Wien 1880. — 50. F. Močnik: Lehrbuch der Arithmetik, II. Abth. f. Unterg. 2 Exp. Wien 1881. — 51. F. Mocnik: Geometrische Anschauungslehre I. Abth. f. Unterg. 2 Exp., Wien 1881. — 52. F. Mocnik: Geometrische Anschauungslehre II. Abth. f. Unterg. 2 Exp., Wien 1881.

2. durch Schenkung:

1. F. Schiller: Gedichte Leipzig (v. Roth). — 2. L. Tatomir: Obrazki geograficzne, Lwów 1878. — 3. G. Bürger: Freih. v. Münchhausen, Leipzig. — 4. Karl Schenkl: Uebungsbuch, Prag 1860. — 5. K. Süpfle: Aufgaben zu Stilübungen, II. Theil, Karlsruhe 1853. — 6. Wypisy polskie dla szkół niższych gimn., tom III., Lwów 1874. — 7. Fr. Močnik: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra f. ob. Classen, Wien 1880. — 8. Fr. Močnik: Lehrbuch der Geometrie f. Ober-Gymn. Wien 1879. — 9. A. Egger: Deutsches Lesebuch I. Theil, Wien 1877. — 10. Dindorf: Sophoclis Ajax, Lipsiae. — 11. E. Hoffmann: P. Vergilii Maronis Aeneis, Vindobonae 1875. — 12. M. Schmidt: Deutsch-griechisches Wörterbuch, Leipzig 1850. — 13. J. Pisko: Lehrbuch der Physik f. Oberg., Brünn 1877. — 14. A. Pokorny: Illustrierte Naturgeschichte des Pflanzenreiches, Prag 1866. — 15. H. Köhler: Handbuch der Logarithmen, Leipzig 1876. Von 5—15 vom k. k. Bezirkshauptmann, Herrn Biernacki.

c) Die Lehrmittelsammlung für den geographischen Unterricht wurde durch Ankauf nachbenannter Kartenwerke vermehrt:

1. H. Kiepert: Wandkarte des deutschen Reiches, Berlin 1880. — 2. F. v. Stülpnagel, Wandkarte von Europa zur Uebersicht der staatlichen Verhältnisse, Gotha. — 3. C. Bauer: Oesterreichisch-ungarische Monarchie, Wien 1882. — 4. C. Bauer: Erdglobus mit Höhenschichten und Meridian. — 5. E. Letoschek: Tableau der wichtigsten astronom-geographischen Verhältnisse, Wien. — 6. E. Letoschek: Tableau der wichtigsten physikalisch-geographischen Verhältnisse, Wien 1882.

d) Das Naturaliencabinet.

Angekauft wurden:

1. Pilzmodelle; eine Sammlung der wichtigsten essbaren und giftigen Pilze (48 Arten). 2. Blütenmodelle: Perigonblüte (Liliun). 3. Lippenblütler (Stachys). 4. Korbblütler (Anthemis). 5. Doldenblütler (Conium). 6. Rosenblütler (Prunus). 7. Hahnenfuss (Ranunculus). 8. Eine Raupensammlung, 50 Stück sammt Kasten. 9. Eine Eiersammlung: 80 Arten, alle Haupttypen der Vögel repräsentierend 10. Menschenschädel, zerlegt (gesprengt). 11. Wiederkäuermagen (natürlicher). Trockenpräparat. 12. Columba livia fera, wilde Feld- oder Steintaube. 13. Ei einer Riesenschlange. 14. Schmelzbarkeits-Scala nach Kobell.

Geschenkt wurden:

1. Ein Amazonenpapagei, 2 ein gelbhäubiger Kakadu und 3. ein Rosenkakadu von dem Schüler der achten Classe Eduard Klein.

e) Das physikalische Cabinet.

1. Eine dynamo-elektrische Maschine für Hand- und Maschinenbetrieb eingerichtet, sammt Schwungrad. 2. Eine selbstregulierende Lampe für elektrisches Licht zum Projicieren. 3. Aufsatz zur obigen Lampe, wodurch sich dieselbe zur Projectionslaterne ergänzt. 4. Eine Eddison- Lampe sammt Fassung.

f) Musik.

Ein Harmonium, als Unterrichtsbehelf für den Gesang.

Classification und Location der Schüler.

I. a. Classe.

Erste Classe mit Vorzug:

1. Bernfeld Moses.
2. Göring Peter.
3. Hand Schmerl.
4. Horn Eduard

Erste Classe.

5. Ihr Jakob.
6. Berger - Katz Jakob.
7. Christof Miccislaus.
8. Porias Friedrich.
9. Grollé Josef.
10. Frydman Ladislaus.
11. Glasgall Jechiel.
12. Borzęcki Johann.
13. Chudzikiewicz Josef.
14. Bohosiewicz Jakob.
15. Bard Selig.

16. Chołoniewski Stanislaus.
17. Grüner Salomon.
18. Gerstmann Leopold.
19. Brandel Abraham
20. Bund Gedalje.
21. Dorman Marcus.
22. Choroba Caspar.
23. Fleker Naftaly.
24. Darm Abraham.
25. Dawidczak Theodor.
26. Fall Leo.
27. Gewürz Mendel.
28. Geist Heinrich.
29. Adamowsky Richard.
30. Eckhardt Bronislaus.
31. Hubist Salomon.
32. Feigenbaum Hersch.
33. Bick David.

3 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus je einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 5 Schüler erhielten die zweite und 7 Schüler die dritte Classe.

I. b. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Kassern Aron.
2. Natkes Leiser.
3. Maly Karl.

Erste Classe.

4. Popiel Jakob.
5. Zarugiewicz Andreas.
6. Stefanowicz Nicolaus.
7. Werhun Demetrius.
8. Jędrzejowicz Tomislaus.
9. Zielski Leopold.

10. Piasecki Alexius.
11. Manugiewicz Gregor.
12. Nikosiewicz Anton.
13. Mehr Abraham.
14. Mikołajewicz Constantin.
15. Kowalski Alexander.
16. Kormes David.
17. Władyczyn Basilius.
18. Koch Ignaz.
19. Kłodnicki August
20. Mund Moses
21. Pammer Ferdinand.

7 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 7 Schüler erhielten die zweite, und 3 Schüler die dritte Classe.

I. c. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Stahl Jakob.
2. Zajac Theodosius.

3. Suchanek Victor.
4. Schächter Abraham.
5. Schatz Marcus.

Erste Classe.

6. Schor Arnold.
7. Turkiewicz Johann.
8. Salamander David.
9. Sekler Elias.
10. Schneider Karl.
11. Sokołowski Zdislaus.
12. Schweigel Rudolf.
13. Weinreb Moses.
14. Schranz Selig.
15. Zausmer Hersch.
16. Wolken Juda.
17. Siwek Franz.
18. Szaraniewicz Rudolf.
19. Schumer Lazar.
20. Semkowicz Erasmus.

21. Stiefel Isaak.
22. Rusyn Andreas.
23. Reisner Emil.
24. Sijak Nikolaus.
25. Trösch Leopold.
26. Schön Elkune.
27. Starosolski Nikolaus.
28. Ziglbauer Eduard.
29. Spachner Liepe.
30. Scheier David.
31. Satz Marcus.
32. Schlarb Felix.
33. Żuk Vincenz.
34. Schön Baruch.
35. Schumann Stanislaus.
36. Stachy Alfred.
37. Weintraub Süsche.

3 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 5 Schüler erhielten die zweite, und 7 Schüler die dritte Cl.

II. a. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. Goldscheider Eduard.
2. Dzerowicz Justin Ignaz.
3. Finkler Abraham.
4. Bardach Berisch.

Erste Classe.

5. v. Podlewski Coelestin.
6. Mojżeszowicz Anton.
7. Frost Marcus.
8. Gottlieb Berthold.
9. Ciliński Ottmar.
10. Aron Isaak.
11. Grabscheid Ignaz.

12. Gorne Isidor.
13. Fitz Heinrich.
14. Hand Siegmund.
15. Fedyk Anton.
16. Franz Josef.
17. Cirok Emil.
18. Doller Jakob.
19. Czyzes Arnold.
20. Brauner Josef.
21. Breitel Pinkas.
22. Fedak Wladimir.
23. Theodorowicz Eugen.
24. Charman David.
25. Gizelt Gerson

7 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 7 Schüler erhielten die zweite, und 2 Schüler die dritte Cl.

II. b. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

4. Oß
5. Hoi
6. Lopa.
7. Hesche
8. Kruszeh
9. Korkis J.
10. Klapp Ber

11. Hiss Chaim.
12. Karniol Eisig.
13. Kohn Alfred.
14. Menkes Efraim.
15. Pawłowski Arnold.
16. v. Lübbe Ludwig.
17. v. Lübbe Heinrich.
18. Kruk Chaim.
19. Licht Jakob.
20. Komer Jakob.
21. Kurzer Samuel.
22. Nebenzahl David.
23. Heimroth Marian.
24. Jakobowicz Eugen.

3 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 5 Schüler erhielten die zweite, und 5 Schüler die dritte Cl.

II. c. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. v. Zach Ervin.
2. Weissmann Heinrich.

Erste Classe.

3. Pyptiuk Josef.
4. Schleicher Peisach.
5. Porias Ernst.
6. Urich Nechemje.
7. Zausmer Leon.
8. Weber Wilhelm.
9. Steinsberg Leopold.
10. Reiss Leib.
11. Ustrzycki Julian.
12. Czernański Benedict.
13. Prochnik Moses.

14. Reiss Arthur.
15. Scheller Hersch.
16. Propst Leon.
17. Weintraub Isaak.
18. Penther Emil.
19. Schatchen Simche.
20. Ploszczanski Wladimir.
21. Pohl Georg.
22. Schatz Jakob
23. Rosner Osias
24. Rott Severin.
25. Posiment Moses.
26. Wein Leon.
27. Redl Marian.
28. Sekler Moses.
29. Reiner Hermann.

7 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 3 Schüler erhielten die zweite, und 2 Schüler die dritte Cl.

III. a. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. Fila Maximilian.
2. Förster Marcus.

Erste Classe.

3. Jäger Isaak.
4. Feld Moses.
5. Bach Jonas.
6. Eger Moses.
7. Gutman Abraham.
8. Jäger Josef.
9. Brämer Josef.
10. Höflich Johann
11. Frank Apollinar.
12. Guth Majer.
13. Hescheles Ire.

14. Baranowski Jaroslaus.
15. Ader Antschel.
16. v. Jelowicki Felix.
17. Klein Siegmund.
18. Dzerowicz Julian.
19. Harmatowski Michael.
20. Bohosiewicz Stanislaus.
21. Atlas Rubin.
22. Feuerstein Neuman.
23. Enzinger Alexander.
24. Fedorowski Longin.
25. Eckhardt Adolf.
26. Glas Josef.
27. Grossnass Jakob.
28. Bender Jacob.
29. Kamiński Paul.
30. Czech Ludwig.

3 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 1 Schüler wurde nicht classificiert, und 2 Schüler erhielten die zweite Classe.

III. b. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. Kosar Gregor.

Erste Classe.

2. Mann Bernhard.
3. Margulies Michael.
4. Preszlak Gregor.
5. Kulczycki Constantin.
6. Mykietyn Philipp.
7. Löwenhak Mordche.
8. Kowalski Eusebius.

9. Kozłowski Basilius.
10. Peczenik Kysi.
11. Mogilnicki Bronislaus.
12. Moraczewski Andreas.
13. Nazarowicz Michael.
14. Lessing Aba
15. Popiel Julius.
16. Krzyżanowski Johann.
17. Obst Marcus.
18. Neuer Mayer.
19. Moszczyński Johann.
20. Olpiński Johann.

5 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 6 Schüler erhielten die zweite, und 3 Schüler die dritte Cl.

III. c. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Skarbek Ignaz, Graf.
2. Uhle von Otthaus Karl.
3. v. Zach Paul.
4. Rotstein Israel.

Erste Classe.

5. Sokal Siegmund.
6. v. Villecz Geyza.
7. Roth Elie.
8. Wawreczka Franz.
9. Schorr Schulim.
10. Scheiniger Isaak.
11. Wilusz Thadäus.
12. Weber Baruch.
13. Strzelecki Adolf.
14. Porias Carl.

15. Rechter Schapsy.
16. Sieczyński Emanuel.
17. Zoref Fischel.
18. Steinbach Josef.
19. Scherp Daniel.
20. Wawrausch Leo.
21. Rubinstein Moses.
22. Swozil Victor.
23. Rosengarten Jüdel.
24. Schall Berl.
25. Reizes Max.
26. Steinberger Heinrich.
27. Schor Israel.
28. Stachy Julius.
29. Silberstein Schmelke.
30. Reis Julius.
31. Swoboda Johann.

5 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 1 Schüler erhielt die zweite, und 1 Schüler die dritte Cl.

IV. a. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Bujak Bruno.
2. Czescher Leo.

Erste Classe.

3. Białoruski Theodat.
4. Janowicz Deodat.
5. Bittner Sigmund.
6. Goldscheider Selig.
7. Dziędzielewicz Josef.
8. v. Friedberg Ludwig.
9. Glanz Benjamin.
10. Finkler David.
11. Herscheles Eisig.

12. Bardach Berisch.
13. Bardach Tewel.
14. Chomiński Eugen.
15. Kirner Rudolf.
16. Helfer Getzel.
17. Lehr Simon.
18. Czerski Marian.
19. Berger Heinrich.
20. Mayer Ladislaus.
21. Herzer Berisch.
22. Leinwand Jakob.
23. Bredy Karl.
24. Fraenkel Hirsch.
25. Hlebowicki Wladimir.
26. Godlewski Eduard.

5 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 4 Schüler erhielten die zweite, und 2 Schüler die dritte Cl.

IV. b. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Scheit Augustin.

Erste Classe.

2. Hochman Chendel.
3. Lezwński Bernard.
4. Magiu Hersch.
5. Tchórzewski Wladimir.
6. Hamczykiewicz Adam.
7. Margulies Max.
8. Bodnaruk Gregor.
9. Lipecki Wladimir.
10. Redl Heinrich.
11. Markow Demetrius.

12. Paneth Marcell.
13. Stankiewicz Bronislaus.
14. Schacht Israel.
15. Menkes Leo.
16. Maly Alfred.
17. Schorr Hersch.
18. Weinbaum Baruch.
19. Bohosiewicz Theodor.
20. Nowacki Stanislaus.
21. Zellnik Siegfried.
22. Meisels Isak.
23. Schneider Friedrich.
24. Schumer Jakob.
25. Swistun Isidor.

26. Womela Stanislaus.
27. Strutyński Boleslaus.
28. Soukup Josef.
29. Schrimpf Ferdinand.
30. Leimsner Roman.

6 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen.

31. Thom Max.
32. Schmidt Casimir.
33. Piasecki Leon.
34. Thom Isidor
35. Strojnowski Alfred.

V. a. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Flecker Chaim.
2. Gross Samuel.
3. Bohosiewicz Heinrich.

Erste Classe:

4. Horowitz Abraham.
5. Kraus Emil.
6. Königsberger Ludwig.
7. Mikołajewicz Wladimir.
8. Haut Tewel.
9. Mitter Raimund.
10. Mayer Alexander.
11. Lilien Norbert.
12. Czyrski Miecislaus.
13. Ax Abraham.
14. Hansel Arnold.
15. Braun Karl.
16. Hahn Abraham.

6 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 2 Schüler erhielten die dritte Classe.

17. Baranowski Johann.
18. Jabłoński Miecislaus.
19. Gerstinger Rudolf.
20. Herzig Josef.
21. Hossmann Sigismund.
22. Gerstinger Karl.
23. Haschka Johann.
24. Kurzer Berl.
25. Bickeles Abraham.
26. Halpern Abraham.
27. Heinberger Berl.
28. Mansch Moritz.
29. Meschel Josef.
30. Fasan Ludwig.
31. Caspary Ludwig.
32. Cavanna Johann
33. Kiebel Salomon.
34. Freiburger Meyer.
35. Lipp Oscar.

V. b. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Schellenberg Leopold.
2. Schleyen Adolf.
3. Witz Leopold.
4. Tappert Fridolin.

Erste Classe.

5. Pienczykowski Meliton.
6. Piasecki Nicolaus.
7. Zelak Dominik.
8. Selzer Isidor.
9. Wosmek Johann.
10. Nazarowicz Wladimir.
11. Ortyński Michael.
12. Piżl Bronislaus.

6 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 3 Schüler erhielten die dritte Classe.

13. Schnerch Karl.
14. Urich Leiser.
15. Sprecher Meier.
16. Rübenbauer Wladimir.
17. Nasalski Johann.
18. Raschkes Arnold.
19. Sienkiewicz Victor.
20. Obst Samuel.
21. Wassermann Schlome.
22. Senyk Nicolaus.
23. Wohl Abraham.
24. Zipper Oscar.
25. Stauber Edmund.
26. Winnicki Josef
27. Straňsky Emil
28. Węgrzynowicz Wladimir.

VI. Classe.

Erste Classe mit Vorzug.

1. Horn Franz.
2. Gebhard Heinrich.

3. Przybyła Julian.
4. Łopuszański Eugen.
5. Heschel David.
6. Korzik Abraham.

Erste Classe.

7. Bohin Jakob.
8. Goldscheider Schija.
9. Grossfeld Josef.
10. Czabański Johann.
11. Kormann Jakob.
12. Kugel Tobias.
13. Fränkel Josef.
14. Kuryłowicz Wladimir.

15. Czech Arnold.
16. Osadca Nicolaus.
17. Bernstein Josef.
18. Frostig Hersch.
19. Korol Wladimir.
20. Kobylański Wladimir.
21. Bernstein Moses.
22. Gizelt Adolf.
23. Karol Aaron.
24. Scazighino Felix.

8 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 7 Schüler erhielten die zweite und 1 Schüler die dritte Cl.

VII. a. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. Krzyżanowski Stanislaus.
2. Dębicki Orest.
3. Decykiewicz Isydor.
4. Chajes Hersch.
5. Kalamuniecki Emil.
6. Fundalewicz Anton.
7. Chiger Moses.

11. Bohin Salomon.
12. Korczyński Anton.
13. Birnbaum Gedalie
14. Bill Emil.
15. Popiel Simon.
16. Wegemann Victor.
17. Peczenik Leib.
18. Podhorodecki Ludwig.
19. Lahoła Elias.
20. Praeger Leon.
21. Lityński Wladimir.
22. Hausser Adalbert
23. Korytowski Ladislaus.
24. Blažek Franz.

Erste Classe.

8. Meyer Johann.
9. Dorf Salomon.
10. Fischer Heinrich.

3 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus je einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen.

VII. b. Classe.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. Reuter Jakob.
2. Willer Abraham.

Erste Classe.

1. Rechtsamer Jakob.
4. Jaff Leizer.
5. Kurzer Bernhard.
8. Reich Jakob.
7. Maschler Abraham.
8. Solowij Peter.

9. Rifezes Philipp.
10. Seliger Wolf.
11. Zion Oswald.
12. Sack Oskar.
13. Fasan Michael.
14. Menkes Hersch.
15. Kurzer Bernhard.
16. Reizes David.
17. Sienkiewicz Stephan.
18. Weinstein Gedalie.
19. Töpfer Gustav.

8 Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Lehrgegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 2 Schüler erhielten die zweite Classe.



Ergebnis der Maturitätsprüfung.

A. Im Märztermin.

Zur Maturitätsprüfung haben sich gemeldet und wurden zugelassen:

öffentliche Schüler	7 + 3 Ext.
zurückgetreten	1
wurden examiniert	7 + 2

Prüfungsergebnis:

Für reif wurden erklärt	4 + 2 Ext.
auf ein halbes Jahr reprobiert	2
ohne Termin reprobiert	1
Zusammen	7 + 2

Für reif wurden erklärt:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Kunicki Emilian. | 4. Schindler Eugen. |
| 2. Mazer Isaak. | 5. v. Stransky Arthur. |
| 3. Rificzes Nathan. | 6. Treter Victor. |

B. Am Schlusse des Schuljahres.

Zur Maturitätsprüfung haben sich gemeldet und wurden zugelassen:

öffentliche Schüler	51 + 2 Externisten
zurückgetreten	1
wurden examiniert	50 + 2 Externisten.

Prüfungsergebnis:

Für reif mit Auszeichnung wurden erklärt	8 Abitur.
für reif	30 + 1
zur Wiederholungsprüfung aus je einem Gegenstände wurden bestimmt	9
auf ein halbes Jahr reprobiert	2
ohne Termin reprobiert	1 + 1
Zusammen	50 + 2

Ein Zeugnis der Reife mit Auszeichnung wurde zuerkannt den Abiturienten:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Gelber Lasor. | 5. Sokal Rubin. |
| 2. Sokal Clemens. | 6. Mojzesowicz Nikolaus. |
| 3. Prager Julius. | 7. Dawidczak Theodor. |
| 4. Kochanowski Alfred. | 8. Meller Meier. |

Ein Zeugnis der Reife wurde zuerkannt:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. Klein Josef. | 17. Olijnyk Basilius. |
| 2. Herzer Rubin. | 18. Gross Oscar. |
| 3. Awerbach Josef. | 19. Klein Eduard. |
| 4. Rosner Isaak | 20. Mitrofanowicz Michael. |
| 5. Pokorny Friedrich. | 21. Weigl Friedrich. |
| 6. Strzelbicki Anton. | 22. Kapralik David. |
| 7. Ehrlich David. | 23. Czajkowski Casimir. |
| 8. Lauterstein Samuel. | 24. Reinhold Jonas |
| 9. Flax Abraham. | 25. Brendel Arnold. |
| 10. Bloch Leib. | 26. Fliegeltzig. |
| 11. Hochfeld Wilhelm. | 27. Singel Marele. |
| 12. Feuerstein Samuel. | 28. Gottneb Osias. |
| 13. Łojewski Adam. | 29. Popiel Ladislaus. |
| 14. Glassgall Manfred. | 30. Schor Chaim. |
| 15. Dawidowicz Emil. | 31. Fried Siegmund. (Ext.). |
| 16. Berger Mendel. | |

Vorbereitungsclasse.**Erste Classe mit Vorzug.**

1. Sokal Eduard.
2. Sander Otto.
3. Fels Israel.
4. Licht Saul

Erste Classe.

5. Koitschim Josef.
6. Gans Georg.
7. Zelnik Rudolf.
8. Aschkenazy Adolf.
9. Wein Heinrich.
10. Baranowski Wladimir.
11. Soltys Wenzel.
12. Kozakiewicz Alexander.
13. Silberstein Wilhelm.
14. Moszyński Casimir.
15. Bałanda Victor.
16. Zgórski Alfred.
17. Białokórski Michael.
18. Bittner Stanislaus.
19. Lang Miecislaus
20. Diamand Samuel Alexander.

21. Stein Anton.
22. Schreiber Marcus.
23. Mayer Heinrich Joset
24. Szajnok Thaddäus.
25. Janicki Josef.
26. Saborowski Boleslaus.
27. Steiner Chajem Abraham.
28. Płachetko Miecislaus.
29. Kuliński Bronislaus.
30. Uruski Anton.
31. Hausser Adolf.
32. Gutter Leopold.
33. Bukowski Wenzel.
34. Balko Roman.
35. Torski Nicolaus.
36. Hippmann Rudolf.
37. Hołodyński Wladimir.
38. v. Jełowicki Janus.
39. Nolting Franz.
40. May Anton.
41. Ołpiński Thaddäus.
42. Laufer Schepsel Isser.
43. Hauer Stanislaus.
44. Słotwiński Franz.

Zwei Schülern wurde gestattet, die Prüfung aus einem Gegenstande nach den Ferien zu wiederholen, 3 Schüler erhielten die zweite Classe.

Addendum:

- z. 48. Z. 13. nach Unterricht:
v 12. August 1882. Z. 12866.

Voranzeige für das Schuljahr 1884.

1. Die Eröffnung des Schuljahres 1883/4 findet am 1. September mit einem feierlichen Gottesdienste statt.

2. Die Anmeldung zur Aufnahme der Schüler wird vom 27. bis 31. August d. J. vom 8 bis 12 Uhr vormittags in der Directionskanzlei entgegengenommen, während nachmittags von 3 Uhr an die Wiederholungs- und Nachtragsprüfungen abgehalten werden.

3. Bei der Anmeldung haben die Schüler in Begleitung ihrer Eltern oder deren Stellvertreter zu erscheinen.

4. Jene Schüler, welche in die I. Classe aufgenommen zu werden wünschen, haben: 1. durch den Tauf- oder Geburtsschein nachzuweisen, dass sie das neunte Lebensjahr zurückgelegt haben und 2. wenn sie von einer öffentlichen Volksschule kommen, das bezügliche Zeugnis vorzuweisen.

5. Zur Aufnahme in die übrigen Classen des Gymnasiums ist das letzte Semestralzeugnis erforderlich, welches von Schülern, die von anderen Anstalten kommen, mit der Abgangsclausel versehen sein muss.

6. Die Aufnahmsprüfungen in die I. Classe werden am 1. Sept. von 9—12 vormittags und von 3—6 Uhr nachmittags vorgenommen werden. Geprüft wird: 1. aus der Religion, 2. aus dem Deutschen, 3. aus der Landessprache und 4. aus dem Rechnen. Jene Schüler, welche die I. Classe repetieren oder aus der Vorbereitungsclassen mit einem günstigen Zeugnisse kommen, sind von der Aufnahmsprüfung losgezählt.

7. Jeder Schüler hat bei der Einschreibung ein ordnungsmässig ausgefülltes Nationale in 2 Exemplaren dem Director zu überreichen und den Lehrmittelbeitrag von 1 fl. zu entrichten; die neu eintretenden haben ausserdem eine Aufnahmestaxe von 2 fl. 10 kr. zu zahlen.

8. Das Schulgeld, welches im Laufe des ersten Monats gezahlt wird, beträgt 10 fl. öst. W. per Semester. Schüler, welche in die Vorbereitungsclassen aufgenommen werden, zahlen nur den einmaligen Lehrmittelbeitrag von 1 fl. und das Schulgeld im Betrage von 5 fl. per Semester.

9. Was für Lehrbücher im Schuljahre 1883/4 an diesem Gymnasium gebraucht werden, darüber gibt das Bücherverzeichnis auf dem schwarzen Brett im Gymnasialgebäude Aufschluss.

