10.622/1853
MK

Dritter
Jahresbericht
des
k. k. Gymnasiums in Marburg
am
Schlusse des Schuljahres
1853.

Inhalt:

Ueber Logarithmenberechnung von Prof. J. C. Streinz.
Schulnachrichten.

Aus der Buchdruckerei des J. Janschitz & Sohn.

R 63651/1853

N 13543

Ueber Logarithmenberechnung

von

Professor J. C. Streinz.

Die Logarithmen sind in der Rechnung, was der Dampf in der Mechanik.

Byrne.

Die Erfindung der Logarithmen hat unstreitig in der Geschichte der Mathematik Epoche gemacht und so glänzende Erfolge herbeigeführt, daß es einiges Interesse bieten dürfte, ihren Anfängen nachzuforschen, jene Männer wenigstens den Namen nach kennen zu lernen, welche mit bewunderungswürdiger Geduld und Ausdauer ihre besten Kräfte aufboten, nm der Nachwelt Bücher mit zifferbesäeten Blättern, die, so ungemein nützlich sie sind, doch von Laien so wenig geschätzt werden, zu hinterlassen, und insbesondere die ehemals in mancher Beziehung so beschränkten Mittel zur Logarithmenberechnung mit jenen leichter zu gebrauchenden, äußerst wirksamen, wie auch von durchdringendem Scharfsinne zeugenden Hilfen zu vergleichen, welche in späterer Zeit bis auf unsere Tage die rasch fortschreitende Wissenschaft zu gleichem Zwecke an die Hand gab.

Jede wichtige Erfindung hat ihre Geschichte, die in der Regel desto weitläufiger und bezüglich der Uranfänge unklarer ist, je größere Schwierigkeiten zu überwinden waren und je länger es brauchte, bis die Sache in stufenweiser Entwicklung zur Vollendung gelangte. Darum so viele Streitigkeiten Einzelner und ganzer Nationen über das Zueignungsrecht wichtiger Erfindungen: Daher die Ungewißheit, ob wir **Newton** oder **Leibnitz** oder **Fermat** die Differenzialrechnung zu danken haben, ob die **Kardan'sche** Regel nicht Regel des **Tartaglia**, ob **Maclaurin's** Theorem nicht **Stirling's** Theorem heißen sollen, ob **Wallis** und **Newton** oder **Lord Brounker** sich durch Einführung der Kettenbrüche und Quadrirung der Kreisfläche mittelst Reihen verdient gemacht haben, ob die semicubische Parabel von **Neill (O'Neill)**, von **Henrät** oder **Fermat** herrühre, — ob die Erfindung der Dampfmaschine **Salomon de Caus**, **Savery**, **Newkomen**, **Fitzgerald** oder **Watt** mit Recht zugeschrieben werde, ob die Dampfschifffahrt durch **Fulton**, **Hull**, **Perrier**, **Jouffroy** oder **Livingston** in's Leben gerufen ward, u. a. m.; ja hat doch, um aus der neuesten Zeit ein Beispiel anzuführen, auch **Ericson**, der Erfinder der calorischen Maschine, einen Nebenbuhler seines Ruhmes in der Person des Amtmannes **Prehn** im Herzogthume Lauenburg gefunden.

Aehnlich so verhält es sich mit der Erfindung der Logarithmen. Die Meisten führen an, daß zuerst (1614) **John Neper (Napier)**, Baron von **Merchiston** (1550—1617) zu Edimburg ein Logarithmensystem herausgab, welches er auf die Basis 0·9999999 oder auf das Grundverhältniß 10000000 : 9999999 stützte; das Werk führte den Titel: **Mirifici logarithmorum canonis descriptio, Edinb.** 1614. Von diesem berühmten Gelehrten, dem wir mehrere äußerst interessante und fruchtbare mathematische Lehrsätze verdanken, stammen auch die sogenannten logistischen Logarithmen (Differenzen des Logarithmus von 3600 [Sekunden] und der Logarithmen gegebener Zahlen), welche sich zunächst auf die Seragesimal-Eintheilung des Kreises und der Zeit beziehen und in Verbindung mit den nunmehr schon verkommenen Seragesimal-Brüchen einen erheblichen Vortheil für die Rechnung gewährt haben mochten. Nach **Oliver Byrne** gebührt aber dem schottischen Barone **Napier** nur das Verdienst der Einführung der Logarithmen in England, die specielle Wahl seiner Basis und die Berechnung der Tafeln nach derselben; die eigentliche Erfindung wird von ihm dem astronomischen Assistenten des Landgrafen Wilhelm von Hessen, **Justus Byrge** (**Jobst Byrg** oder **Burgi**) zugeschrieben, womit auch **Kästner** (Bd. 2, S. 375) übereinstimmt. Andere halten **Byrge** für den Miterfinder mit **Neper**, wofür wohl der Umstand spricht, daß **Byrge's** nunmehr schon sehr selten gewordene Schrift: „Arithmetische und geometrische Progreß-Tabellen" im Jahre 1620 also 6 Jahre nach Veröffentlichung der **Neper'schen** Logarithmen zu Prag erschienen ist. Wieder Andere behaupten, daß die erste richtige Idee von Logarithmen von dem deutschen Prediger Michael **Stiefel** gefaßt und durch seine **Arithmetica integra, Norimb.** 1544 bekannt geworden sei, in welcher Schrift dieser Gelehrte allerdings schon den richtigen Begriff der Logarithmen aber mit der Beschränkung für die **Mantisse** = 0 aufgestellt hat. Wollte man die Spur der ersten logarithmischen Idee so weit als möglich verfolgen, so käme man gar auf Vater **Archimed** zurück, welcher die ersten Andeutungen hierüber in seiner „der Sandrechner" (ψαμμίτης) betitelten Schrift gegeben hat.

Allbekannt ist, daß **Henry Briggs**, Professor zu Oxford (geb. zu York 1560, gest. zu Oxford 1630), von **Neper** aufgefordert, die Logarithmen der Zahlen von 1 bis 20,000 und von 90,000 bis 100,000 für die Grundzahl 10 oder eigentlich für das Grundverhältniß 1 : 10 mit 14 Decimalen berechnet und in seiner **Arithm. logarithm.** 1624 herausgegeben hat, und daß nach ihm der holländische Mathematiker **Adrian Vlacq** zur Ausfüllung der Lücke die von 20,000 bis 90,000 auf 10 Decimalen berechneten Mantissen in seiner **Arithm. Briggii** 1628 bekannt machte.

Nebst diesen haben **Halley, Sharp, Kepler, Newton, Lagrange, Merkator, Haros, Borda, Long, Euler, Leibnitz, Callet, Gauß, Wolfram, Vega, Hülsse, Prony, Byrne, Koralek** u. a. m. wesentlich zur Verbreitung oder zur leichteren Berechnung der Logarithmen beigetragen.

Die beschränkteren Mittel, welche den älteren Mathematikern zu Gebote standen, machten die erste Berechnung der Logarithmen über die Maßen langwierig, so daß man billig die unermüdliche Ausdauer jener Männer, die sich diesem Geschäfte unterzogen haben, bewundern muß. **Briggs** berechnete seine Logarithmen durch oft wiederholtes Quadratwurzelausziehen ungefähr so, wie jetzt noch in den meisten Lehrbüchern der Elementar-Mathematik die Logarithmenberechnung durch Annäherung mittelst der mittleren geometrischen Proportionale gelehrt wird. Den genauen Ausdruck für **Briggs's** Methode gibt die von **Lagrange** herrührende Formel:

$$\log x = n\,M\left[(\sqrt[n]{x}-1) - \tfrac{1}{2}(\sqrt[n]{x}-1)^2 + \tfrac{1}{3}(\sqrt[n]{x}-1)^3 - \tfrac{1}{4}(\sqrt[n]{x}-1)^4 + \ldots\right]$$ *)

wobei der Modul $M = 0{\cdot}4342944819032518276511289$ ꝛc. **) zu setzen ist. Dieser Reihe kann man jede beliebige Convergenz verschaffen, wenn man nur n hinlänglich groß nimmt, so daß dadurch für $x > 1$, $\sqrt[n]{x}$ die Form $1{\cdot}000\ldots0\,\alpha\beta\ldots$, also $\sqrt[n]{x} - 1$ jene $0{\cdot}000\ldots0\,\alpha\beta\ldots$ erhält. Soll nach **Briggs** das erste Glied dieser Reihe $n\,M\,(\sqrt[n]{x} - 1)$ zur Berechnung der Logarithmen auf $2\,m$ Decimalstellen hinreichen, so muß n so groß genommen werden, daß $\sqrt[n]{x} - 1 = 0{\cdot}0^m\alpha\beta\ldots$ wird; wählt man für N eine Potenz von 2, so läßt sich die Ausziehung der n^{ten} Wurzel durch ein wiederholtes Quadratwurzel-Ausziehen bewerkstelligen. Man erhält einen Begriff von der unsäglichen Mühe **Briggs**, wenn man bedenkt, daß um z. B. $\sqrt[n]{10}$ auf den Werth $1{\cdot}0^{17}1997$ herabzubringen, $n = 2^{60}$ sein, also sechzigmal nacheinander die Quadratwurzel ausgezogen werden muß.

Nebst der Methode durch die mittlere geometrische Proportionale findet man in Elementarlehrbüchern auch meistens noch jene durch die Kettenbrüche angeführt, welche, wenn sie zu **Briggs's** Zeiten schon bekannt gewesen wäre, eine namhafte Erleichterung für die Berechnung dargeboten hätte.

Interessant und von nicht geringem Scharfsinne des Erfinders zeugend ist das indirecte Verfahren der Logarithmenberechnung des englischen Geometers **Long**, welches nach **Poppler** in Folgendem besteht:

Es ist nicht sehr schwierig, mit Hilfe des binomischen Lehrsatzes oder der Annäherungsformeln den Werth von $\sqrt[10]{10}$ dann von $\sqrt[10]{\sqrt[10]{10}}$ $\sqrt[10]{\sqrt[100]{10}}$ ꝛc. zu berechnen, wodurch man die Werthe von $10^{0{\cdot}1}$, $10^{0{\cdot}01}$, $10^{0{\cdot}001}$, $10^{0{\cdot}0001}$ ꝛc. oder vermöge der Gleichung $10^x = y$ die den Logarithmen 01, 0·01, 0·001 0·0001, 0·00001, 0·000001 ꝛc. entsprechenden Zahlen erfährt. Bedenkt man nun, daß durch das Erheben zu den 9 ersten Potenzen aus dem Werthe $10^{0{\cdot}1} = y$ sich jene für $10^{0{\cdot}2} = y^2$, $10^{0{\cdot}3} = y^3$, $10^{0{\cdot}4} = y^4$, $10^{0{\cdot}5} = y^5$, $10^{0{\cdot}6} = y^6$, $10^{0{\cdot}7} = y^7$, $10^{0{\cdot}8} = y^8$, $10^{0{\cdot}9} = y^9$, berechnen lassen, und auf ganz gleiche Weise auch die den Exponenten 0·02, 0·03, 0·01, 0·05 ꝛc., 0·002, 0·003, 0·004 ꝛc., 0·0002, 0·0003, 0·0004 ꝛc. entsprechenden Werthe von y gefunden werden können, so begreift man leicht, daß mit verhältnißmäßig nicht gar großer Mühe eine Hilfstafel angefertiget, und aus derselben für jeden Logarithmen von der Form $0{\cdot}\alpha$, $0{\cdot}0\beta$, $0{\cdot}00\gamma$, 0.000δ, 0.0000ε ꝛc. die entsprechende Zahl entnommen werden kann. Setzt man eine solche Hilfstafel, die nicht mehr als $8.9 = 72$ einzelne Angaben zu enthalten braucht, voraus, so findet man den Logarithmus einer beliebigen Zahl, z. B. jenen von 2549 bis auf

*) Die Herleitungen dieser so wie der im Folgenden noch anzuführenden Berechnungsformeln finden sich, wenn nicht ausdrücklich ein Anderes erwähnt wird, in dem ausführlichen Lehrbuche der höheren Mathematik von **Adam Burg**, Wien, Gerold 1832, im 1. Bde.

**) Um nicht zu weitläufig zu werden, soll hier durchaus nur von den Briggsschen Logarithmen gehandelt werden.

acht Decimalstellen genau auf folgende Weise: Da nur die Mantisse zu suchen ist und der Logarithmus von 2549 dieselbe Mantisse hat wie 2·549, so gehe man mit dieser Zahl in die Tafel und schreibe die nächst kleinere Zahl und zugleich den zugehörigen Logarithmus heraus. Man findet als nächst kleinere Zahl 2·511886432 und den dazu gehörigen Logarithmus 0·4. Dividirt man nun die Zahl 2·549 durch 2·511886432, so erhält man 1·000851742, welches der zugehörige Factor ist. Mit diesem gehe man wieder in die Tafel und schreibe sich die nächst kleinere Zahl und den dazu gehörigen Logarithmus heraus; man findet für erstere 1·000691015 und für letzteren 0·006 und es ist demnach, schon bis auf die dritte Decimalstelle genau, wegen $10^{0\cdot4} \cdot 10^{0\cdot006} = 10^{0\cdot406}$, der Logarithmus 2·549 = 0·406. Man kann daher nach dieser Methode ohne sonderliche Mühe und allzugroßen Zeitverlust den Logarithmus irgend einer Zahl bis auf 8 oder selbst 10 Decimalstellen genau berechnen.

Die einfachsten und elegantesten Methoden zur Logarithmenberechnung liefert unstreitig die höhere Mathematik in der Lehre „von den logarithmischen Reihen" als Entwicklung der logarithmischen Grundgleichung $A^x = y$. Es ergibt sich da zuerst die sehr bekannte Reihe I. $\log y = M\,[(y-1) - \frac{1}{2}(y-1)^2 + \frac{1}{3}(y-1)^3 - \frac{1}{4}(y-1)^4 + \ldots\ldots]$, aus welcher, wenn $1 + y$ statt y gesetzt wird:

II. $\log(1+y) = M\,(y - \frac{1}{2}y^2 + \frac{1}{3}y^3 - \frac{1}{4}y^4 + \frac{1}{5}y^5 - \frac{1}{6}y^6 + \ldots)$ entsteht. Diese Reihe convergirt nur von $y = -1$ bis $y = +1$ und ist deßhalb für ganze Zahlen oder für Werthe von $y > 1$ nicht brauchbar. Um sie auch für solche schnell convergirend zu machen, setze man $-y$ statt y und ziehe die entstehende Reihe von den ursprünglichen ab, so erhält man:

$$\alpha)\ \log(1+y) - \log(1-y) = \log\left(\frac{1+y}{1-y}\right) = 2\,M\,(y + \tfrac{1}{3}y^3 + \tfrac{1}{5}y^5 + \tfrac{1}{7}y^7 + (\ldots)$$

und wenn $\frac{1+y}{1-y} = \frac{x}{x-1}$ gesetzt wird, woraus $y = \frac{1}{2x-1}$ folgt, auch

$$\text{III.}\ \log x = \log(x-1) + 2\,M\left[\frac{1}{2x-1} + \frac{1}{3(2x-1)^3} + \frac{1}{5(2x-1)^5} + \ldots\right].$$

Diese Reihe convergirt schon so gut, daß das dritte Glied derselben bei der Berechnung 10stelliger Logarithmen keinen Einfluß mehr äußert, sobald die Zahlen x größer als 50 werden. Für Zahlen über 1000 hingegen reicht man schon mit dem ersten Gliede aus und es ist dann $\log x = \log x - 1 + \frac{2\,M}{2x-1}$

$$\text{Z. B.}\ \log 1150 = \log 1149 + \frac{0\cdot8685889638}{2299}$$

$$\log 1150 = 3\cdot0603200287 + 0\cdot0003778117 = 3\cdot0606978404$$

Für Zahlen unter 50 ist wohl die Berechnung der Logarithmen nach dieser Formel noch ziemlich mühevoll, sie stellt sich z. B. für $\log 2$ wie folgt:

$$\log 2 = \log 1 + 0{\cdot}8685889638 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3.3^3} + \frac{1}{5.3^5} + \frac{1}{7.3^7} + \frac{1}{9.3^9} + \ldots\right)$$

$$= \begin{cases} 0{\cdot}28952965460 \\ 0{\cdot}01072332054 \\ 0{\cdot}00071488803 \\ 0{\cdot}00005673724 \\ 0{\cdot}00000490311 \\ 0{\cdot}00000044575 \\ 0{\cdot}00000004191 \\ 0{\cdot}00000000404 \\ 0{\cdot}00000000040 \\ 0{\cdot}00000000004 \end{cases}$$

$$0{\cdot}30102999566$$

$\log 2 = 0{\cdot}30102999566$ bis auf 11 Stellen genau, wenn 10 Glieder der Reihe entwickelt werden.

Eine noch convergentere Reihe erhält man aus der unter III. angeführten, wenn darin z^2 statt x gesetzt wird; es ist nämlich:

$$\log z^2 = \log (z^2 - 1) + 2\,M\left[\frac{1}{2\,z^2 - 1} + \frac{1}{3\,(2\,z^2 - 1)^3} + \frac{1}{5\,(2\,z^2 - 1)^5} + \ldots\right]$$

$$\text{und IV. } \log z = \frac{\log (z-1) + \log (z+1)}{2} + M\left[\frac{1}{2\,z^2 - 1} + \frac{1}{3\,(2\,z^2 - 1)^3} + \frac{1}{5\,(2\,z^2 - 1)^5} + \ldots\right]$$

Man braucht nur $\log 2$, wie vorher gezeigt worden, zu berechnen, so sind auch die Logarithmen der geraden Zahlen $z - 1$ und $z + 1$ immer schon bekannt. Die Reihe convergirt schon so stark, daß, wenn man in der Berechnung bereits bis zur Zahl 37 gekommen ist, für 10stellige Logarithmen schon das erste Glied derselben $\log z = \dfrac{\log (z - 1) + \log (z + 1)}{2} + \dfrac{M}{2z^2 - 1}$ hinreicht.

Um z. B. nach dieser Reihe $\log 3$ zu berechnen, hat man:

$$\log 3 = \frac{\log 2 + \log 4}{2} + M\left[\frac{1}{17} + \frac{1}{3{\cdot}17^3} + \frac{1}{5{\cdot}17^5} + \frac{1}{7{\cdot}17^7} + \ldots\ldots\right]$$

$$= \frac{\log 2 + 2 \log 2}{2} + 0{\cdot}434294 \ldots\ldots \left[\frac{3.5.7.17^6 + 5.7.17^4 + 3.7.17^2 + 3.5}{3.5.7.17^7}\right]$$

$$= \tfrac{1}{2} \begin{Bmatrix} 0{\cdot}30102999566 \\ 0{\cdot}60205999132 \\ \hline 0{\cdot}90308998698 \end{Bmatrix} + 0{\cdot}434294 \ldots \begin{Bmatrix} 2534444745 \\ 2923235 \\ 6069 \\ 15 \\ \hline 2537374064 \end{Bmatrix} : 43085560665$$

$$= 45154499349 + 0{\cdot}02557626121 = 0{\cdot}4771212547$$

$\log 3 = 0{\cdot}4771212547$ bis auf 10 Stellen genau, wozu vier Glieder der Reihe genommen werden mußten. Soll nach dieser Reihe $\log 37$ berechnet werden, so genügt das erste Glied und man hat:

$$\log 37 = \frac{\log 36 + \log. 2.19}{2} + \frac{0{\cdot}434294\ldots}{2737}$$

$$= \tfrac{1}{2}\left\{\begin{matrix}1{\cdot}55630250077\\1{\cdot}57978358662\\\hline 3{\cdot}13608609739\end{matrix}\right. + 0{\cdot}00015867537$$

und $\log 37 = 1{\cdot}56820172407$ bis auf 10 Stellen genau.

Eine andere noch convergentere Reihe, bei deren Anwendung die ganze Berechnung mehr auf eine bloße Zusammenstellung schon berechneter Logarithmen zurückgeführt wird, ist von **Borda** aufgestellt worden. Sie wird aus der Reihe α. durch die Setzung $y = \frac{2}{x^3 - 3x}$ erhalten, und hat den Ausdruck:

$$\text{V. } \log(x+2) = 2\log(x+1) + \log(x-2) - 2\log(x-1) +$$
$$2\,M\left[\frac{2}{x^3-3x} + \tfrac{1}{3}\left(\frac{2}{x^3-3x}\right)^3 + \tfrac{1}{5}\left(\frac{2}{x^3-3x}\right)^5 + \ldots\right];$$

ihre Brauchbarkeit beginnt mit $x = 7$.

Soll z. B. der Logarithmus von 17 nach dieser Reihe berechnet werden, so ist $x = 15$ und

$$\log 17 = 2\log 16 + \log 13 - 2\log 14 + 2M\left[\frac{1}{1665} + \frac{1}{3.1665^3} + \frac{1}{5.1665^5} + \ldots\right]$$

$$= \left\{\begin{matrix}2{\cdot}40823996532\\1{\cdot}11394335231\\\hline 3{\cdot}52218331763\end{matrix}\right. - 2{\cdot}29225607136 + 0{\cdot}8685889638\left(\frac{3.5.1665^4 + 5.1665^2 + 3}{3.5.1665^5}\right)$$

$= 1{\cdot}22992724627 + 0{\cdot}00052167512 = 1{\cdot}2304489213{,}9$ und $\log 17 = 1{\cdot}2304489214$, auf 10 Decimalstellen genau, wenn nur drei Glieder der Reihe genommen werden.

Aus der Reihe α erhält man noch durch die Setzung $y = \frac{p-q}{p+q}$, wodurch $\frac{1+y}{1-y} = \frac{p}{q}$ wird, und wobei p und q erst zu bestimmende Größen sind, die Reihe:

$$\text{V.} \log\frac{p}{q} = 2M\left[\left(\frac{p-q}{p+q}\right) + \tfrac{1}{3}\left(\frac{p-q}{p+q}\right)^3 + \tfrac{1}{5}\left(\frac{p-q}{p+q}\right)^5 + \ldots\ldots\right],$$

aus welcher sich durch passende Wahl der Größen p und q sehr viele gut convergirende Reihen ableiten lassen. Besonders entsprechend sind solche Werthe für diese Größen, welche sich in Factoren von der Form $x \pm \alpha$ zerlegen lassen, und für welche $p + q$ gegen $p - q$ bedeutend groß wird. Setzt man z. B.: $p = x^4 - 25x^2 = x^2(x+5)(x-5)$ und $q = x^4 - 25x^2 + 144 = (x+3)(x+4)(x-3)(x-4)$, so wird $p + q = 2(x^4 - 25x^2 + 72)$ und $p - q = -144$, somit

$$\frac{p}{q} = \frac{x^2(x+5)(x-5)}{(x+3)(x+4)(x-3)(x-1)},\quad \frac{p-q}{p+q} = -\frac{72}{x^4 - 25x^2 + 72} \text{ und}$$

$$\log\frac{x^2(x+5)(x-5)}{(x+3)(x+4)(x-3)(x-4)} = 2\log x + \log(x+5) + \log(x-5) - \log(x+3)$$

$$-\log(x+4)-\log(x-3)-\log(x-4)=2\,M\left[-\frac{72}{x^4-25\,x^2+72}-\frac{1}{3}\,\frac{72}{x^4-25\,x^2+72}-\ldots\right]$$

folglich VI. $\log(x+5)=\log(x+4)+\log(x+3)+\log(x-4)+\log(x-3)-$

$$2\log x-\log(x-5)-2\,M\left[\frac{72}{x^4-25\,x^2+72}+\frac{1}{3}\left(\frac{72}{x^4-25\,x^2+72}\right)^3+\frac{1}{5}\left(\frac{72}{x^4-25\,x^2+72}\right)^5+\ldots\right]$$

Dieß ist die von **Haros** aufgestellte Reihe, welche schon so stark convergirt, daß für $x=1000$ das erste Glied nur mehr $=0{\cdot}000000000072$ wird, und das zweite von da an selbst auf die ersten dreißig Decimalstellen keinen Einfluß mehr äußert.

Andere brauchbare Werthe für p und q wären:

$p=x^2\,(x+5)^2$ und $q=(x-1)\,(x+2)\,(x+3)\,(x+6)$,

$p=(x+2)\,(x+4)\,(x+10)\,(x-7)\,(x-9)$ und $q=(x-2)\,(x-4)\,(x-10)\,(x+7)\,(x+9)$

$p=x^2\,(x+7)^2\,(x-7)^2$ und $q=(x+8)\,(x-8)\,(x+5)\,(x-5)\,(x+3)\,(x-3)$

Für die beiden letzten Werthe ergibt sich:

VII. $\log(x+8)=2\log(x+7)-\log(x+5)-\log(x+3)+2\log x-$
$\log(x-3)-\log(x-5)+2\log(x-7)-\log(x-8)-$

$$2\,M\left[\frac{7200}{x^6-98\,x^4+2401\,x^2-7200}+\frac{1}{3}\left(\frac{7200}{x^6-98\,x^4+2401\,x^2-7200}\right)^3+\text{ꝛc.}\right],$$

wobei das erste Glied der Reihe für $x=1000$ schon kleiner als $0{\cdot}0^{131}1$ wird, so daß für 10- oder 12stellige Mantissen die Logarithmen die Zahlen über 1000 mit Weglassung der Reihe, also bloß durch Zusammenstellung bekannter Logarithmen berechnet werden können.

Bei Berechnung logarithmischer Tabellen würde man gegenwärtig mit diesen Formeln noch die Differenzenrechnung und Interpolation verbinden, und sich dadurch sehr viele Mühe ersparen.

Eine besonders interessante Methode zur kürzeren Berechnung der Logarithmen und zugehörigen Zahlen, welche die Logarithmentafeln gänzlich entbehrlich machen soll, hat in neuerer Zeit **Oliver Byrne** angegeben, und sie verdient, da sie äußerst lehrreich ist, und minder bekannt sein dürfte als die bisher angegebenen, jedenfalls eine umständlich genaue Mittheilung.

Gewisse Zahlen besitzen die merkwürdige Eigenthümlichkeit, daß ihre briggsschen Logarithmen aus denselben Ziffern gebildet sind, wie sie selbst. Diese Zahlen sind:

$$\begin{aligned}
1{\cdot}371288574238042 &= 10^{0{\cdot}371288574238042}\\
10{\cdot}00000000000000 &= 10^{1{\cdot}000000000000000}\\
237{\cdot}5812087593221 &= 10^{2{\cdot}375812087593221}\\
3550{\cdot}260181586591 &= 10^{3{\cdot}550260181586591}\\
46692{\cdot}46832877758 &= 10^{4{\cdot}669246832877758}\\
576045{\cdot}6934135527 &= 10^{5{\cdot}760456934135527}\\
6834720{\cdot}776754357 &= 10^{6{\cdot}834720776754357}\\
78974890{\cdot}31398144 &= 10^{7{\cdot}897489031398144}\\
895191599{\cdot}8267839 &= 10^{8{\cdot}951915998267839}\\
9999999999{\cdot}999999 &= 10^{9{\cdot}999999999999999}
\end{aligned}$$

weßhalb VIII.

$$\log 1.371288574238542 = 0{\cdot}1371288574238542$$
$$\log 10{\cdot}00000000000000 = 1{\cdot}000000000000000$$
$$\log 237{\cdot}5812087593221 = 2{\cdot}375812087593221$$
$$\log 3550{\cdot}260181586591 = 3{\cdot}550260181586591$$
$$\log 46692{\cdot}46832877758 = 4{\cdot}669246832877758$$
$$\log 576045{\cdot}6934135527 = 5{\cdot}760456934135527$$
$$\log 6834720{\cdot}776754357 = 6{\cdot}834720776754357$$
$$\log 78974890{\cdot}31398144 = 7{\cdot}897189031398144$$
$$\log 895191599{\cdot}8267852 = 8{\cdot}951915998267852$$
$$\log 9999999999{\cdot}999999 = 9{\cdot}999999999999999$$

Um diese Zahlen aufzufinden, bediente sich Byrne der Umkehrungsformel von Lagrange:

$$f(y) = f(z) + \left\{\varphi(z)\frac{d.\,f(z)}{dz}\right\}x + \left\{\frac{d.\left(\overline{\varphi(z)}^{2}\frac{d.\,f(z)}{dz}\right)}{1.\,2.\,dz}\right\}x^2 + \left\{\frac{d.^2\left(\overline{\varphi(z)}^{3}\frac{d.\,f(z)}{dz}\right)}{1.\,2.\,3.\,dz\,2}\right\}x^3 + \ldots,$$

nach welcher sich die Aufgabe zur Auffindung der ersten Zahl so stellt:

Die Gleichung $10^{\frac{1+y}{10}} = 1 + y$ ist nach y aufzulösen.

$$y = -1 + 10^{\frac{1}{10}}\,10^{\frac{y}{10}}$$

wobei in obiger Formel $f(z) = -1$, $\varphi(z) = 10^{\frac{y}{10}}$ und $x = 10^{\frac{1}{10}}$ gesetzt werden müssen, um $f(y) = y$ zu bestimmen. Die Beschaffenheit der durch φ ausgedrückten Function ist sonach auch bekannt, es ist nämlich $\varphi(z) = 10^{\frac{z}{10}}$ und $f(z) = z = -1$ (a)

$$\left\{\varphi(z)\frac{d.\,f(z)}{dz}\right\}x = \frac{d.\,z}{dz}\,\varphi(z)\,x = \frac{d\,z}{d\,z}\,10^{\frac{z}{10}} \times 10^{\frac{1}{10}} = 10^{-\frac{1}{10}}\,10^{\frac{1}{10}} = +1 \quad \text{(b)}$$

$$\left\{\frac{d\left(\overline{\varphi\,z}^{2}\frac{d\,f(z)}{d\,z}\right)}{1.\,2.\,d\,z}\right\}x^2 = \frac{d\,\overline{\varphi(z)}^{2}}{1.\,2\,d\,z}.\;x^2 = \frac{d.\,10^{\frac{2z}{10}}}{d\,z} \times \frac{x^2}{1.2} = l\,10.\,10^{\frac{2z}{10}}\,\frac{2}{10}\,\frac{x^2}{1.\,2}$$

$$= \frac{2}{10}\,(l\,10)\,10^{\frac{2z}{10}}\,\frac{10^{\frac{2}{10}}}{1.2} = \frac{2}{10}\,(l\,10)\,\frac{1}{1.\,2.} \quad \text{(c)}$$

$$\left\{\frac{d^2\left(\overline{\varphi(z)}^{3}\frac{d.\,f(z)}{dz}\right)}{1.\,2.\,3\,dz^2}\right\}x^3 = \frac{d^2\,\overline{\varphi(z)}^{3}}{dz^2}\,\frac{x^3}{1.\,2.\,3} = \left(\frac{3}{10}\right)^2(l10)^2\,\frac{1}{1.\,2.\,3.} \quad \text{(d)}$$

$$\left\{\frac{d^3\left(\overline{\varphi(z)}^{4}\frac{d.\,f(z)}{dz}\right)}{1.\,2.\,3.\,4.\,dz^3}\right\}x^4 = \frac{d^3\,\overline{\varphi(z)}^{4}}{dz^3}\,\frac{x^4}{1.\,2.\,3.\,4} = \left(\frac{4}{10}\right)^3(l10)^3\,\frac{1}{1.\,2.\,3.\,4} \quad \text{(e).}$$

$$\left\{\frac{d^4\left(\frac{\overline{\varphi(z)}^5 \frac{d\,f(z)}{d\,z}}{}\right)}{1.2.3.4.5.\,d\,z^4}\right\} x^5 = \frac{d^4\,\overline{\varphi(z)}^5}{d\,z^4}\,\frac{x^5}{1.2.3.4.5} = \left(\frac{5}{10}\right)^4 (l\,10)^4 \frac{1}{1.2.3.4.5.}(f)$$

$$f(y) = y = a + b + c + d + e + f + \ldots\ldots$$

$$y = \left(\frac{2}{10}\right)^1 (l\,10)\,\frac{1}{1.2} + \left(\frac{3}{10}\right)^2 (l\,10)^2\,\frac{1}{1.2.3} + \left(\frac{4}{10}\right)^3 (l\,10)^3\,\frac{1}{1.2.3.4}$$

$$+ \left(\frac{5}{10}\right)^4 (l\,10)^4\,\frac{1}{1.2.3.4.5} + \text{ꝛc.}$$

Diese Reihe convergirt nicht besonders gut; es müssen zehn Glieder genommen werden, um den Werth für y auf 8 Decimalen genau zu erhalten.

Man findet $y = 0{\cdot}37128857\ldots\ldots$

$$1 + y = 1{\cdot}37128857\ldots\ldots \text{ und } \frac{1+y}{10} = 0{\cdot}137128857\ldots,$$

wegen $10^{\frac{1+y}{10}} = 1 + y$ ist $10^{\frac{1+y}{10}} = 10^{0{\cdot}137128857\ldots} = 1{\cdot}37128857\ldots$

und $\log 1{\cdot}37128857\ldots = 0{\cdot}137128857\ldots$

Auf ähnliche Weise lassen sich auch die übrigen Zahlen, deren Logarithmen und sie selbst aus den gleichen Ziffern gebildet sind, berechnen.

Nun diese Zahlen bekannt sind, wird es ein Leichtes sein, mit Hilfe derselben den Logarithmus jeder Zahl mit jener Genauigkeit, bis zu welcher die Hilfszahlen selbst gegeben sind, zu berechnen. Wäre eine Zahl gegeben, deren Ziffer mit einer jener Zahlen übereinstimmen, oder läge die Verschiedenheit nur in den Stellenwerthen, so könnte im ersteren Falle der Logarithme aus VIII unverändert abgeschrieben werden, im letzteren aber wäre bloß die Characteristik dem Stellenwerthe gemäß zu ändern:

z. B.: $\log 137.1288574238042 = 2{\cdot}1371288574238042$
$\log 35.50260181586591 = 1{\cdot}550260181586591$
$\log 0{\cdot}0023758120875932 21 = 0{\cdot}375812087593221 - 3$
$\log 0{\cdot}0008951915998267852 = 0{\cdot}951915998267852 - 4,$

da $\log 137{\cdot}12885\ldots = \log 100.1{\cdot}37128\ldots = 2 + 0{\cdot}137128\ldots$
$= 2{\cdot}13712885\ldots$

$$\log 35{\cdot}502601\ldots = \log\frac{3550{\cdot}2601}{100} = 3{\cdot}5502601\ldots - 2 = 1{\cdot}5502601\ldots$$

$$\log 0{\cdot}002375812\ldots = \log\frac{237{\cdot}581\ldots}{100000} = 2{\cdot}375812\ldots - 5 = 0{\cdot}375812\ldots - 3 \text{ ꝛc.}$$

Ist aber die Zahl, deren Logarithmen bestimmt werden soll, von jeder der Hilfszahlen in der Zifferfolge verschieden, so muß sie doch mit einer derselben in der Anfangsziffer übereinstimmen. Ist sie nun kleiner als die Hilfszahl von gleicher Anfangsziffer, so kann man sie durch Multiplication mit passen-

den Factoren zur völligen Uebereinstimmung so weit als nöthig erhöhen; ist sie aber größer als jene Hilfszahl, so kann sie auf ähnliche Weise zur Uebereinstimmung mit der nächsten Hilfszahl von der um 1 größeren Anfangsziffer gebracht werden. Sind nun die Logarithmen der zur Erhöhung angewendeten Factoren bekannt, so kann der Logarithme der gegebenen Zahl leicht auf folgende Art bestimmt werden:

Die Zahl, deren Logarithmen zu suchen, sei N, die Factoren, durch welche N bis zur Uebereinstimmung mit der Hilfszahl H erhöht wurde seien A, B, C, D und E, so ist $A\,B\,C\,D\,E.\,N = H$

$$\log A + \log B + \log C + \log D + \log E + \log N = \log H, \text{ und}$$

$$\log A + \log B + \log C + \log D + \log E + \log N = \log H,$$

woraus $\log N = \log H - (\log A + \log B + \log C + \log D + \log E)$ folgt, somit $\log N$ durch sämmtlich bekannte Logarithmen ausgedrückt erscheint. Werden zur Uebereinstimmung einer anderen Zahl M mit der Hilfszahl H' die potenzirten Erhöhungsfactoren A^m, B^n, C^p, D^q und E^r angewendet, was meist nothwendig ist, so hat man

$$\log M = \log H' - (m \log A + n \log B + p \log C + q \log D + r \log E).$$

Es handelt sich nun darum, solche Factoren zu wählen, welche die Zahl nach Bedarf mehr oder weniger rasch erhöhen, mit deren leicht zu bildenden Potenzen sich auch leicht und schnell multipliciren läßt und deren Logarithmen ohne große Mühe entwickelt werden können.

Hierzu eignen sich besonders die Zahlen:

1·1, 1·01, 1·001, 1·0001, 1·00001, 1·000001, 1·0000001 ꝛc.

denn: $$\left(1+\frac{1}{10}\right)^n = 1+\binom{n}{1}\left(\frac{1}{10}\right)+\binom{n}{2}\left(\frac{1}{10}\right)^2+\binom{n}{3}\left(\frac{1}{10}\right)^3+\cdots\binom{n}{n-1}\left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}+\left(\frac{1}{10}\right)^n$$

$$\left(1+\frac{1}{100}\right)^n = 1+\binom{n}{1}\left(\frac{1}{100}\right)+\binom{n}{2}\left(\frac{1}{100}\right)^2 4\binom{n}{3}\left(\frac{1}{100}\right)^3+\cdots\binom{n}{n-1}\left(\frac{1}{100}\right)^{n-1}+\left(\frac{1}{100}\right)^n$$

allgemein $$\left(1+\frac{1}{10^m}\right)^n = 1+\binom{n}{1}\left(\frac{1}{10^m}\right)+\binom{n}{2}\left(\frac{1}{10^m}\right)^2+\binom{n}{3}\left(\frac{1}{10^m}\right)^3+\cdots\binom{n}{n-1}\left(\frac{1}{10^m}\right)^{n-1}+\left(\frac{1}{10^m}\right)^n$$

Die Glieder dieser Entwicklung sind bloß durch die Binomialcoefficienten und durch Potenzen von 10 gebildet, so daß die Divisoren von der Form $(10^m)^p$ lediglich den Stellenwerth der ersteren bestimmen; sonach ist

$$1{\cdot}01^5 = 1 + \frac{5}{100} + \frac{10}{100^2} + \frac{10}{100^3} + \frac{5}{100^4} + \frac{1}{100^5},$$

$$1{\cdot}01^8 = 1 + \frac{8}{100} + \frac{28}{100^2} + \frac{56}{100^3} + \frac{70}{100^4} + \frac{56}{100^5} + \frac{28}{100^6} + \frac{8}{100^7} + \frac{1}{100^8}$$

Für die Multiplication mit solchen potenzirten Factoren ergibt sich einfach:

$$N\left(1+\frac{1}{10^m}\right)^n = N + \frac{\binom{n}{1}N}{10^m} + \frac{\binom{n}{2}N}{10^{2m}} + \frac{\binom{n}{3}N}{10^{3m}} + \cdots \frac{\binom{n}{n-1}N}{10^{(n-1)m}} + \frac{N}{10^{mn}}$$

Z. B. $$54247.\ 1{\cdot}01^6 = 54247 + \frac{6.54247}{100} + \frac{15.54247}{100^2} + \frac{20.54147}{100^3} + \frac{15.54247}{100^4} + \frac{6.54247}{100^5} + \frac{54247}{100^6}$$

$$= \left\{\begin{array}{r} 54247 \\ 3254{\cdot}82 \\ 81{\cdot}3705 \\ 1{\cdot}084940 \\ 813705 \\ 325482 \\ 54247 \end{array}\right.$$

57584·283609652447.

$$34567812.1{\cdot}0001^8 = \begin{array}{r} 34567812 \\ 27654{\cdot}2496 \\ 9{\cdot}6789736 \\ 1935797472 \\ 2419746840 \\ 1935797472 \\ 967898736 \\ 276542496 \\ 34567812 \\ \hline 34595475{\cdot}9305233994660429426463905952781 2 \end{array}$$

Da man solche Producte selten mit so vielen Decimalen braucht, so mag folgende Abkürzungsregel unnöthige Mühe ersparen. Man theile durch Verticalstriche die zu erhöhende Zahl von links nach rechts in Classen von so viel Ziffern, als die Wurzel des Factors Decimalstellen enthält, nehme so viele Classen, als der Quotient der verlangten Zifferzahl durch jene einer Classe anzeigt, wobei zur Stellenbezeichnung rechts nach Bedarf Nullen angehängt werden können, setze an den letzten Theilungsstrich die Binomialcoefficienten der Potenz des Factors, multiplicire mit der einzelnen die eingetheilte Zahl der Art, daß mit dem zweiten Binomialcoefficienten bei der zweiten Classe, mit den dritten, bei der dritten Classe u. s. w. begonnen und die Correctur gehörig benützt wird, und addire zuletzt sämmtliche Partialproducte.

Soll z. B. $54247 + 1{\cdot}01^6$ mit 5 Decimalen oder 10 Ziffern entwickelt werden, so hat man dafür $\frac{10}{2} = 5$ 2-stellige Classen nöthig und es ist

54	24	70	00	00	1
3	25	48	20	00	6
	8	13	70	50	15
		10	84	94	20
			8	14	15
				3	6
					1
57	58	42	83	61	

soll $34567812 \times 1{\cdot}0001^8$ mit 4 Decimalen oder 12 Stellen bestimmt werden, so ist:

3456	7812	0000	1
2	7654	2496	8
	9	6790	28
		19	56
			1
3459	5475	9305	

Zweiziffrige Binomialcoefficienten kann man zerlegen und mit den Theilen die Multiplication einzeln vornehmen.

z. B.	3456	7812	0000	1
	2	7654	2496	8
		6	9136	20 } 28
		2	7654	8 }
			17	50 } 56
			2	6 }
	3459	5475	9305	

Man könnte hier auch statt mit $1{\cdot}0001^8$ auf einmal, zuerst mit $1{\cdot}0001^5$ und das Resultat dann mit $1{\cdot}0001^3$ multipliciren.

Ueberhaupt bieten die bekannten Rechnungsvortheile bei Anwendung dieser ohnehin nicht schwierigen Methode noch manche Erleichterung.

Die nächste Aufgabe ist nun die Logarithmen der Erhöhungsfactoren 1·1, 1·01, 1·001, 1·0001 ꝛc. zu berechnen. Hierzu kann füglich die Formel $\log(1+y) = M\left(y - \frac{y^2}{2} + \frac{y^3}{3} - \frac{y^4}{4} + \frac{y^5}{5} \ldots\right)$ benützt werden, da diese Reihe überhaupt für $y < 1$, also auch für $y = \frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}$ ꝛc. noch sehr gut convergirt.

Es ist z. B. $\log 1{\cdot}001 = \log\left(1 + \frac{1}{1000}\right) = 0{\cdot}0004342944819033 - 0{\cdot}0000002171472410$

$$\begin{array}{r} 1447648 \\ 1 \\ \hline 0{\cdot}0004342946266682 - 0{\cdot}0000002171473496 \end{array}$$

$\log 1{\cdot}001 = 0{\cdot}0004340774793186 \ldots$

Auf ähnliche Art findet man

log 1·1	= 0·041392685158225	. . . . .	A
„ 1·01	= 0·004321373782643	. . . . .	B
„ 1·001	= 0·000434077479319	. . . . .	C
„ 1·000	= 0·000043427276863	. . . . .	D
„ 1·00001	= 0·000004342923104	. . . . .	E
„ 1·000001	= 0.000000434294265	. . . . .	F
„ 1·0000001	= 0·000000043429447	. . . . .	G
„ 1·00000001	= 0·000000004342945	. . . . .	H
„ 1·000000001	= 0·000000000434295	. . . . .	I
„ 1·0000000001	= 0·000000000043430	. . . . .	K
„ 1·00000000001	= 0·000000000004343	. . . . .	L
„ 1·000000000001	= 0·000000000000434	. . . . .	M
„ 1·0000000000001	= 0·000000000000043	. . . . .	N
„ 1·00000000000001	= 0·000000000000004	. . . . .	O

Außerdem sind noch für dieses Verfahren die Binomialcoefficienten der ersten 9 Potenzen von besonderer Wichtigkeit, weshalb es gut ist, sie im Gedächtnisse zu haben oder vor der Arbeit leicht übersichtlich zusammenzustellen.

Für $(x+y)^n$ erhält man bekanntlich die Coefficienten leicht durch Addition aus jenen von $(x+y)^n$ u. z. für $(x+y)^4$ aus $(x+y)^3$: $1, 1+3=4, 3+3=6$, ꝛc.;

man hat also für $(x + y)^4$ die Coefficienten 1, 4, 6, 4, 1.
" $(x + y)^5$ " " 1, 5, 10, 10, 5, 1.
" $(x + y)^6$ " " 1, 6, 15, 20, 15, 6, 1.
" $(x + y)^7$ " " 1, 7, 21, 35, 35, 21, 7, 1,
" $(x + y)^8$ " " 1, 8, 28, 56, 70, 56, 28, 8, 1.
" $(x + y)^9$ " " 1, 9, 36, 84, 126, 126, 84, 36, 9, 1.

Es sei z. B. log 542470 bis auf 7 Decimalstellen zu berechnen

54	24	70	00	1	
3	25	48	20	6	
	8	13	71	15	$1{\cdot}01^6$
		10	85	20	
			8	15	
5758		4284		1	6 B = 6 log 1·001
	1	7275		3	$1{\cdot}0001^3$
		2		3	
5760		1561			3 D = 3 log 1·0001

Die Zahl 542470 soll zur Hilfszahl 57604569 erhöht werden; da nun nach Anwendung der Factoren 1.01^6 und 1.0001^3 die gegebene Zahl schon bis zur Hälfte der Ziffer mit der Hilfszahl übereinstimmt, so kann man das Verfahren durch die abgekürzte Division weiter fortsetzen, wobei die noch obwaltende Differenz den Dividend, die schon übereinstimmenden Ziffer aber den Divisor bilden, und die sich ergebenden Ziffer des Quotienten jene Potenzen der zunächst folgenden Factoren 1.00001, 1·000001 ꝛc. anzeigen, durch welche die völlige Uebereinstimmung bewirkt worden wäre.

57604569		6 B = 0·02592824
57601561		3 D = 0·00013028
3008 :	576	5 E = 0·00002171
128	5 2 2	2 F = 0·00000087
13	E F G	2 G = 0·00000009
2		0·02608119 dieß ab
		von 5·76045693
		gibt 5·73437574

und log 542470 = 5·7343757, bis auf 7 Stellen genau.

Es soll log 2785·9 mit 7stelliger Mantisse bestimmt werden. Als Hilfszahl dient 3550·26018

2	7	8	5	9	0	0	0	1	
	5	5	7	1	8	0	0	2	$1{\cdot}1^2$
		2	7	8	5	9	0	1	
33		70		93		90		1	2 A = 2 log 1·1
1		68		54		70		5	
		3		37		09		10	$1{\cdot}01^5$
				3		37		10	
						2		5	
354			289			08		1	5 B = 5 log 1·01
			708			58		2	$1{\cdot}001^2$
						35		1	
354			998			01			2 C = 2 log 1·001

Der nächste Factor 1·0001 darf nicht angewendet werden, da schon die erste Potenz desselben die Zahl auf 35503351, also über die Hilfszahl erhöhen würde.

Die Division der Differenz gibt:

35502602		2 A	=	0·08278537
35499801		5 B	=	0·02160687
2801	: 355	2 C	=	0·00086815
316	7 8 9	7 E	=	0·00003040
32	E F G	8 F	=	0·00000347
		9 G	=	0·00000039
				0·10529465 dieß ab
			von	3·55026018
			gibt	3·44496553

und log 2785·9 = 3·4449655 bis auf 7 Stellen genau.

Zur Bestimmung des log 3·2808992 mit 10stelliger Mantisse hat man mit Anwendung der Hilfszahl 3·5502601816 . . .

32	80	89	92	00	1	
2	29	66	29	44	7	
	6	88	98	88	21	$1·01^7$
		11	48	31	35	
			11	48	35	
				7	21	
351	756	801	8		1	7 B = 7 log 1·01
3	165	811	2		9	
	12	663	2		36	$1·001^9$
		29	6		84	
3549	3530	58			1	9 C = 9 log 1·001
	7098	71			2	$1·0001^2$
		35			1	
35500	62964				1	2 D = 2 log 1·0001
1	77503				5	$1·00001^5$
	4				10	
35502	40471					5 E 5 log 1·00001
von 35502	60182					
	19711					: 3550
	1961					5 5 52
	185					F G H I
	7					

7 B	=	0·0302496165
9 C	=	0·0039066973
2 D	=	0·0000868546
5 E	=	0·0000217147
5 F	=	0·0000021715
5 G	=	0·0000002172
5 H	=	0·0000000217
2 I	=	0·0000000009
		0·0342672944 dieß ab
von		3·5502601816
gibt		3·5159928872 und log 3·2808992 = 0·5159928872

Statt die gegebene Zahl auf die Hilfszahl zu bringen, könnte man auch umgekehrt verfahren, d. h. die Hilfszahl zur gegebenen Zahl erhöhen.

Ist nämlich $H \cdot A^m \cdot B^n \cdot C^p \cdot D^q \ldots\ldots = N$ so folgt $\log H + m \log A + n \log B + p \log C + q \log D \ldots\ldots = \log N$.

Es sei z. B. log 365·25636516 auf diese Art zu bestimmen.

Als Hilfszahl diene 355·02601816

35	50	26	01	81	6	1
	71	00	52	03	6	2
		35	50	26	0	1

$1{\cdot}01^2$

362	162	041	12	1	2 B = 2 log 1·01
2	897	296	33	8	$1{\cdot}001^8$
	10	140	54	28	
		20	28	56	

3650	6949	827	1	8 C = 8 log 1·001
1	8253	475	5	$1{\cdot}0001^5$
	3	651	10	

	3652 5206 953	5 D = 5 log 1.0001
von	36525636516	

429563 : 365252

64311 — 1 1 7 6 0 7

27786 — E F G H I K

2218

27

2

2 B	=	0·0086427476
8 C	=	0·0034526298
5 D	=	0·0002171364
1 E	=	0·0000043429
1 F	=	0·0000004343
7 G	=	0·0000003040
6 H	=	0·0000000261
7 K	=	0·0000000003
		0·0123376214
dazu		3·5502601816
gibt		3·5625978030 und log 365·25636516 = 2·5625978030

Da **Byrne** von logarithmischen Tafeln ganz unabhängig sein will, so mußte er auch ein Verfahren zur Berechnung der einem gegebenen Logarithmus entsprechenden Zahl auffinden. Es liegt nahe, daß dasselbe in der Umkehrung der vorstehenden Methode zu suchen sei, wonach sich folgende Regel ergibt:

Man suche die Differenz zwischen dem gegebenen Logarithmus und der bezüglich der Mantisse nächst kleineren Hilfszahl durch wiederholtes Abziehen der bekannten Logarithmen A, B, C, D ꝛc., oder ihrer Vielfachen nach und nach auf 0 zu bringen; dadurch erfährt man jene Factoren, welche angewendet werden müssen, um die dem gegebenen Logarithmus nächstkommende Hilfszahl bis zur gesuchten Zahl zu erhöhen.

Es sei z. B. die dem Logarithmus 3·44496555 entsprechende Zahl zu suchen. Die bezüglich der Mantisse nächst kleinere Hilfszahl ist 2·37581209, oder wenn die Characteristik um eins vergrößert wird,

3·37581209, dieß ab
von 3·44496555
gibt 0·06915346

0·04139269	= 1 A			237581209		1	
0·02776077				23758121		1	1·1
0·02592824	= 6 B	26	13	39	33	0	1
0·00183253		1	56	80	36	0	6
0·00173631	= 4 C		3	92	00	9	15
0·00009622				5	22	7	21
0·00008685	= 2 D				3	9	15
0·00000937		277	416	965			1
0·00000869	= 2 E	1	109	668			4
0·00000068			1	664			6
0·00000043	= 1 F			1			4
0·00000025		2785	2829	8			1
0·00000022	= 5 G		5570	6			2
0·00000003				3			1
0·00000003	= 7 H	27858	4	0	0	7	1
			5	5	7	2	2
				2	7	9	1
				1	3	9	5
					1	9	7
		27859	0	0	1	6	

1·1
1·01⁶
1·001⁴
1·0001²
1·00001²
1·000001
1·00000001⁵
1·00000001⁷

Die gesuchte Zahl ist 2785·90016

Ist log x = 5·73437574 gegeben, so hat man zur Bestimmung vor x als die bezüglich der Mantisse nächst kleinere Hilfszahl 4·66924683 zu nehmen, wobei sich, wenn die Characteristik des gegebenen Logarithmus wieder um eins vermindert wird,

4·73437574
4·66924683
die Differenz = 0·06512891 ergibt;

0·06512891				466924683		1	
0·04139269	= 1 A			46692468		1	1·1
0·02373622		51	36	17	15	1	1
0·02160687	= 5 B	2	56	80	85	8	5
0·00212035			5	13	61	7	10
0·00173631	= 4 C			5	13	6	10
					2	6	5

1·01⁵

0·00039304		539	816	788	1	
0·00039085 = 9 D		2	159	267	4	$1·001^4$
0·00000219			3	239	6	
0·00000217 = 5 F (E zu groß)				2	4	
0·00000002		541979296			1	
0·00000002 = 4 H (G zu groß)			487781		9	$1·0001^9$
= = =				195	36	
	54246	7	2	7	2	1	
		2	7	1	2	5	$1·0000001^5$
				2	2	4	$1·00000001^4$
	54247	0	0	0	6		

sonach x = 542470·006. Die Characteristik hat natürlich nur auf die Bestimmung des Stellenwerthes Einfluß, und es wäre die Berechnung für x aus log x = 0·73437574—5 in gleicher Weise zu führen, um x = 0·00006512470006 zu erhalten, nur würde sich, da nicht so viele Stellen nöthig, das Verfahren noch weiter abkürzen lassen.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, das jedenfalls sehr interessante Rechnungsverfahren nach beiden Richtungen hin im Wesentlichen klar zu machen. Der Erfinder, **Oliver Byrne**, äußert sich darüber selbst in folgender Weise:

„Ungefähr vor 20 Jahren entdeckte ich diese Methode, die Logarithmen direct zu berechnen. Ich konnte überhaupt den Logarithmus irgend einer Zahl in einer oder zwei Minuten finden, ohne den Gebrauch von Büchern oder Tafeln. Die Bedeutung dieser Entdeckung setzte mich allen Arten von Zudringlichkeiten aus. Einige behaupteten, ich hätte eine Logarithmentafel dem Gedächtnisse eingeprägt, Andere maßen dieß einer besonderen Eigenthümlichkeit des Geistes bei; und wenn auch Gesellschaften und einzelne Personen mein Geheimniß nicht ausgebeutet haben, so waren sie doch stets bereit, den Erfinder und die Erfindung zu verschreien." —

Wir können nicht umhin, dem ungewöhnlichen Scharfsinne des Erfinders die verdiente Bewunderung zu zollen, und gestehen auch gerne zu, daß der gewandte Rechner in überraschend kurzer Zeit und mit beliebiger Genauigkeit für eine gegebene Zahl den Logarithmus und umgekehrt zu bestimmen im Stande sein wird; für die Richtigkeit der Zeitangabe von einer oder zwei Minuten aber können wir gleichwohl auch bei Voraussetzung einer enormen Rechnenfertigkeit nicht einstehen, da doch nicht geläugnet werden kann, daß die Auffindung passender Erhöhungsfactoren, ihrer Logarithmen und deren Vielfachen eine Uebung der inneren Zahlenanschauung erheischt, wie sie nur Wenigen zugemuthet werden kann. Soll zudem die Unabhängigkeit von Tafeln zur Wahrheit werden, so erscheint es nöthig, die acht 16zifferigen Hilfszahlen und die Logarithmen A, B, C, D . . . . mindestens bis H so gut dem Gedächtnisse einzuprägen, daß sie dem Rechner stets in ihrer Gesammtheit zur beliebigen Wahl vorschweben, was doch gewiß keine leichte Aufgabe ist, selbst wenn die besten mnemonischen Hilfen dabei in Anwendung gebracht werden. Es ist insoferne auch leicht begreiflich, daß die neue Erfindung im practischen England mancherlei Anfechtungen zu erfahren hatte, welche geeignet waren, endlich den Mißmuth des Erfinders wach zu rufen, als er sah, daß er mit dem Rufe: „Keine Logarithmentafeln mehr!" nicht durchdringen konnte. —

Auch die neueste Zeit brachte einige Entdeckungen von Belang im Gebiete der Logarithmenberechnung, die wir um so mehr der Mittheilung werth halten, als sie von einem in Paris lebenden Oesterreicher und ehemaligen Schüler der Wiener polytechnischen Schule ausgiengen.

Im Jahre 1851 erschien zu Paris eine Schrift: **Méthode nouvelle pour calculer rapidement les logarithmes des nombres et pour trouver les nombres correspondantes aux logarithmes etc.; par M. Philippe Koralek, ancien élève de l'Ecole polytechnique de Vienne en Autriche**, über welche in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 28. April 1851 durch eine Commission (**Liouville, Binet, Cauchy**), und zwar insbesondere durch **Cauchy** ein sehr günstiger Bericht erstattet wurde, so daß die Akademie das Werk annahm.

Koralek behandelt zuerst die Aufgabe: „Wie kann man in einigen Minuten, bis auf sieben Decimalstellen genau, den Logarithmus einer ganzen Zahl von 1 bis 10000000 berechnen?" Zu diesem Zwecke wird die alleinige Kenntniß des Moduls $M = 0{\cdot}43429448 \ldots$ als hinreichend nachgewiesen. Denn man hat

$$\log\left(\frac{1+y}{1-y}\right) = 2\,M\left(y + \frac{y^3}{3} + \frac{y^3}{5} + \frac{y^7}{7} + \ldots\right);$$ setzt man $\frac{1+y}{1-y} = 1 + x$, so ist

$$\log(1+x) = 2M\left[\frac{x}{2+x} + \tfrac{1}{3}\left(\frac{x}{2+x}\right)^3 + \tfrac{1}{5}\left(\frac{x}{2+x}\right)^5 + \ldots\ldots\right],$$ und wird

$\frac{x}{a}$ an die Stelle von x gesetzt, so ergibt sich

$$\text{IX. } \log(a+x) = \log a + 2\,M\left[\frac{x}{2a+x} + \tfrac{1}{3}\left(\frac{x}{2a+x}\right)^3 + \tfrac{1}{5}\left(\frac{x}{2a+x}\right)^5 + \ldots\ldots\right];$$

werden $a = 945$ und $x = 10$ genommen, so ist $\frac{x}{2a+x} = \frac{1}{190}$, $\left(\frac{x}{2a+x}\right)^3 = \frac{1}{190^3} = 0{\cdot}00000015$

und $\frac{1}{3}\left(\frac{x}{2a+x}\right)^3 = 0{\cdot}00000005$; $\frac{2\,M}{3}\left(\frac{x}{2a+x}\right)^3$ gibt in diesem Falle einen Decimalbruch mit keinen Ganzen, dessen erste 7 Stellen sämmtlich mit Nullen besetzt sind, und der folglich auf die Berechnung siebenstelliger Mantissen keinen Einfluß äußert. Diesemnach genügt die Berechnungsformel

$$\text{X. } \log(a+x) = \log a + 2\,M\,\frac{x}{2a+x} \text{ für } x < \tfrac{a}{95}$$

Werden die Logarithmen der ganzen Zahlen zwischen 800 und 1000 und die der Zahlen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{2}{3}$, $2\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ als bekannt angenommen, so lassen sich die Logarithmen aller Zahlen zwischen 1 und 10000000 bis auf 7 Stellen nach der Formel X berechnen.

Denn jede ganze Zahl läßt sich durch Multiplication mit einer der vorher angegebenen 13 Zahlen so erhöhen, daß ihre Anfangsziffer 8 oder 9 wird, und sie daher, wenn die ersten drei Ziffern links als Ganze, die folgenden aber als Decimalen betrachtet werden, dem Werthe nach zwischen 800 und 1000 zu liegen kommt.

Nachstehende Tabelle soll dieß veranschaulichen: Liegt die durch die drei ersten Ziffer links ausgedrückte Zahl der Ganzen zwischen 100 und 111, so ist mit 9 zu multipliciren,

„	111	„	124	„	8	„
„	124	„	142	„	7	„
„	142	„	166	„	6	„
„	166	„	200	„	5	„
„	200	„	250	„	4	„
„	250	„	285	„	$3\frac{1}{2}$	„
„	285	„	333	„	3	„
„	333	„	400	„	$2\frac{1}{2}$	„
„	400	„	500	„	2	„
„	500	„	600	„	$1\frac{2}{3}$	„
„	600	„	666	„	$1\frac{1}{2}$	„
„	600	„	800	„	$1\frac{1}{4}$	„

so gibt z. B. die Zahl 1573264 mit 6 multiplicirt 9439584, und wenn die ersten drei Ziffern links als Ganze abgeschnitten werden 943·9584, eine Zahl zwischen 800 und 1000. Für alle Zahlen innerhalb dieser Grenzen läßt sich aber **Koralek's** verkürzte Berechnungsformel $\log(a + x) = \log a + \frac{2Mx}{2a + x}$ wegen $x < \frac{a}{95}$, unter der Voraussetzung, daß die gegebene Zahl ihrem eigentlichen Werthe nach unter 10^7 liegt, und nur 7stellige Mantissen verlangt werden, mit Erfolg anwenden; somit ist auch der 7stellige Logarithmus der ursprünglich gegebenen Zahl nach dieser Methode bestimmbar, wenn nur, wie oben behauptet worden, die Logarithmen der ganzen Zahlen zwischen 800 und 1000, und jene der Erhöhungsfactoren bekannt sind. Die hierbei angewendete Verwandlung der gegebenen Zahl in einen Decimalbruch äußert auf die zu berechnende Mantisse keinen Einfluß, und die Veränderung durch den Erhöhungsfactor wird leicht durch das Abziehen des ihm zugehörigen Logarithmus beseitiget.

Man kann aber ferner behaupten, daß sich die Logarithmen aller ganzen Zahlen von 1 bis 10^7 mit 7stelligen Mantissen berechnen lassen, wenn nur die Logarithmen der fünf Zahlen 2, 3, 7, 11, 13 bekannt sind.

Unter den ganzen Zahlen von 800 bis 1000 gibt es nämlich 25 Zahlen, welche nur die Factoren 2, 3, 5 ($= \frac{10}{2}$), 7, 11, 13 enthalten, deren Logarithmen also unter obiger Voraussetzung durch einfache Addition gefunden werden können.

Diese Zahlen sind:

$800 = 2.^3 10^2$	$900 = 3.^2 10^2$
$810 = 3.^4 10$	$910 = 7.10.13$
$819 = 3.^2 7.13$	$924 = 3.2.^2 7.11$
$825 = 3.5.^2 11$	$936 = 2.^3 3.^2 13$
$832 = 2.^6 13$	$945 = 3.^3 5.7$
$840 = 2.^3 3.5.7$	$960 = 2.^5 3.10$
$845 = 5.13^2$	$968 = 2.^3 11^2$
$858 = 2.3.11.13$	$972 = 3.^5 2^2$
$864 = 2.^5 3^3$	$975 = 3.5.^2 13$
$875 = 5.^3 7$	$980 = 2.7.^2 10$
$880 = 2.^3 10.11$	$990 = 3.^2 10.11$
$891 = 3.^4 11$	$1000 = 10.^3$
$896 = 2.7^7$	

Da die Differenzen zwischen je zweien aus diesen Zahlen nie größer als 15 (=960—945) werden, und sich daher zur Berechnung der Logarithmen aller zwischenliegenden Zahlen, wegen $x < \frac{3}{95}$, oder doch gewiß $\frac{x}{2} < \frac{3}{95}$, die verkürzte **Koralek'sche** Formel stets mit Erfolg anwenden läßt, da ferner die Logarithmen sämmtlicher Erhöhungs-Factoren ($1\frac{1}{4} = \frac{5}{4}$, $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$, $1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}$, 2, $2\frac{1}{2} = \frac{5}{2}$, 3, $3\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$, $4 = 2^2$, $5 = \frac{10}{2}$, $6 = 2.3$, 7, $8 = 2^3$ und $9 = 3^2$) durch die Logarithmen von 2, 3 und 7 gegeben sind, so ist gewiß einleuchtend, daß durch die Logarithmen der Zahlen 2, 3, 7, 11, 13 die Logarithmen aller Zahlen unter 10^7 mit sehr wenig Mühe und in kürzester Zeit berechnet werden können.

Um von Tafeln ganz unabhängig zu sein, rechnet **Koralek** die Logarithmen dieser Hilfszahlen nach seiner verkürzten Formel, und zwar in folgender Weise:

$$\log(a + x) = \log a = \frac{2\,M\,x}{2\,a + x}$$

$$\log 2 \text{ durch } \log 2^{10} = 10 \log 2 = \log 1024 = \log(1000 + 24) = \log 1000 + \frac{2\,M.\,24}{2024}$$

$$= 3 + \frac{6\,M}{253}, \text{ woraus } \log 2 = 0{\cdot}30103000;$$

$$\log 3 \text{ durch } \log 3^4 = 4 \log 3 = \log 81 = \log(80 + 1) = \log 80 + \frac{2\,M}{161} = \log 2.^3 10 + \frac{2\,M}{161},$$

$$\text{woraus } \log 3 = 0{\cdot}47712125;$$

$$\log 7 \text{ durch } \log 7^4 = 4 \log 7 = \log 2401 = \log(2400 + 1) = \log 2400 + \frac{2\,M}{4801} = \log 2.^3 3.10^2 + \frac{2\,M}{4801},$$

$$\text{woraus } \log 7 = 0{\cdot}84509804;$$

$$\log 11 \text{ durch } \log 10^2 = 2 = \log (99 + 1) = \log 99 + \frac{2\,M}{199} = \log 11 + 2 \log 3 + \frac{2\,M}{199},$$

$$\text{woraus } \log 11 = 1{\cdot}04139269;$$

$$\log 13 \text{ durch } \log 1001 = \log 7.11.13 = \log (1000 + 1) = \log 1000 + \frac{2\,M}{2001} = 3 + \frac{2\,M}{2001},$$

$$\text{woraus } \log 13 = 1{\cdot}11394335.$$

Einige Beispiele sollen diese interessante Methode näher beleuchten.

Es sei log 8347674 mit 7stelliger Mantisse zu berechnen:

$$\log 834{\cdot}7674 = \log (832 + 2{\cdot}7674) = \log 832 + 2\,M.\,\frac{2{\cdot}7674}{2.832 + 2{\cdot}7674}$$

$$= 6 \log 2 + \log 13 + 0{\cdot}00144215 = 2{\cdot}92012335 + 0{\cdot}00144215 = 2{\cdot}9215655{,}0$$

$$\text{und } \log 8347674 = 6{\cdot}9215655.$$

log 1763585 zu berechnen:

176 liegt zwischen 166 und 200, weshalb die gegebene Zahl mit 5 zu multipliciren ist, wodurch man 8817925 erhält;

$$\log 881{\cdot}7925 = \log (880 + 1{\cdot}7925) = \log 880 + 2\,M.\,\frac{1{\cdot}7925}{2.880 + 1{\cdot}7925}$$

$$= \log 8.10.11 + 0{\cdot}00088373 = 2{\cdot}94448269 + 0{\cdot}00088373 = 2{\cdot}94536642$$

$$\log 8817925 = 6{\cdot}94536642$$

$$\text{und } \log \frac{8817925}{5} = \log 1763585 = 6{\cdot}94536642 - 0{\cdot}69897000,$$

$$\log 1763585 = 6{\cdot}2463964$$

log 7489368 zu berechnen:

$$7489368 \,.\, 1\tfrac{1}{4} = 9361710$$

$$\log 936{\cdot}171 = \log (936 + 0{\cdot}171) = \log 936 + 2\,M.\,\frac{0{\cdot}171}{2.936 + 0{\cdot}171}$$

$$= \log 8.9.13 + 0{\cdot}00007933 = 2{\cdot}97127585 + 0{\cdot}00007933 = 2{\cdot}9715518$$

$$= \log 9361710 = 6{\cdot}9715518;\ \log 1\tfrac{1}{4} = \log \tfrac{5}{4} = \log 5 - \log 4 = 0{\cdot}09691000$$

$$\log \frac{9361710}{1\frac{1}{4}} = \log 7489368 = 6{\cdot}9715518 - 0{\cdot}09691000 = 6{\cdot}8744451{,}8,$$

$$\log 7489368 = 6{\cdot}8744452$$

Die umgekehrte Aufgabe, zu einem siebenstelligen Logarithmus die entsprechende Zahl bis zu 7 Stellen ohne Hilfe der Tafeln zu finden, läßt sich nach **Koralek** in folgender Weise behandeln.

Hat man zu einem Logarithmus, der kleiner ist als $\log 8 = 0{\cdot}9030900$, die Zahl zu suchen, so kann man zu dem gegebenen **Log.** den **Log.** von einer der Zahlen $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{2}{3}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, 5, 6, 7, 8 addiren, so daß die Summe größer als 0·9030900, oder daß die erste Ziffer zur Linken der Zahl, welche dieser letzteren Summe entspricht, 8 oder 9 wird. Der Quotient aus dieser Zahl durch jene, deren **Log.** man addirt hat, gibt dann die gesuchte Zahl. Man hat sich diesemnach nur mit jenen Logarithmen zu beschäftigen, deren Mantissen größer als 0·9030900 sind.

Eine aufmerksame Betrachtung der Logarithmentafeln zeigt, daß, wenn die drei ersten Ziffern zur Linken der Mantissen:

903, 908, 913, 919, 924, 929, 934, 939, 944, 949, 954, 959, 963, 968, 973, 977, 982, 986, 991, 995, 000 sind, diesen Logarithmen ziemlich genau Zahlen von den beziehungsweisen Anfangsziffern zur linken Seite:

800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 100 entsprechen. Daraus ergibt sich, wenn auch nicht ganz scharf, so doch mit hinreichender Annäherung, für die Zunahme der Logarithmen um 5 Einheiten, ein Wachsen der zugehörigen Zahlen um 10 Einheiten, und, wenn die durch die drei ersten Ziffern zur Linken der Mantisse ausgedrückte Zahl, welche größer als 903 vorausgesetzt wird, **l** heißt, für die drei ersten Ziffern zur Linken der entsprechenden Zahl im nämlichen Sinne der Ausdruck:

$$800 + 10 . \frac{l - 903}{5} = 800 + 2\,(l - 903).$$

Der hierbei mögliche Fehler übersteigt nicht 6 Einheiten.

Man ist also im Stande, für einen gegebenen Logarithmus die drei ersten Ziffern zur Linken der entsprechenden Zahl mit einer dieser Fehlergrenze entsprechenden Genauigkeit zu bestimmen. Da aber oben nachgewiesen wurde, daß die Logarithmen aller Zahlen zwischen 800 und 1000 nach der Formel für $\log (a + x)$ berechnet werden können, wenn für a eine der bekannten 25 Zahlen, und $x < 15$ genommen wird, so ist klar, daß zur völlig genauen Bestimmung der Zahl, wegen $6 < 15$, die Größe x nach der nämlichen Formel berechnet werden könne, wobei die bereits annäherungsweise bekannten 3 ersten Ziffern zur richtigen Wahl der Größe a leiten.

Ist L der ganze gegebene Logarithmus $> 0{\cdot}9030900$, so hat man $L = \log (a + x)$ und da $\log (a + x) = \log a + \frac{2\,M\,x}{2\,a + x}$ oder Kürze halber $\log (a + x) = \log a + b$, wobei $b = \frac{2\,M\,x}{2\,a + x}$,

$$L - \log a = b.$$

Aus $b = \frac{2 M x}{2 a + x}$ ergibt sich $x = \frac{2 a b}{2 M - b}$, welche Größe zur bekannten a addirt $(a + x)$ oder die gesuchte Zahl gibt.

Es sei z. B. für $\log z = 6{\cdot}9215655$ z zu suchen. Um die zu suchende Zahl zwischen 800 und 1000 zu bringen, nehmen wir $\log \frac{z}{10000} = 2{\cdot}9215655$.

$$800 + 2\,(l - 903) = 800 + 2\,(921 - 903) = 836.$$

Die Größe a ist somit = 832, einer Zahl, deren Logarithmus bekanntlich $= \log 8.\,8.\,13 = 6 \log 2 + \log 13 = 2{\cdot}92012335$.

Dieß in $L - \log a = b$ gibt $b = 2{\cdot}9215655 - 2{\cdot}92012335 = 0{\cdot}00144215$

und $x = \frac{2\,a\,b}{2\,M - b} = \frac{2{\cdot}832.0{\cdot}00144215}{0{\cdot}86858896 - 0{\cdot}00144215} = 2{\cdot}7674$, folglich $(a + x) = 832 + 2{\cdot}7664$ $= 834{\cdot}7674$ und $z = 8347674$

Ist $\log y = 6{\cdot}2463964$ gegeben, so addire man zu diesem log den $\log 5 = 0{\cdot}6989700$, und es wird $\log 5\,y = 6{\cdot}2463964 + 0.6989700 = 6{\cdot}9453665$ $\log \frac{5\,y}{10000} = 2{\cdot}9453664$, für welchen zunächst die Zahl zu suchen.

$$800 + 2\,(l - 903) = 800 + 2\,(945 - 903) = 884,$$

$$a = 880,\ \log a = \log 8.\,10.11 = 2{\cdot}94448269$$

$$b = L - \log a = 2{\cdot}9453664 - 2{\cdot}94448269 = 0{\cdot}0008837$$

$$x = \frac{2\,a\,b}{2\,M - b} = \frac{2{\cdot}880.\ 0{\cdot}0008837}{0{\cdot}86858896 - 0{\cdot}008837} = 1{\cdot}7925$$

$$a + x = 880 + 1{\cdot}7925 = 881{\cdot}7925$$

$$\frac{5\,y}{10000} = 881{\cdot}7925,\ 5\,y = 8817925 \text{ und } y = 1763585$$

Koralek's Schrift enthält noch überdieß viel Interessantes und Lehrreiches über Logarithmen-Berechnung *) und liefert den erfreulichen Beweis, daß die Mathematiker der Neuzeit ihre forschende Thätigkeit doch auch auf jene Gebiete der Wissenschaft ausdehnen, welche durch umfangreiche tabellarische Werke für den praktischen Bedarf schon hinreichend bestellt scheinen.

Als große logarithmische Tafelwerke sind besonders empfehlenswerth:

*) Zu finden in **A. Loreys Logarithmotechnik, Weimar, B. F. Voigt 1852.**

Callet's „Tables portatives,“ enthaltend die Logarithmen der Zahlen von 1 bis 1200 auf 20 Decimalstellen.

Vega's „vollständige Sammlung größerer logarithmisch-trigonomtrischer Tafeln“, Leipzig 1794 (Folio), welche die Logarithmen aller 6-ziffrigen Zahlen, so wie die der trigonometrischen Funktionen von 10 zu 10 Secunden auf 10 Decimalen angibt, und noch durch eine Tafel der natürlichen Logarithmen, bis auf 48 Stellen, vermehrt ist.

Das größte Werk dieser Art: **Les grandes tables logarithmiques et trigonométriques, calculées au Bureau du Cadastre, à Paris An. IX.**, wurde zu Paris unter **Prony's** Aufsicht berechnet und dürfte nunmehr schon vollständig erschienen sein. Dasselbe gibt die Logarithmen der ersten 10000 Zahlen auf 19, und die der folgenden bis zur Zahl 200000 reichenden auf 14 Decimalstellen an.

Um mittelst einer Tafel, welche wenigstens die gemeinen Logarithmen der ersten 1000 Zahlen auf 15 oder noch mehr Decimalstellen enthält, den Logarithmus einer aus sehr vielen Ziffern bestehenden Zahl mit derselben Genauigkeit zu finden, kann man nach **Burg** auf folgende Weise verfahren.

Man bilde einen Bruch, dessen Zähler aus den ersten sechs oder sieben Ziffern der gegebenen Zahl n, und dessen Nenner aus der Einheit mit eben so vielen angehängten Nullen besteht. Zu diesem Bruche suche man die Näherungsbrüche, und nehme davon Denjenigen, welcher mit den größten Zahlen, die noch innerhalb der Grenze der Tafel (also nach unserer Voraussetzung nicht über 1000 sind) liegen, geschrieben wird. Bezeichnet man diesen durch $\frac{p}{q}$, so h at man für die Berechnung den Ausdruck:

$$\log n = \log p - \log q \pm 2\,M\left(\frac{n\,q - p}{n\,q + p}\right),$$ wobei das obere oder untere Zeichen gilt, je nachdem $\frac{p}{q} < n$ oder $\frac{p}{q} > n$ gefunden wird.

Soll unter den obigen Voraussetzungen zu einem gegebenen Logarithmus $\log N$, welcher nicht genau in der Tafel steht, die zugehörige Zahl in großer Ausdehnung gefunden werden, so nehme man den nächst kleineren oder größeren, der $\log N'$ heißen soll, aus der Tafel, bilde $\log N - \log N' = \delta$ und rechne sodann nach der Formel:

$$N = N'\left(1 + \frac{\delta}{M - \frac{1}{2}\delta}\right) = N'\left(\frac{M + \frac{1}{2}\delta}{M - \frac{1}{2}\delta}\right),$$

wobei natürlich für $\log N > \log N'$ δ positiv, für $\log N < \log N'$ aber negativ zu nehmen ist.

Zum Schluße mögen hier noch die 50stelligen briggischen Logarithmen aller Primzahlen von 1 bis 100, nach **Byrne's** Berechnung, Platz finden.

N.	Logarithmen				
1	0·0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
2	0·3010299956	6398119521	3738894724	4930267681	8988146211
3	0·4771212547	1966243729	5027903255	1153092001	2886419069
5	0·6989700043	3601880478	6261105275	5069732318	1011853789
7	0·8450980400	1425683071	2216258592	6361934835	7239632397
11	1·0413926851	5822504075	0199971243	0242417067	0219046645
13	1·1139433523	0683676920	6505157942	3284308297	2918838707
17	1·2304489213	7827392854	0169894328	3370300075	6737842505
19	1·2787536009	5282896153	6333475756	9293179511	2933739450
23	1·3617278360	1759287886	7777112251	1895496975	1103433610
29	1·4623979978	9895608733	2846762969	2549912542	9441788715
31	1·4913616938	3427267966	6704100118	4157223037	0155830418
37	1·5682017240	6699499680	8450689539	1294479829	7269016631
41	1·6127838467	1973549450	9411849968	1807995305	1363383369
43	1·6334684555	7958652640	5088153229	2221588087	7488438009
47	1·6720978579	3571746441	4219399449	2006401598	0309842995
53	1·7242758696	0078904563	2992291627	2565926955	0240129494
59	1·7708520116	4214419026	0656384535	1442389267	4447493077
61	1·7853298350	1076703388	8748513757	3213492633	7875711340
67	1·8260748027	0082643414	9131629226	0685809496	2608056861
71	1·8512583487	1907528609	2829435035	4291352704	1990160039
73	1·8633228601	2045590107	4386900470	3085344528	6825531166
79	1·8976270912	9044142799	4821386478	2496864828	6201902515
83	1·9190780923	7607390383	2760352027	2612470016	3765808063
89	1·9493900066	4491278472	3543369702	4411246651	6185810024
97	1·9867717342	6624485178	4361811665	5774494258	4158463887

Schulnachrichten.

A.

Chronik des Gymnasiums.

Das Schuljahr 1853 wurde nach Anordnung des hohen Unterrichtsministerial-Erlasses vom 26. Jänner 1851, Z. 11089 am 16. September 1852 mit dem heil. Geistamte eröffnet und der Unterricht bis zum Schluße des Jahres ohne Unterbrechung fortgesetzt.

In Betreff der Lehrgegenstände wurde die Vorschrift des provisorischen Gymnasial-Lehrplanes für 1853, sowohl was die Vertheilung des Lehrstoffes, als auch die für jedes einzelne Fach bestimmte wochentliche Stundenzahl betrifft, genau befolgt. Der Lehrkörper strebte auch in diesem Jahre seiner Pflicht auf das Möglichste dadurch nachzukommen, daß er auf jede Weise bemüht war die wissenschaftliche und sittliche Bildung der Jugend zu heben und den Anordnungen des Organisations-Entwurfes nach Kräften Genüge zu leisten.

Eine Hauptaufgabe des erziehenden Unterrichtes besteht in der Erweckung und Erhaltung des religiösen Sinnes bei der Jugend. Um dieses Ziel zu erreichen, wirkten die beiden Religionslehrer nicht nur in ihren Unterrichtsstunden, sondern auch durch die sonn- und festtäglichen Exhorten, die für das Ober- und Untergymnasium abgesondert gehalten wurden, auf die Gemüther der Jugend. Sowohl an allen Sonn- und Feiertagen, als auch an Schultagen — an diesen mit Ausnahme der strengeren Winterszeit — wohnten sämmtliche Schüler dem gemeinschaftlichen Gymnasialgottesdienste bei. In angemessenen Zeiträumen wurde die Gymnasialjugend zur Beicht und darauf zum Tische des Herrn geführt und in der Charwoche durch dreitägige religiöse Uebungen zum würdigen Empfange der heil. Sakramente der Buße und des Altars vorbereitet.

Lehrpersonale.

Der bisherige provisorische Direktor des Gymnasiums Herr Johann Kurz wurde mit hohem Ministerial-Erlaß v. 4. April d. J. Z. 13346 zum k. k. Schulrath und provisorischen Gymnasial- und Volksschulen-Inspektor für Salzburg ernannt und zufolge Verordnung der k. k. Landesschulbehörde v. 11. April d. J. Z. 396 mit verdienter Anerkennung seiner Amtsthätigkeit von dem bis-

herigen Dienstposten enthoben, um sogleich an den Ort seiner höheren Bestimmung abzureisen. Da der k. k. Schulrath Herr Friedrich Rigler auch dem Marburger Gymnasium als Lehrer und als Direktor angehörte, so sind nun seit zwei Jahren zwei k. k. Schulräthe aus der Mitte dieses Lehrkörpers hervorgegangen.

Wirkliche Lehrer.

Georg Mally, Senior des Lehrkörpers und supplirender Direktor mit Verordnung der k. k. Landesschulbehörde v. 11. April 1853, Z. 396, Dr. Rudolf Puff, Georg Mathiaschitsch, Lorenz Hribar, Franz Sperka, Carl Grünewald, Dr. Dominikus Buswald, J. C. Streinz, Martin Terstenjak und Adolf Lang, welcher mit hohem Ministerial-Erlaß v. 14. Oktober 1852, Z. 8256/1128 zum wirklichen Gymnasiallehrer ernannt wurde.

Supplirende Lehrer.

Dr. Jakob Rumpf trat mit Verordnung der k. k. Landesschulbehörde v. 30. November 1852, Z. 1358 an die Stelle des aus Gesundheitsrücksichten ausgetretenen Supplenten Julius Stary.

Matthias Reich, Weltpriester übernahm zufolge Verordnung der Landesschulbehörde vom 10. Februar 1853, Z. 175 im zweiten Semester das Lehramt der slovenischen Sprache.

Die Verwendung der einzelnen Lehrer ist aus dem nebenstehenden Lektionsplane **B** ersichtlich.

C.

Freie Lehrfächer.

1. Steiermärkische Geschichte, wie im vorigen Jahre in zwei wochentlichen Stunden vorgetragen von Georg Mally.
2. Kalligraphie. Den Unterricht leitete wie im vorigen Jahre in zwei wochentlichen Stunden Adolf Lang.
3. Gesang. Den Unterricht leitete im ersten Semester wie im vorigen Jahre Carl Martini, da derselbe jedoch wegen schwächlicher Gesundheit seinen Austritt meldete, wurde der Kapellmeister Wenzel Nosek mit Verordnung der k. k. Landesschulbehörde v. 20. März d. J. Z. 326 als Gesangslehrer genehmigt.
4. Den Unterricht im Zeichnen leitete wie im vorigen Jahre in drei wochentlichen Stunden Josef Reitter.

B.

LEKTIONSPLAN

des k. k. Gymnasiums zu Marburg im Studienjahre 1853 für die Obligat-Lehrgegenstände nach Stundenzahl Lehrstoff, Lehrbüchern und Lehrkräften.

Klasse	Religion.	Lateinisch.	Griechisch.	Deutsch.	Slovenisch.	Geographie und Geschichte.	Mathematik und philosoph. Propädeutik.	Naturgeschichte u. Physik.	Wöchentliche Stundenzahl.
I.	2 Stunden. Katholischer Lehrbegriff nebst einem kurzen Abrisse der Religionsgeschichte nach dem Regensburger Katechismus. **Terstenjak.**	8 Stunden. Regelmäßige Formenlehre und Leseübungen nach Döll. **Hribar.**		4 Stunden. Grammatik. Wortbildung, einfacher u. zusammengesetzter Satz, Sprech- und Schreibübungen. Lesebuch von Mozart I. Band. **Hribar.**	2 Stunden. Regelmäßige Formenlehre. Lektüre des **Slovensko Berilo** I. Band mit sprachlicher und sachlicher Erklärung des Gelesenen. 1. Sem. **Terstenjak.** 2. Sem. **Reich.**	3 Stunden. Allgemeiner Umriß der Erdbeschreibung nach Burger. **Hribar.**	3 Stunden. Arithmetik. Die 4 Rechnungsarten in ganzen Zahlen, in gemeinen und Decimalbrüchen nach **Močnik**. Anschauungslehre: Lehre von den Punkten, Linien, Winkeln, Dreiecken. **Dr. Rumpf**	2 Stunden. Zoologie nach Schubert. **Hribar.**	24
II.	2 Stunden. Erklärung der Gebräuche und Ceremonien der katholischen Kirche nach der Egerer Ausgabe. **Terstenjak.**	8 Stunden. Unregelmäßige Flexionen und Uebungen im Uebersetzen nach Döll. **Mally.**		4 Stunden. Grammatik. Einfacher und zusammengesetzter Satz, Sprech- und Schreibübungen. Lesebuch von Mozart II. Band. 1. Sem. **Lang.** 2. Sem. **Reich.**	Combinirt mit der I. Klasse.	3 Stunden. Geographie. Deutschland, Schweiz, Italien, Frankreich, Spanien, Großbritanien, die Skandinavische Halbinsel, Dänemark, Rußland, die europ. Türkei. Geschichte der alten Zeit nach Pütz. 1. Sem. **Terstenjak.** 2. Sem. **Reich.**	3 Stunden. Arithmetik. Verhältnisse, Proportionen, einfache Regel de tri nach **Močnik**. Anschauungslehre. Winkel, Drei- Vier- Vielecke, deren Verwandlung, Theilung, Inhalts- und Umfangsberechnung. 1. Sem. **Dr. Buswald.** 2. Sem. **Dr. Rumpf.**	2 Stunden. 1. Sem. Zoologie nach Schubert. 2. Sem. Botanik nach Schubert. Erläuterung durch Exkursionen. **Mally.**	24
III.	2 Stunden. Geschichte der Offenbarung des alten Bundes; biblische Geographie und Geschichte der Israeliten nach Schumacher. **Terstenjak.**	5 Stunden. Congruenz- und Rektionslehre nach Putsche. **Cornelius Nepos.** **Grünewald.**	5 Stunden. Formenlehre mit Ausschluß der unregelmäßigen Verba nach Kühner. **Grünewald.**	3 Stunden. Lesen und Vortrag memorirter Stücke. Lesebuch von Mozart III. Band Stylübungen. **Grünewald.**	2 Stunden. Alle Anomala, die Wortbildung. Ausführliche Behandlung des Verbums nach **Dr. Miklošič's** Eintheilung in Classen. Lektüre des **Berilo** II. Band. Memoriren u. Vortrag prosaischer und poetischer Lesestücke. 1. Sem. **Terstenjak.** 2. Sem. **Reich.**	3 Stunden. Geographie. Asien, Afrika nach Annegarn. Geschichte. Von der Völkerwanderung bis zum westphälischen Frieden nach Pütz. **Grünewald.**	3 Stunden. Arithmetik. Rechnen mit allgemeinen Zahlen, Quadrat- und Cubikwurzeln, Permutationen und Combinationen nach **Močnik** Anschauungslehre. Drei- Vier- Vielecke, Kreis, deren Umfangs- und Inhaltsberechnung. **Dr. Rumpf.**	3 Stunden. 1. Sem. Mineralogie nach Schubert. **Mally.** 2. Sem. Naturlehre. Allgemeine und besondere Eigenschaften, Molekularkräfte, chemische Anziehung nach Baumgartner. **Dr. Rumpf.**	26
IV.	2 Stunden. Geschichte der Offenbarung des neuen Bundes nach Schumacher; kurzer Abriß der Geschichte der christlichen Kirche nach Siemers. **Terstenjak.**	6 Stunden. Tempus und Moduslehre, Propodie nach Putsche. **Cæs. bell. gall. I — V.** **Sperka.**	4 Stunden. Unregelmäßige Flexionen, Conjugation der Verba in „mi" nach Kühner. Uebersetzungen aus der Chrestomathie von Feldbausch und Süpfle. **Sperka.**	3 Stunden. Lektüre mit sprachlicher und sachlicher Erklärung. Deklamation. Schriftliche Uebungen und Geschäftsaufsätze. Lesebuch von Mozart IV. Band. **Sperka.**	Combinirt mit der III. Klasse.	3 Stunden. Vaterlandskunde nach A. Schmidl's Lehrbuch, Wien 1850. Geschichte der neueren Zeit nach Pütz. **Sperka.**	3 Stunden. Arithmetik. Proportions-Rechnungen, Gleichungen des 1. Grades mit einer Unbekannten nach **Močnik**. Anschauungslehre. Stereometrie. **Dr. Rumpf.**	**Naturlehre.** 3 Stunden. Wärme, Gleichgewicht und Bewegung, Schall-Lehre, Magnetismus nach Baumgartner. **Dr. Rumpf.**	26
V.	2 Stunden. Die vorchristliche und christliche Offenbarung nach Conrad Martin I. Theils 1. Hälfte. **Mathiaschitsch.**	6 Stunden. **Livius I. und XXI.** **Ovid. Metamorph.** Auswahl. **Direktor.** *	4 Stunden. **Xenophon Anabas, I. und II.** **Homer Ilias I. II.** bis 483, **III, IX.** bis 430 und **X.** **Lang.**	2 Stunden. Lesen mit Hervorhebung stylistischer und ästhetischer Momente, Stylübungen. Lesebuch von Mozart I. Band für das Obergymnasium. **Dr. Puff.**	2 Stunden. Syntax. Lesen mit Beachtung der gramm. stylistischen und ästhetischen Momente. Freier Vortrag und Deklamation nach **Macun's Cvetje jugoslavjansko.** 1. Sem. **Mathiaschitsch.** 2. Sem. **Reich.**	3 Stunden. Alte Geschichte u. Geographie nach Pütz. 1. Sem. **Lang.** 2. Sem. **Dr. Puff.**	4 Stunden. Algebra: Die 4 Spezies in algebraischen Ausdrücken, Brüche, Proportionen. Geometrie: Longimetrie und Planimetrie bis zu den krummen Linien nach **Močnik.** **Dr. Rumpf.**	3 Stunden. 1. Sem. Mineralogie und Zoologie systematisch nach Burmeister. Geognosie nach Zippe. 2. Sem. Zoologie und Botanik systematisch nach Burmeister. Vergleichung des Linneischen Pflanzensystems mit dem natürlichen. Praktische Erläuterung durch Exkursionen. **Mally.**	26
VI.	2 Stunden. Katholische Glaubenslehre nach Conrad Martin II. Theils 1. Hälfte. **Mathiaschitsch.**	6 Stunden. **Sallustii bell. Jugurth. C. J. Cæsaris bell. čivile I.** **Virgil. Aeneis I. II. Eclog I.** **Dr. Buswald.**	4 Stunden. **Homer Ilias III.** 355 bis Ende, **VI. IX. X.** **Herodot. VII.** **Dr. Buswald.**	3 Stunden. Erzählende und beschreibende Prosa, Fabeln, epische und lyrische Dichtungen nach Mozart's Lesebuch II. Band für das Obergymnasium. **Dr. Puff.**	Combinirt mit der V. Klasse.	3 Stunden. Geschichte des Mittelalters nach Pütz. **Dr. Puff.**	3 Stunden. Algebra. Potenz, Wurzel, Logarithmen, Gleichungen des 1. Grades mit 1 und mehreren Unbekannten. Reduktionen algebraischer Ausdrücke. Geometrie: Der Kreis, die Linien zweiter Ordnung, dann Trigonometrie nach **Močnik.** **Streinz.**	3 Stunden, Allgemeine Eigenschaften, chemische Verbindung, Lehre vom Gleichgewichte, Verdünstung, Dampfmaschine. **Streinz.**	26
VII.	2 Stunden. Katholische Sittenlehre nach C. Martin II. Theils 2. Hälfte. **Mathiaschitsch.**	5 Stunden. **Cicero, orat. pro P. Corn. Sulla et orat. pro Archia poeta.** **Virgil. Georg I. und IV.** **Aeneid. VI. und VIII.** **Lang.**	4 Stunden. **Sophoclis Antigone.** **Demosthen. Olynthic. I. II. III.** Rede über den **Chersones.** **Lang.**	3 Stunden Größere prosaische und poetische Lesestücke nach Mozart's Lesebuch II. Band für das Obergymnasium. **Dr. Puff.**	2 Stunden. Im 1. Sem. Die illyr. Formenlehre. **Obradović's** Fabeln. Im 2. Sem. Vergleichung der neuslovenischen Formenlehre mit der altslovenischen nach **Dr. Miklošič's** Formenlehre der altslovenischen Sprache. **Ostromirovo Evangelije.** Geschichte der slov. Literatur und Sprachentwicklung. 1. Sem. **Mathiaschitsch.** 2. Sem. **Reich.**	3 Stunden. Geschichte der neuen Zeit nach Pütz. **Dr. Puff.**	3 Stunden. Algebra: Unbestimmte Analytik, quadrat. Gleichungen, Progressionen, Combinationslehre und binomischer Lehrsatz. Geometrie, Trigonometrische Uebungen und Stereometrie nach **Močnik.** **Streinz.**	4 Stunden. Hydrostatik, Aerostatik, Verdünstung, Akustik, Reflexion und Berechnung des Lichtes. **Streinz.**	26
VIII.	2. Stunden. Kirchengeschichte nach C. Martin's Lehrbuch I. Theil 2. Hälfte mit einigen Erweiterungen nach Alzog. **Mathiaschitsch.**	5 Stunden. **Taciti Ann. I. XV. et Agricola.** **Horatii Od. I. II. III. IV.** Auswahl. **Sat. II. 2. 6. Epist. I. 2. 7. 10.** **Dr. Buswald.**	5 Stunden. **Plato Apologie, Crito, Phædon** das Historische. **Homer Il. IV.** **Sophoclis Electra.** **Direktor.** *	3 Stunden. Lesen und Erklären von Schiller's Tell und Göthe's Iphigenie. **Dr. Puff.**	Combinirt mit der VII. Klasse.	3 Stunden. 1. Sem. Uebersicht der Weltgeschichte. 2. Sem. Oesterreichische Geschichte und Vaterlandskunde nach Prasch. **Dr. Puff.**	**Philosophie Propädeutik.** 2 Stunden. Empirische Psychologie, reine und angewandte Logik nach Lichtenfels. **Dr. Buswald.**	4 Stunden. Magnetismus, Elektricität, Optik, Anfangsgründe der Astronomie u. Metereologie. **Streinz.**	26

* nach dessen Austritte Lang. * nach dessen Austritte Dr. Buswald.

LEKTIONSPLAN

des k. k. Gymnasiums in Marburg im Schuljahre 1893 für die Schüler-Lehrgedächtnisse nach Stundenzahl Lehrfach, Lehrpersonen und Lehrstunden.

Klasse	Religion.	Lateinisch.	Griechisch.	Deutsch.	Slovenisch.	Geographie und Geschichte.	Mathematik. Physik und Naturgeschichte.	Geometrie und Stereometrie.	Zeichnen.	Gesang.	Turnen.	Stunden insgesamt
I.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.		Grammatik. Schreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 100. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30
II.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.		Grammatik. Schreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 100. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30
III.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.		Grammatik. Schreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 100. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30
IV.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre. Übersetzen. II. Teil. 5 Stunden. Grammatik. Lesen. 6 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.	Grammatik. Rechtschreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 1000. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30
V.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre. Übersetzen. II. Teil. 5 Stunden. Grammatik. Lesen. 6 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.	Grammatik. Rechtschreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 1000. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30
VI.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre. Übersetzen. II. Teil. 5 Stunden. Grammatik. Lesen. 6 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.	Grammatik. Rechtschreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 1000. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30
VII.	Katechismus. Lehrgedächtnis nach einem Handbuche. 5 Stunden.	Formenlehre. Übersetzen. II. Teil. 5 Stunden. Grammatik. Lesen. 6 Stunden.	Formenlehre und Lesen. 6 Stunden.	Grammatik. Rechtschreiben und Lesen. Lehrgedächtnis. Sprachlehre und Satzlehre. 4 Stunden.	Lesen mit Verständnis und Sprachlehre. 5 Stunden.	Geographie und Geschichte. Lesen. Erzählen. 5 Stunden.	Zahlenraum bis 1000. Die 4 Grundrechnungen. Benennen. Messen. Zeichnen. Lesen. 3 Stunden.	Zeichnen. Gerade Linie. Winkel. Dreieck. Parallelen. 3 Stunden.	Gesang. Notenlehre. Tonleiter. Dur. Intervalle. Dreiklänge. Tonarten. 3 Stunden.	Gymnastik. Freiübungen. Gerätübungen. Spiele. 3 Stunden.	Religion. 2 Stunden. Lateinisch. 5 Stunden. Deutsch. 4 Stunden. Geographie und Geschichte. 5 Stunden. Rechnen. 3 Stunden. Zeichnen. 3 Stunden. Gesang. 3 Stunden. Turnen. 3 Stunden.	30

D.

Frequenz des Gymnasiums.

	Anzahl der Schüler nach den einzelnen Klassen.								Summa	Von diesen zahlten Schulgeld in	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		I. Sem.	II. Sem.
Am Anfange des Schuljahres	49	19	25	23	24	18	27	13	198	148	120
Am Schluße des Schuljahres	49	18	21	20	21	16	26	12	183		
Geprüfte Privatschüler im I. S.	1		2							3	

Verzeichniß

der Abiturienten, welche bei der im Schuljahre 1852 abgehaltenen Maturitätsprüfung ein Zeugniß der Reife erhielten.

1. Hanschitsch Jakob, ein Steiermärker aus heil. Dreifaltigkeit.
2. Lorber Heinrich, ein Steiermärker aus Marburg.
3. Munda Franz, ein Steiermärker aus St. Magarethen.
4. Schunko Josef, ein Steiermärker aus Gams.
5. Schwarz Franz, ein Steiermärker aus St. Urban.
6. Tschech Alois, ein Steiermärker aus St. Andrä.
7. Wurzer Mathias, ein Steiermärker aus Eibersdorf.
8. Zank Mathias, ein Steiermärker aus St. Primus.

Von den Schülern der achten Klasse haben sich für dieses Jahr zehn zur Maturitätsprüfung gemeldet.

E.

Lehrmittel des Gymnasiums.

Auch in diesem Jahre ist die Lehrmittelsammlung des Gymnasiums ansehnlich vermehrt worden.

Der Bibliothek sind 162 Werke in 390 Bänden und Heften zugewachsen und zwar:

1. Durch Geschenke. Das hohe Unterrichts-Ministerium hat 53 Hefte von den Verhandlungen der k. k. Akademie der Wissenschaften und die k. k. geologische Reichsanstalt 13 Abtheilungen ihrer Jahrbücher eingesandt. Auch von andern Freunden und Gönnern dieser Lehranstalt sind derselben Geschenke an Büchern zugekommen. So von der Teubner'schen Buchhandlung in Leipzig 8 auf das klassische Alterthum Bezug habende Werke, vom Herrn Buchhändler Hesse in Graz Diodor's von Sicilien historische Bibliothek 3 Bände, von dem Herrn Rechtskonsulenten J. C. Hofrichter Dr. Burgers Lehrbuch der Landwirthschaft, 10 Hefte verschiedenen geschichtlichen Inhalts und eine chronologisch-synchronistische Geschichte der österreichischen Kronländer auf Einem Blatte, vom historischen Vereine für Steiermark 3 Hefte, vom Herrn Professor Hribar 14 Werke in 27 Bänden, vom hiesigen Commissions-Buchhändler Herrn Anton Ferlinz sen. Chalibäus historische Entwickelung der spekulativen Philosophie, Homers Ilias von Zauper, die Odyssee von Wiedasch und E. v. Sydow's Schulatlas.

2. Durch Anschaffungen und zwar sowohl aus dem systemisirten jährlichen Bibliothekspauschale von 50 fl. als auch aus der für 1853 eingezahlten Rate der von der löblichen Stadtgemeinde zum Ankaufe der Lehrmittel des Gymnasiums bestimmten Summe von 3000 fl. C. M. Von den angekauften Werken sind besonders zu nennen: Humboldts Kosmos, Grimms deutsches Wörterbuch, Shakspeare's sämmtliche dramatische Werke, Becker's Charikles Bilder altgriechischer Sitte, Schloßer's Weltgeschichte, Bock's Staatshaushalt der Athener, Volger's methodische Schule der Naturgeschichte, Schaubach's deutsche Alpen.

Die Schülerbibliothek erhielt eine Vermehrung von 17 Werken, beigeschafft durch die am Anfange des Schuljahres eingegangenen Aufnahmstaxen. Unter diesen Jugendschriften eines scientifisch-moralischen Inhalts befinden sich: Die Charakterbilder aus der Geschichte von Grube, die Seebilder, kleinen Erzählungen und das Wanderbüchlein eines reisenden Gelehrten von G. H. Schubert, der Mann von Welt oder Grundsätze und Regeln des Anstandes von Wenzel, der Tiroler Kampf für ihr Vaterland von Stein, das deutsche Lesebuch von Götzinger.

Die Mineraliensammlung wurde durch 56 Krystallmodelle, die man aus Wien ankaufte, und die geognostische Abtheilung derselben durch die wichtigsten Fossilienarten der hiesigen Umgebung vermehrt. Nicht minder erhielt die seit drei Jahren fortgesetzte Sammlung der Pflanzen Untersteiermark's einen bedeutenden Zuwachs.

Zur physikalischen Lehrmittelsammlung sind in diesem Schuljahre hinzugekommen: Ein Pepy'scher Gasbehälter, ein Platintiegel, eine Achatreibschale, 12 Eprouvetten, 6 Retorten und 6 Kolben, 3 Präparatengläser, ein Einsatz Bechergläser, ein Einsatz Abdampfschalen, ein Einsatz Filtrirtrichter, 2 Stück Gasrezipienten, eine genaue hydrostatische Wage, ein einfacher und zusammengesetzter He-

bel, ein Wellrad mit unendlicher Schraube, eine fixe und eine bewegliche Rolle, eine schiefe Ebene mit Gradbogen, Rolle und Gewicht, ein Flaschenzug mit messingenen Flaschen und Rollen, Gewichte zu statischen Versuchen, eine Dampfmaschinezeichnung in großen Dimensionen mit Farbendruck auf Leinwand ausgeführt, Daniell's Schwefeläther-Hygrometer, zwei correspondirende große Metallhohlspiegel, ein Winkelrohr, ein Polarisationsapparat, ein galvanoplastischer Apparat, ein Grove'sches Element, ein Schweigger'scher Multiplicator, eine Thermosäule, eine Sternkarte, Guttapercha, Rohstoff und in Folio, ein Trevellyan Instrument.

Bis auf wenige, minder wichtige Apparate kann nunmehr das physikalische Kabinet als vollständig eingerichtet bezeichnet werden. Auch in diesem Jahre haben sich mehrere Herren durch Geschenke um diese Sammlung verdient gemacht. Die Anstalt dankt dießfalls den Herren Friedrich Bankalari, Assessor Geyer, Erhart und Domning.

F.

Gesetzliche Vorschriften.

I Für die Aufnahme eines Schülers in das Gymnasium.

Zur Aufnahme von Schülern in das Gymnasium im Herbste vor dem Anfange des Schuljahres ist erforderlich:

1. Daß der Aufzunehmende das neunte Lebensjahr zurück gelegt habe.

2. Daß er sich vor dem Beginne des Schuljahres bei dem Direktor des Gymnasiums melde und daß dabei die Aeltern oder deren Stellvertreter persönlich oder schriftlich den Wunsch ausdrücken, ihren Sohn in das Gymnasium aufgenommen zu sehen.

3. Daß er das Zeugniß beibringe, die dritte Normalschulklasse mit gutem Erfolge zurück gelegt zu haben; es steht jedoch dem Gymnasium frei, sich durch eine Aufnahmsprüfung über das Vorhandensein der geforderten Kenntnisse sicher zu stellen und die Aufnahme wegen mangelhafter Vorbildung zu versagen.

4. Wenn der aufzunehmende Schüler von einem andern öffentlichen Gymnasium kömmt, so hat er das Abgangszeugniß dieses Gymnasiums beizubringen. Dem aufnehmenden Gymnasium bleibt es auch hier unbenommen, durch eine Aufnahmsprüfung die Kenntnisse des Aufzunehmenden zu erforschen und nach Befund derselben ihn auch in eine niedrigere Klasse einzureihen.

5. Für jede Aufnahme in ein Staatsgymnasium, sie mag mit oder ohne Aufnahmsprüfung und in was immer für eine Klasse geschehen, sind zwei Gulden C. M. als Taxe zu entrichten.

II. Für die Befreiung vom Schulgelde.

Zur Erlangung der Schulgeldbefreiung wird zufolge Erlasses des hohen Ministeriums des Cultus und Unterrichtes v. 1. Jänner 1852, Z. 12912/1008 Folgendes erfordert:

1. Nur öffentlich studirende Schüler haben Anspruch auf Befreiung vom Schulgelde, wenn sowohl sie selbst, als auch diejenigen, welche die Obliegenheit haben sie zu erhalten, wahrhaft dürftig, d. i. deren Vermögensumstände so beschränkt sind, daß ihnen die Bestreitung des Schulgeldes nicht ohne die empfindlichsten Entbehrungen möglich sein würde.

2. Das ungestempelte Gesuch ist bei der Direktion des Gymnasiums, wo der Schüler studirt, zu überreichen, demselben sind beizulegen a) das Studienzeugniß vom letzten Semester, in diesem muß der Schüler in Beziehung auf Fleiß, Aufmerksamkeit und Sitten das beste Zeugniß erlangt und in den Studien einen solchen Fortgang gezeigt haben, daß er zur Fortsetzung derselben für reif erkannt worden ist. b) das Zeugniß über die Vermögensverhältnisse. Dieses ist von dem Gemeindevorstand und dem Ortsseelsorger auszustellen und darf bei der Ueberreichung nicht vor mehr als einem Jahre ausgefertigt worden sein. Es hat die umständliche Begründung der, über die Vermögensverhältnisse darin ausgesprochenen Ansichten zu enthalten. Die Entscheidung über das Gesuch steht der k. k. Landesschulbehörde zu.

Wer vom Schulgelde nicht befreit ist, hat dasselbe während des ersten Monats jedes Semesters zu entrichten.

III. Für das Privatstudiren.

Nach §. 90 des Organisations-Entwurfes steht es allen Aeltern frei, ihren Söhnen die Gymnasialbildung durch Privatunterricht ertheilen zu lassen, nur werden Privatschüler in allen Fällen, wo sie bestimmte Rechte erwerben wollen, z. B. für die Aufnahme in eine bestimmte Klasse eines öffentlichen Gymnasiums, für die Zulassung zur Universität oder zu einem, die Gymnasialbildung oder einen Theil derselben erfordernden Staatsdienst, unnachsichtlich denselben Forderungen unterworfen, welche das Gymnasium in seiner neuen Einrichtung an seine eigenen Schüler stellt.

Privatisten eines öffentlichen Gymnasiums sind daher verpflichtet sich regelmäßig zu den Semestralprüfungen zu stellen und haben für jede Semestralprüfung 6 Gulden als Taxe zu entrichten. Auf Grundlage des erhaltenen Semestralzeugnisses können sie dann am Anfange eines jeden Semesters zur Aufnahme als öffentliche Schüler des Gymnasiums sich melden, wenn die Zahl der in die betreffende Klasse bereits aufgenommenen Schüler es nicht verbietet. Hoher Ministerial-Erlaß v. 18. Oktober 1850, Zahl 9134/1091.

G.

Unterstützung dürftiger Studirender.

Schon im vorigen Jahresberichte wurde die Gründung des hier bestehenden Vereines zur Unterstützung dürftiger Gymnasialschüler besprochen und das Wirken desselben durch den dargelegten Rechnungsabschluß öffentlich angezeigt. Den beiden Herren Religionslehrern gebührt auch in diesem Schuljahre das Verdienst, auf Grundlage der im ersten Jahre gemachten Erfahrungen ihre Thätigkeit anspruchlos fortgesetzt und unterstützungswürdigen Gymnasialschülern in Bedürfnissen jeder Art, wenn diese als begründet erkannt wurden, nach Maßgabe der zu Gebot stehenden Geldmittel wohlthuend unter die Arme gegriffen zu haben.

Aus dem diesjährigen Rechnungsabschluße ergibt sich folgendes Resultat.

Eingezahlt wurden an großmüthigen Beiträgen	302 fl.	54	kr.	CM.
Dazu der im verflossenen Jahre verbliebene Kassarest von	75 »	$6\frac{3}{5}$	»	»
Summe	378 fl.	$\frac{3}{5}$	kr.	CM.
Davon wurden auf Lehr- und Hilfsbücher so wie für Schreibmaterialien in diesem Schuljahre verausgabt	113 fl.	31	kr.	CM.
Die Mittagskost erhielten an mehreren Wochentagen 7 arme Schüler mit einer Ausgabe von	151 »	33	»	»
Mit Beschuhung und Kleidung wurden 11 Schüler unterstützt im Betrage von .	34 »	58	»	»
Einen Quartierbeitrag erhielten 3 Schüler mit	7 »	—	»	»
Das Schulgeld wurde erlegt für 2 Schüler mit	8 »	—	»	»
An Unterstützungen in Krankheitsfällen und für Brot wurden verausgabt . .	20 »	47	»	»
Summe der Ausgaben	335 fl.	49	kr.	CM.
Es bleibt daher zur Verwendung für das Jahr 1854 ein Empfangsrest von .	42 fl.	$11\frac{3}{5}$	kr.	CM.

Den sämmtlichen Mitgliedern des Unterstützungsvereins, so wie den vielen wohlthätigen Familien der Stadt, die auch im abgelaufenen Schuljahre dürftigen Gymnasialschülern Unterstützung angedeihen ließen, endlich allen oben namentlich angeführten Gönnern und Freunden des Gymnasiums, die durch Spenden von Büchern und anderen nützlichen Lehrbehelfen oder durch ersprießliche Mühewaltung sich um die Förderung der Unterrichtszwecke verdient gemacht haben, wird hiermit öffentlich der verbindlichste Dank ausgesprochen.

H.

Verzeichniß

einiger, den Schülern der vier oberen Klassen zur schriftlichen Bearbeitung in deutscher Sprache gegebenen Themata.

In der 8. Klasse.

1. Versuch einer rednerischen Abhandlung über den Satz: Echte und höhere Dichtkunst ist nur bei der Grundlage eines reinen und wahren religiösen Gefühles denkbar.

2. Welcher Unterschied ergibt sich in dem Betragen eines jungen Mannes zwischen Natürlichkeit und Roheit, warum verdient die erstere Achtung, die letztere Tadel?

3. Wäre es für die Cultur der Deutschen besser gewesen, wenn im Mittelalter der Einfluß Constantinopels jenen Roms überflügelt hätte?

4. Welche sind die Vortheile, welche die Nachtheile großer Städte?

5. Wie zeigt sich das Uebergewicht Europa's über die andern Welttheile? Welche sind die Ursachen desselben?

6. Aus welchen Gründen wirkt das Studium der alten Klassiker auf die geistige Beförderung der Muttersprache?

In der 7. Klasse.

1. Geistige Vorzüge ohne sittlichen Werth tragen weder zum eigenen, noch fremden Glücke bei. Bewiesen aus dem Charakter und der Handlungsweise des Catilina. Nach Sallust.

2. Versuch einer Abhandlung über die Wichtigkeit des Papieres.

3. Der Satz »Geringes ist oft die Wiege des Großen« ist in dem Versuche einer akademischen Rede aus historischen Begebenheiten zu beweisen.

4. Schiller's Lied von der Glocke ist vom didaktischen und ästhetischen Standpunkte aus zu beurtheilen.

5. Versuch einer erklärenden Uebersicht der Rede Cicero's »pro Archia« mit Heraushebung der Bestandtheile der Rede.

6. Wäre es für Europa vortheilhaft oder verderblich gewesen, wenn statt der Römer die Carthager die Weltherrscher geworden wären?

In der 6. Klasse.

1. Der heilsame und verderbliche Einfluß der Gewohnheiten ist in der Form eines Briefes an einen Freund zu erläutern.

2. Warum sind keine Erinnerungen so schön als die aus der Kindheit?

3. Ein Brief an einen Freund über das Bedürfniß ein Tagebuch zu führen.

4. Entwiklung des Ideenganges und der vorzüglichsten poetischen Stellen in Schiller's Dichtung »der Spatziergang«.

5. Welchen Nutzen gewährt das Reisen jungen Männern.

6. Rede eines Studirenden an seine Mitschüler über die Nothwendigkeit der genauesten Ordnung in allen, ja selbst in den alltäglichsten Beschäftigungen.

In der 5. Klasse.

1. In einer Erzählung ist darzuthun, wie manchmahl Verbrechen durch zufällige Umstände, noch häufiger durch Thiere aufgedeckt worden sind.

2. Ueber den Nutzen, welchen Auszüge und Anmerkungen, beim Lesen gemacht, gewähren.

3. Bürger's Ballade »das Lied vom braven Manne« ist in Prosa mit Veränderung der dabei vorkommenden Umstände als Erzählung nachzubilden.

4. In der Form eines Lehrgedichtes ist die Thätigkeit verschiedener Thiere als Muster für die Menschen aufzustellen.

5. Eine Parallele zwischen Gärtner und Erzieher.

6. In wiefern hat Perikles dem Athenischen Staate genützt, in wiefern geschadet?

I.

Verzeichniß

der wichtigeren Verordnungen des hohen k. k. Unterrichtsministeriums, die im Laufe des Schuljahres an das Gymnasium ergangen sind.

1. Hoher Erlaß vom 31. August 1852, Z. 9105/1253 die Vertheilung der Unterrichtsfächer unter die Lehrer betreffend.

2. Hoher Erlaß vom 2. September 1852, Z. 9106 betreffend die Errichtung von Vorbereitungsklassen an Gymnasien.

3. Hoher Erlaß vom 24. Oktober 1852, Z. 11069 die Norm enthaltend, nach welcher bei Anträgen auf Zulassung eines Lehrbuches vorzugehen ist.

4. Hoher Erlaß vom 10. Februar 1853, Z. 1564 über die Abhaltung der diesjährigen Maturitätsprüfungen.

5. Hoher Erlaß vom 15. März 1853, Z. 2756 über die Abhaltung der Andachtsübungen in der Charwoche.

6. Hoher Erlaß vom 24. Mai 1853, Z. 4458 über die Ertheilung der Fortgangszeugnisse bei dem Uebertritte aus einer Vorbereitungsklasse in das Gymnasium.

7. Hoher Erlaß vom 30. Mai 1853, Z. 5511 über die Prüfung der Privatschüler.

8. Hoher Erlaß vom 30. Mai 1853, Z. 5512 über die Methode des erziehenden Unterrichts.

Die Herbstferien beginnen mit 1. August. Da mit Verordnung der k. k. Landesschulbehörde vom 1. Juli 1853, Z. 623 am 15. und 16. September d. J. die mündliche Maturitätsprüfung abgehalten wird, so werden der 17. und 18. September zur Aufnahme der Schüler bestimmt und am 19. September ist der Anfang des neuen Schuljahres.

Von dem Lehrkörper des k. k. Gymnasiums.

Marburg am 24. Juli 1853.

VISOKOŠOLSKA IN
ŠTUDIJSKA KNJIŽNICA MARIBOR

R63651/1853