Jahresbericht

des

k. k. Obergymnasiums

zu Laibach,

veröffentlicht

am Schlusse des Schuljahres 1880

durch den Director

Jakob Smolej,
k. k. Schulrath.

Inhalt.

1.) *Beiträge zur praktischen Astronomie.* Vom Prof. *M. Vodušek.*
2.) *Schulnachrichten.* Vom Director.

Laibach 1880.

Buchdruckerei von Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

Verlag des k. k. Obergymnasiums.

Jahresbericht

des

k. k. Obergymnasiums

zu Laibach,

veröffentlicht

am Schlusse des Schuljahres 1880

durch den Director

Jakob Smolej,
k. k. Schulrath.

Inhalt.

1.) *Beiträge zur praktischen Astronomie.* Vom Prof. *M. Vodušek.*
2.) *Schulnachrichten.* Vom Director.

Laibach 1880.
Buchdruckerei von Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

Verlag des k. k. Obergymnasiums.

Beiträge zur praktischen Astronomie.

Von **M. Vodušek,** k. k. Gymnasialprofessor.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Nachdem der Verfasser im vorjährigen Programmaufsatze gezeigt, wie die Sonnen- und Mondesparallaxe aus Beobachtungen der Planetenvorübergänge und Sonnenfinsternisse am einfachsten und zuverlässigsten gefunden werden könne, war er weiter darauf bedacht, Hilfsmittel zu schaffen, welche nicht nur die Genauigkeit der zu gewinnenden Resultate fördern, sondern auch die Arbeit selbst erleichtern sollten. Vor allem war es die Ortslängenbestimmung, der er seine volle Aufmerksamkeit widmete; denn von derselben hängt, wie im erwähnten Aufsatze bemerkt worden ist, sehr viel ab. Da man hier auf die Dienste des Telegraphen im allgemeinen nicht rechnen kann, namentlich wenn es sich um eine Station auf hoher See handelt und Chronometerübertragungen bei weiten Strecken unzuverlässig werden, so bleiben einzig und allein die Mondbeobachtungen übrig, die in diesem Falle in Betracht kommen können. Von den bisher hauptsächlich angewendeten Methoden der Längenbestimmung, die sich auf Mondbeobachtungen stützen, ist aber keine einzige exact zu nennen, denn angenommen, dass die in Brünnows sphärischer Astronomie angeführten Formeln für die Längenbestimmung aus Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen durch den Mond in aller Strenge richtig sind, woran ich jedoch zweifle, so gestaltet sich dennoch die Berechnung nach denselben ungemein ausgedehnt und ist für den Anfänger geradezu abschreckend; auch dienen die Sonnenfinsternisse wenigstens einem anderen Zwecke, wie ich am angeführten Orte dargethan zu haben glaube. Die Methode der Monddistanzen, die bisher vorzüglich zur See angewendet wurde, ist vollends ein Monstrum. Am meisten empfehlend ist noch die bisher ebenfalls öfters gebrauchte Methode der Längenbestimmung aus Mondculminationen, aber die Theorie des Verfahrens ist etwas schwerfällig und dunkel gehalten. Der Verfasser hat nun über diesen Gegenstand ebenfalls Studien demacht und theilt in dieser Abhandlung das Resultat derselben mit. Von gem Gedanken ausgehend, dass Sonnenfinsternisse und Sternbedeckungen durch den Mond einen anderen Zweck haben, als den der Längenbestimmung, sucht derselbe, gerade so, wie die Sonne und die Fixsterne zur Zeitbestimmung dienen, den Mond wegen seiner schnellen Rectascensionsbewegung der Längenbestimmung dienstbar zu machen; anstatt aus einer Monddistanz soll die geographische Länge aus einer einzelnen Mondhöhe gefunden werden, gerade so, wie man die Zeit aus einer ausserhalb des Meridians gemessenen Sonnenhöhe bestimmen kann. Dieses allgemeine Problem, auf den Meridian reduciert, soll dann die Methode der Längenbestimmung aus Mondculminationen liefern.

Um aber zu einem solchen Resultate zu gelangen, war es vorerst nothwendig, eine Formel aufzustellen, in welcher die Ortszeit eines beliebigen

Meridians als Function nicht nur des Stundenwinkels eines Gestirnes, sondern auch als Function der geographischen Länge des Ortes erscheint, denn dann war es leicht, die geographische Länge selbst zur abhängig Veränderlichen zu machen. Dies ist nun geschehen, und man findet im ersten Abschnitte eine Menge recht nützlicher Formeln, die sich auf die Zeitbestimmung beziehen. Bei dieser analytischen Behandlung des Gegenstandes geht man erstens sehr sicher, dann gestalten sich mit Benützung eines kleinen Kunstgriffes die einzelnen Ausdrücke auch sehr einfach und elegant. Die entwickelten Formeln sind so genau, dass sie sämmtlich auch für den Mond gelten, denn sie berücksichtigen Glieder noch der vierten Ordnung, und es wird im dritten Abschnitte dann gezeigt, wie man mit Hilfe derselben aus Mondbeobachtungen eine Längendifferenz selbst von 180° mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmen kann. Dies muss als ein grosser Gewinn angesehen werden für die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen der Planetenvorübergänge, wo die Stationen, deren Beobachtungen zu combinieren sind, oft auf den entgegengesetzten Enden der Erde liegen und an eine telegraphische Verbindung derselben vorderhand nicht zu denken ist. Damit aber auch Beobachter zur See die Längendifferenz ihrer Stationen aus Mondculminationen zu bestimmen in Stand gesetzt werden, so hat der Verfasser die Methode der correspondierenden Höhen so weit vervollkommnet, dass sie nun auch auf den Mond ausgedehnt werden kann; aber auch zu Lande wird man dieselbe mit Vortheil anwenden, um sich von den Fehlern des Instrumentes so viel als möglich unabhängig zu machen.

Ebenso ist für die Bestimmung der Rectascensions- und Declinationsunterschiede für verschiedene Zeiten eines Planetenvorüberganges ein neues Verfahren angegeben worden, welches hoffentlich befriedigen wird.

Der Anhang endlich enthält eine neue zweckentsprechende Bearbeitung eines alten Problems, vermittelst dessen der Höhen- oder Indexfehler eines Instrumentes mit grösster Genauigkeit sich bestimmen lässt. So ist auch für eine genaue Breitenbestimmung etwas geschehen.

Der Verfasser fühlt sich angenehm verpflichtet, dem Herrn Dr. Ed. Weiss, Director der k. k. Sternwarte in Wien, seinen Dank auszusprechen für die anerkennenswerte Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe ihm einige Mondbeobachtungen zur Verfügung zu stellen die Güte hatte.

Erster Abschnitt.

Mittlere Zeit, Sternzeit und Gestirnzeit in ihrem gegenseitigen Verhältnisse.

1.) Es bezeichne Θ die Sternzeit für eine beliebige mittlere Stunde des Ephemeridenortes, so ist, da die Längenkreise auf der Erde den Stunden- oder Declinationskreisen an der Himmelskugel entsprechen, in eben demselben absoluten Augenblicke die Sternzeit ϑ an einem Orte, dessen geographische Länge, vom Meridian des Ephemeridenortes aus gezählt, l beträgt:

$$\vartheta = \Theta + l \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1.)$$

Liegt der Ort östlich, so ist l der täglichen Bewegung der Gestirne gemäss positiv, wenn westlich, negativ. Nimmt man nun die zur Sternzeit Θ gehörige mittlere Zeit des Ephemeridenortes, welche Zeit wir mit T bezeichnen wollen, als Ausgangsepoche an, so ist in x weiteren mittleren Stunden diese Sternzeit angewachsen zu

$$\vartheta = \Theta + l + 3609{\cdot}856^s\, x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2.)$$

denn auf eine mittlere Stunde gehen 3609·85647 Sternzeitsecunden. Es sei ferner α_0 die der Ausgangsepoche T angehörige Rectascension eines Gestirnes, so beträgt dieselbe in ebenfalls x weiteren mittleren Stunden

$$\alpha = \alpha_0 + Ax + Bx^2 + Cx^3 + Dx^4 + \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3.)$$

wo $A, B, C, D \ldots$ die aus den Ephemeriden zu berechnenden Interpolationscoëfficienten bedeuten. Hat man nämlich für bestimmte, in gleichen Intervallen fortschreitende Argumente die entsprechenden numerischen Functionswerte entweder mit Hilfe des analytischen Ausdruckes selbst berechnet oder dieselben einfach den Tafeln entnommen, so lässt sich dann vermittelst Interpolation für jedes inzwischen liegende Argument der entsprechende numerische Functionswert auffinden, ohne erst den analytischen Ausdruck zu Rathe ziehen zu müssen. Gesetzt, es sei ω (24, 12 mittlere Stunden) das Intervall, in welchem die in den Ephemeriden angegebenen Functionswerte fortschreiten, und man habe sich ein Schema folgendermassen gebildet:

$$\begin{array}{ll}
f(T) & = \alpha_0 \\
f(T+\omega) & = \alpha_1 \quad \Delta_0{}^1 \\
f(T+2\omega) & = \alpha_2 \quad \Delta_1{}^1 \quad \Delta_0{}^2 \\
f(T+3\omega) & = \alpha_3 \quad \Delta_2{}^1 \quad \Delta_1{}^2 \quad \Delta_0{}^3 \\
f(T+4\omega) & = \alpha_4 \quad \Delta_3{}^1 \quad \Delta_2{}^2 \quad \Delta_1{}^3 \quad \Delta_0{}^4 \\
f(T+5\omega) & = \alpha_5 \quad \Delta_4{}^1 \quad \Delta_3{}^2 \quad \Delta_2{}^3 \quad \Delta_1{}^4 \quad \Delta_0{}^5 \\
 & \text{u. s. w.}
\end{array}$$

wo $\Delta_0{}^1 = \alpha_1 - \alpha_0$, $\Delta_1{}^1 = \alpha_2 - \alpha_1$ etc.
$\Delta_0{}^2 = \Delta_1{}^1 - \Delta_0{}^1$, $\Delta_1{}^2 = \Delta_2{}^1 - \Delta_1{}^1$,
$\Delta_0{}^3 = \Delta_1{}^2 - \Delta_0{}^2$, $\Delta_1{}^3 = \Delta_2{}^2 - \Delta_1{}^2$,
u. s. w.

so ist für ein zwischen T und $T+\omega$ liegendes Argument $T+x$, wo also $x < \omega$

$$\alpha = f(T+x) = \alpha_0 + \frac{x}{\omega}\Delta_0{}^1 + \frac{\frac{x}{\omega}\left(\frac{x}{\omega}-1\right)}{1\,.\,2}\Delta_0{}^2 + \frac{\frac{x}{\omega}\left(\frac{x}{\omega}-1\right)\left(\frac{x}{\omega}-2\right)}{1\,.\,2\,.\,3}\Delta_0{}^3 + \ldots$$

Führt man die angezeigten Multiplicationen aus, vereiniget dann die gleich hohen Potenzen von $\frac{x}{\omega}$ und setzt

$$A = \frac{1}{\omega}\left(\Delta_0{}^1 - \frac{\Delta_0{}^2}{2} + \frac{\Delta_0{}^3}{3} - \frac{\Delta_0{}^4}{4} + \frac{\Delta_0{}^5}{5} - \frac{\Delta_0{}^6}{6} + \frac{\Delta_0{}^7}{7} - \ldots\right)$$

$$B = \frac{1}{\omega^2}\left(\frac{\Delta_0{}^2}{2} - \frac{\Delta_0{}^3}{2} + \frac{11}{24}\Delta_0{}^4 - \frac{5}{12}\Delta_0{}^5 + \frac{137}{360}\Delta_0{}^6 - \frac{7}{20}\Delta_0{}^7 + \ldots\right)$$

$$C = \frac{1}{\omega^3}\left(\frac{\Delta_0{}^3}{6} - \frac{\Delta_0{}^4}{4} + \frac{7}{24}\Delta_0{}^5 - \frac{5}{16}\Delta_0{}^6 + \frac{29}{90}\Delta_0{}^7 - \ldots\right)$$

$$D = \frac{1}{\omega^4}\left(\frac{\Delta_0{}^4}{24} - \frac{\Delta_0{}^5}{12} + \frac{17}{144}\Delta_0{}^6 - \frac{7}{48}\Delta_0{}^7 + \ldots\right)$$

so kommt die Reihe 3.) zum Vorschein; dieselbe ist so bequem und elegant, dass man sie wohl jeder anderen Interpolationsmethode vorziehen wird in den Fällen, wo man für jedes beliebige inzwischenliegende Argument den dazu gehörigen Functionswert schnell und sicher zu berechnen imstande sein will. Soll nun x Stunden mittlerer Zeit bedeuten, so muss auch ω in Stunden ausgedrückt sein. Es ist aber

$$\tfrac{1}{24} = 0{\cdot}041\dot{6},\quad \tfrac{1}{24^2} = 0{\cdot}0017361\dot{1},\quad \tfrac{1}{24^3} = 0{\cdot}000072338,\quad \tfrac{1}{24^4} = 0{\cdot}0000030141.$$

Als Probe für die Richtigkeit der Rechnung diene die Gleichung

$$A\omega + B\omega^2 + C\omega^3 + D\omega^4 + \ldots = \Delta_0{}^1.$$

Zieht man nun 3.) von 2.) ab, so hat man als Stundenwinkel des Gestirnes oder schlechtweg die Gestirnzeit

$$s = \vartheta - \alpha = \Theta - \alpha_0 + l + (3609{\cdot}856 - A)\,x - Bx^2 - Cx^3 - Dx^4 - \ldots 4.)$$

Die dieser Gestirnzeit entsprechende mittlere Zeit des vom Hauptmeridian um l entfernten Ortes ist $t = T + x + l$. Am einfachsten wird die Sache, wenn man den mittleren Mittag des Ephemeridenortes als Ausgangsepoche annimmt, denn die Ephemeridenangaben beziehen sich fast alle auf den mittleren Mittag, dessen Sternzeit man gewöhnlich mit Θ_0 bezeichnet. Dann ist $T = 0$ und x die in Stunden ausgedrückte mittlere Zeit des Ephemeridenortes. Die Gleichung 4.) setzt uns schon in den Stand, die mittlere Zeit eines beliebigen Ortes, dessen Längendifferenz vom Hauptmeridian bekannt ist, in Gestirnzeit zu verwandeln, allein wir wollen für diese Verwandlung noch einfachere Formen aufsuchen, um dann auch die umgekehrte Operation, aus der Gestirnzeit die mittlere Zeit abzuleiten, bequem vornehmen zu können. Wir bemerken noch, dass man in 4.) mit dem Gliede Dx^4 abschliessen kann, denn ein Ex^5 würde selbst in Hinsicht auf den Mond, dessen Rectascensionsbewegung bekanntlich am grössten ist, für jede beliebige Stunde des Intervalles $\omega = 12^h$ nichts Merkliches mehr geben.

Ausser dem Stundenwinkel s in 4.) nehmen wir nun für eben denselben Ort und eben dasselbe Gestirn noch einen anderen zur mittleren Ortszeit $t' = T + x' + l$ stattfindenden Stundenwinkel s' an, dann ist

$$s' = \vartheta' - \alpha' = \Theta - \alpha_0 + l + (3609{\cdot}856 - A)\,x' - Bx'^2 - Cx'^3 - Dx'^4 \ldots$$

Subtrahiert man Gleiches vom Gleichen, so ergibt sich

$$s - s' = \vartheta - \vartheta' - \alpha + \alpha' =$$
$$= (3609{\cdot}856 - A)\,(x - x') - B\,(x^2 - x'^2) - C\,(x^3 - x'^3) - D\,(x^4 - x'^4)\ldots$$

oder vermittelst Factorenzerlegung

$$s - s' =$$
$$= (x - x')\left[3609{\cdot}856 - A - B(x + x') - C(x^2 + xx' + x'^2) - D(x + x')(x^2 + x'^2)\right]$$

Vor allem ist klar, dass $s - s'$ ein Intervall Gestirnzeit und $x - x'$ das entsprechende, in Stunden ausgedrückte Intervall mittlerer Zeit ist. Läge nun die Ausgangsepoche genau in der Mitte von $T + x$ und $T + x'$ oder wäre $T = \frac{1}{2}(T + x + T + x')$, oder $T = T + \frac{1}{2}(x + x')$, so würde offenbar $x + x' = 0$ sein und es fielen demnach alle Glieder, welche diesen Factor

enthalten, ganz weg; weil in diesem Falle $x^2 + xx' + x'^2 = x^2 = x'^2 = \left(\frac{x-x'}{2}\right)^2$ wird, so hätten wir einfach

$$s - s' = (x - x')\left[3609 \cdot 856 - A - C\left(\frac{x-x'}{2}\right)^2\right]$$

Ist nun die Lage des Intervalles $x - x'$, mithin der Betrag von $T + \frac{1}{2}(x + x')$ bekannt, so können wir die Ausgangsepoche wirklich dahin verlegen und die dieser Zeit entsprechenden Interpolationscoëfficienten, die wir mit $a, b, c, d \ldots$ bezeichnen wollen, bestimmen; denn hat man sich einmal die Reihe 3.) gebildet und die Coëfficienten A, B, C, D berechnet, so lassen sich innerhalb des Intervalles ω für beliebige Epochen Reihen, ähnlich der in 3.), aufstellen. Um allgemein die Epoche von T nach $T + m$ zu verlegen, setze man in die Reihe 3.) $x = m + y$, wo m und y gerade so wie x Stunden mittlerer Zeit bedeuten; dann ist

$$\alpha = \alpha_0 + Am + Bm^2 + Cm^3 + Dm^4 + (A + 2Bm + 3Cm^2 + 4Dm^3)\,y + \\ + (B + 3Cm + 6Dm^2)\,y^2 + (C + 4Dm)\,y^3 + Dy^4.$$

Setzt man nun

$$\left.\begin{array}{ll} f(m) = Am + Bm^2 + Cm^3 + Dm^4 & = m[A + m[B + m[C + m[D \ldots \\ a = A + 2Bm + 3Cm^2 + 4Dm^3 & = A + m[2B + m[3C + m[4D \ldots \\ b = B + 3Cm + 6Dm^2 & = B + m[3C + m[6D \ldots \\ c = C + 4Dm & = C + m[4D \ldots \\ d = D & \end{array}\right\} \quad 5.)$$

wo die eckigen Klammern den von rechts beginnenden Mechanismus der Rechnung selbst veranschaulichen, so ist:

$$\alpha = \alpha_0 + f(m) + ay + by^2 + cy^3 + dy^4 \ldots\ldots\ldots 6.)$$

die neue Reihe, giltig für die Epoche $T + m$. Sind also a und c die zur mittleren Zeit $T + \frac{1}{2}(x + x')$ des Ephemeridenortes stattfindenden Coëfficienten, welche wir erhalten, wenn wir in 5.) $m = \frac{1}{2}(x + x')$ setzen, so haben wir, wenn $x - x'$ vor der eckigen Klammer Zeitsecunden bedeuten soll,

$$s - s' = (x - x')\frac{3609 \cdot 856 - a - c\left(\frac{x-x'}{2}\right)^2}{3600} = (x - x')\left[1 - \frac{a + c\left(\frac{x-x'}{2}\right)^2 - 9 \cdot 856}{3600}\right]$$

Um die Sache noch einfacher zu gestalten, setzen wir

$$\frac{a + c\left(\frac{x-x'}{2}\right)^2 - 9 \cdot 856}{3600} = \mu \ldots\ldots\ldots\ldots 7.)$$

dann ist

$$s - s' = (x - x')\,(1 - \mu) \ldots\ldots\ldots\ldots 8.)$$

a und c müssen in Zeitsecunden ausgedrückt sein, weil auch $9 \cdot 856$ und 3600 diesen Namen tragen; so wird nämlich, weil in 7.) Zähler und Nenner gleich benannt sind, die Grösse μ zu einer reinen Verhältniszahl und bedeutet das Increment an Gestirnzeit in einer mittleren Zeiteinheit. Es kommt daher

in der Formel 8.) die Grösse $s - s'$ in derselben Benennung zum Vorschein, in welcher $x - x'$ ausgedrückt ist; in 7.) hingegen ist der bei c stehende Factor $\left(\frac{x - x'}{2}\right)^2$ stets in Stunden auszudrücken, wie aus der ganzen Entwickelung klar hervorgeht. Es entspricht aber, wie gesagt,

die mittlere Ortszeit $t = T + x + l$ dem Stundenwinkel s
» » » $t' = T + x' + l$ » » s'

daher ist $\frac{1}{2}(t + t') = T + \frac{1}{2}(x + x') + l \qquad t - t' = x - x'.$

Somit haben wir die zusammengehörigen Formeln

$$m = \tfrac{1}{2}(x + x') = \tfrac{1}{2}(t + t') - T - l \quad \ldots\ldots\ldots \alpha)$$

$$\left.\begin{aligned} a &= A + 2Bm + 3Cm^2 + 4Dm^3 \\ c &= C + 4Dm \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \beta)$$

$$\mu = \frac{a + c\left(\frac{t - t'}{2}\right)^2 - 9{\cdot}8565}{3600} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \gamma)$$

$$s - s' = (t - t')\,(1 - \mu), \text{ daher auch } t - t' = \frac{s - s'}{1 - \mu} \quad \ldots\ldots 9.)$$

Nimmt man als Ausgangsepoche den mittleren Mittag des Ephemeridenortes an, so ist, wie schon erwähnt, $T = 0$. Die beiden Gleichungen in 9.) setzen uns in den Stand, ein Intervall mittlerer Zeit in das entsprechende Intervall Gestirnzeit und umgekehrt ein Intervall Gestirnzeit in das entsprechende Intervall mittlerer Zeit zu verwandeln; dieselben sind ihrer Herleitung gemäss so allgemein, dass sie für einen beliebigen Ort der Erdoberfläche, dessen Längendifferenz vom Hauptmeridiane bekannt ist, und für ein beliebiges Gestirn, den Mond nicht ausgenommen, Geltung haben; da hiebei selbst Glieder der vierten Ordnung strenge berücksichtiget sind (und man könnte noch höhere berücksichtigen), so bieten sie jeden wünschenswerten Grad von Genauigkeit. Während aber die Lösung der ersten Aufgabe eine directe ist, kann die der zweiten nur auf indirectem Wege geschehen, da man, wie aus $\alpha)$ und $\gamma)$ ersichtlich ist, einen wenigstens angenäherten Wert von t und t' kennen muss. Das Glied $c\left(\frac{t' - t}{2}\right)^2$ ist meistens so klein, dass man es ganz vernachlässigen kann.

Für Fixsterne sind a und $c = 0$, da man die kleine Bewegung in Rectascension, der auch diese Gestirne unterworfen sind, für kurze Intervalle wohl ganz ausseracht lassen kann; daher ist hier

$$\mu = -\frac{9{\cdot}85647}{3600} = -0{\cdot}0027379$$

eine Constante, und man hat für die Verwandlung eines Intervalles mittlerer Zeit in Sternzeit und umgekehrt die beiden Gleichungen

$$\vartheta - \vartheta' = (t - t')\,.\,1{\cdot}0027379 \qquad t - t' = (\vartheta - \vartheta')\,.\,0{\cdot}9972696 \quad 10.)$$

wo ϑ und ϑ' die Ortssternzeiten wie oben bedeuten.

Anmerkung. Für das praktische Rechnen wird es vortheilhaft sein, den beiden Formeln in 10.) folgende Gestalt zu geben:

$$\vartheta - \vartheta' = t - t' + 0{\cdot}0027379\ (t - t')$$
$$t - t' = \vartheta - \vartheta' - 0{\cdot}0027304\ (\vartheta - \vartheta')$$

denn so hat man zu der gegebenen einen Zeit nur eine kleine Correction zu berechnen, um die andere zu erhalten. Z. B. es soll $1^h\ 16^m\ 11{\cdot}47^s$ Sternzeit in mittlere Zeit verwandelt werden; die Rechnung steht einfach so:

$\vartheta - \vartheta' = 1^h\ 16^m\ 11{\cdot}47^s = 1{\cdot}26985^h$ $\qquad 0{\cdot}0027304 \times 1{\cdot}26985^h = 0{\cdot}003467^h = 12{\cdot}48^s$

Correct. $=$ $\quad - \ 12{\cdot}48^s$

$t - t' = 1^h\ 15^m\ 58{\cdot}99^s$

Aehnliche Rechnungsvortheile werden sich auch bei vielen anderen Formeln dieses Abschnittes anwenden lassen.

2.) Aus den beiden Gleichungen in 9.) lässt sich aber auch das gegenseitige Verhältnis der absoluten Zeiten herleiten. Setzt man nämlich dort $s' = 0$, so ist offenbar die diesem Stundenwinkel entsprechende mittlere Ortszeit t' diejenige mittlere Zeit, in welcher das Gestirn am betreffenden Orte culminiert. Bezeichnet man diese mittlere Ortszeit der Culmination eines Gestirnes mit t_0, also $t' = t_0$, so ist

$$s = (t - t_0)\,(1 - \mu), \text{ mithin auch } t = t_0 + \frac{s}{1 - \mu} \quad \ldots\ . \quad 11.)$$

Dies hätten wir auch auf folgende Weise erhalten. Lässt man in 9.) die Differenzen $s - s'$ und $t - t'$ recht klein werden und zuletzt in Differentiale übergehen, so ist

$$ds = (1 - \mu)\,dt \quad \text{oder} \quad dt = \frac{ds}{1 - \mu}$$

Vermittelst Integration wird

$$t = \frac{s}{1 - \mu} + C$$

Um die Constante C zu bestimmen, setze man $s = 0$; für diesen Fall oder für den Augenblick der Culmination des Gestirnes sei $t = t_0$, somit

$$t = t_0 + \frac{s}{1 - \mu}$$

Man erhält also die mittlere Ortszeit, wenn man zur Culminationszeit eines Gestirnes den in mittleres Zeitintervall verwandelten Stundenwinkel desselben addiert und ebenso die Gestirnzeit, wenn man die seit der Culmination des Gestirnes verflossene mittlere Zeit in Gestirnzeit verwandelt. Für die Bestimmung von μ hat man zu setzen $m = \frac{1}{2}(t + t_0) - l - T$; soll die mittlere Ortszeit erst gefunden werden, so setze man in γ) zuerst A statt a und vernachlässige das Glied $c\left(\frac{t - t_0}{2}\right)^2$; mit dem auf diese Weise gefundenen μ bestimme man einen Näherungswert von t und beginne dann die ganze Rechnung von vorne.

Nimmt man in 10.) $t' = 0$ an und bezeichnet die im mittleren Mittag eines Ortes stattfindende Ortssternzeit mit ϑ_0, so erhält man

$$\vartheta = \vartheta_0 + 1{\cdot}0027379\ t \quad \text{und} \quad t = (\vartheta - \vartheta_0)\,.\,0{\cdot}9972696\ \ldots\ 12.)$$

vermittelst welcher zwei Gleichungen sich die Sternzeit aus der mittleren Zeit und umgekehrt die mittlere Zeit aus der Sternzeit herleiten lässt.

3.) Es soll nun gezeigt werden, wie man die in 11.) und 12.) auftretenden Grössen t_0 und ϑ_0 zu bestimmen hat. Um die Culminationszeit t_0 eines Gestirnes zu finden, setze man in 4.) den Stundenwinkel desselben $s = \vartheta - \alpha = 0$ und löse die Gleichung nach x auf; ist dies geschehen, so ergibt sich die mittlere Ortszeit der Culmination dann aus der Gleichung $t_0 = T + x + l$. Man hat also

$$(3609{\cdot}856 - A)\,x - Bx^2 - Cx^3 - Dx^4 = \alpha_0 - \Theta - l \quad \ldots \quad 13.)$$

Sollte $\alpha_0 - \Theta - l$ negativ ausfallen, so muss man auf der rechten Seite 24^h hinzufügen, um den Augenblick der oberen Culmination eines Gestirnes zu finden; denn wenn wir bisher von der Culminationszeit eines Gestirnes schlechtweg gesprochen haben, so meinten wir stets die obere Culmination und wollen auch fernerhin so verstanden werden; wo wir die untere Culmination meinen, da werden wir es immer ausdrücklich hervorheben. Weil nun die linke Seite in 13.) in Zeitsecunden ausgedrückt ist, so muss auch die rechte auf diese Benennung gebracht werden. Die Auflösung einer derartigen Gleichung, worin die Coëfficienten der höheren Potenzen von x rasch abnehmen, die Reihe also schnell convergiert, unterliegt aber keiner besonderen Schwierigkeit. Weil man auch sonst in der rechnenden Astronomie häufig mit derartigen Gleichungen zu thun hat, so soll ein allgemeines Verfahren, welches sich der Verfasser bei seinen Berechnungen herausgebildet hat, hier kurz angegeben werden. Man bestimme vor allem, wie viel Ganze x enthalten wird; dies geschieht durch eine beiläufige Division von $\frac{\alpha_0 - \Theta - l}{3609{\cdot}8 - A}$; ist nun n die zum Vorschein gekommene ganze Zahl, so nehmen wir $x = n + y$ an, wo also y einen echten Bruch bezeichnet. Substituiert man diesen Wert von x in die Gleichung und führt die angezeigten Operationen aus, so erhält man eine Gleichung von der Form

$$(3609{\cdot}856 - A')y - B'y^2 - C'y^3 - D'y^4 = \alpha_0 - \Theta - l - f(n),$$

wo
$$f(n) = (3609{\cdot}856 - A)n - Bn^2 - Cn^3 - Dn^4$$
$$A' = A + 2Bn + 3Cn^2 + 4Dn^3$$
$$B' = B + 3Cn + 6Dn^2$$
$$C' = C + 4Dn$$
$$D' = D.$$

Für das praktische Rechnen wird sich der in 5.) erwähnte Mechanismus auch hier empfehlen.

Da y ein echter Bruch ist, so sind die Glieder $B'y^2$, $C'y^3$, $D'y^4$ sehr klein. Man hat nun die Gleichung

$$y = \frac{\alpha_0 - \Theta - l - f(n)}{3609{\cdot}856 - A' - B'y - C'y^2 - D'y^3}$$

aus welcher sich y mit beliebiger Genauigkeit finden lässt: man bestimmt nämlich y so, dass man die Glieder $B'y$, $C'y^2$, $D'y^3$ zuerst vernachlässiget, hernach aber den so gefundenen Wert in diese Glieder substituiert. Es wird

schon der zuerst zum Vorschein kommende Wert von y so zweckentsprechend sein, dass man sich mit einmaliger Substitution zufrieden stellen kann. Will man Sicherheit in den Zehnteln der Zeitsecunde haben, so muss, da $x = n + y$ Stunden bedeutet, jedenfalls die fünfte Decimalstelle noch genau sein, denn $0{\cdot}00001^h = 0{\cdot}036^s$.

Beispiel. Man soll die mittlere Zeit der oberen Culmination des Mondes für Greenwich, 24. November 1882, bestimmen. Aus dem Nautical Almanac für 1882 entnimmt man folgende Rectascensionen des Mondes:

		α	$\Delta_0{}^1$	$\Delta_0{}^2$	$\Delta_0{}^3$	$\Delta_0{}^4$	$\Delta_0{}^5$	$\Delta_0{}^6$	$\Delta_0{}^7$
24. Novbr.	0^h:	$3^h\ 28^m\ 29{\cdot}37^s$							
			$+1802{\cdot}58^s$						
	12^h:	$58\ 31{\cdot}95$		$+\ 0{\cdot}98^s$					
			$+1803{\cdot}56$		$-\ 9{\cdot}66^s$				
25. »	0^h:	$4\ 28\ 35{\cdot}51$		$-\ 8{\cdot}68$		$+0{\cdot}03^s$			
			$+1794{\cdot}88$		$-\ 9{\cdot}63$		$+0{\cdot}66^s$		
	12^h:	$58\ 30{\cdot}39$		$-18{\cdot}31$		$+0{\cdot}69$		$+0{\cdot}12^s$	
			$+1776{\cdot}57$		$-\ 8{\cdot}94$		$+0{\cdot}78$		$-0{\cdot}48^s$
26. »	0^h:	$5\ 28\ 6{\cdot}96$		$-27{\cdot}25$		$+1{\cdot}47$		$-0{\cdot}36$	
			$+1749{\cdot}32$		$-\ 7{\cdot}47$		$+0{\cdot}42$		
	12^h:	$57\ 16{\cdot}28$		$-34{\cdot}72$		$+1{\cdot}89$			
			$+1714{\cdot}60$		$-\ 5{\cdot}58$				
27. »	0^h:	$6\ 25\ 50{\cdot}88$		$-40{\cdot}30$					
			$+1674{\cdot}30$						
	12^h:	$53\ 45{\cdot}18$							

Die Sternzeit im mittleren Mittag von Greenwich für den 24. November 1882 beträgt $\Theta_0 = 16^h\ 13^m\ 21{\cdot}85^s$. Nimmt man nun diesen mittleren Mittag als Ausgangsepoche an, so erhält man für die Rectascension des Mondes von 0^h bis 12^h die Reihe

$$\alpha = 3^h 28^m 29{\cdot}37^s + 149{\cdot}9088^s x + 0{\cdot}03661^s x^2 - 0{\cdot}0009358^s x^3 + 0{\cdot}00000146^s x^4.$$

Es sind also die Coëfficienten

$$A = 149{\cdot}9088^s, \quad B = 0{\cdot}03661^s, \quad C = -0{\cdot}0009358^s, \quad D = 0{\cdot}00000146^s.$$

Weil für Greenwich $l = 0$ ist, so hat man

$$\alpha_0 + 24^h = 27^h\ 28^m\ 29{\cdot}37^s \qquad 3609{\cdot}8565$$
$$\Theta_0 = 16\ \ 13\ \ 21{\cdot}85 \qquad 149{\cdot}9088$$
$$24 + \alpha_0 - \Theta_0 - l = 11\ \ 15\ \ 7{\cdot}52 = 40507{\cdot}52^s \qquad 3459{\cdot}9477$$

und somit die Gleichung

$$3459{\cdot}9477\, x - 0{\cdot}03661\, x^2 + 0{\cdot}0009358\, x^3 - 0{\cdot}00000146\, x^4 = 40507{\cdot}52.$$

Eine beiläufige Division von $40507 : 3460$ zeigt, dass $x = 11 + y$ gesetzt werden kann, wo y ein echter Bruch ist. Setzt man nun oben $n = 11$, so erhält man mit Hilfe des in 5.) erwähnten Mechanismus

$$f(n) = 38056{\cdot}219, \quad A' = 150{\cdot}3823, \quad B' = 0{\cdot}00679, \quad C' = -0{\cdot}0008716,$$

daher

$$y = \frac{2451{\cdot}301}{3459{\cdot}4742 - 0{\cdot}00679\, y + 0{\cdot}0008716\, y^2}$$

aus welcher Gleichung man in erster Linie $y = 0{\cdot}708576^h$ bekommt; wenn man im Nenner den eben gefundenen Wert substituiert, so wird $y = 0{\cdot}708577^h$. Also ist $x = 11{\cdot}708577^h = 11^h\ 42^m\ 30{\cdot}88^s$ die mittlere Zeit der oberen Culmination des Mondes in Greenwich am 24. November 1882.

Um die Zeit der unteren Culmination zu berechnen, setze man in 4.) $s = \vartheta - \alpha = 12^h$; sollte $12 + \alpha_0 - \Theta - l$ negativ ausfallen, so ist auch x

negativ, liegt also vor der Ausgangsepoche; ist die letztere der mittlere Mittag, so fällt für den betreffenden Tag die untere Culmination auf diese Art weg, wie dies in unserem Beispiele der Fall ist. Ebenso wird eine obere Culmination ausbleiben, wenn die Ortszeit derselben mehr als 24^h betragen soll.

Um noch ein zweites Beispiel beizubringen, so sei die mittlere Ortszeit der oberen Mondculmination am 24. November 1882 für einen Ort zu berechnen, der von Greenwich um 11^h gegen Osten zu liegt. In diesem Falle ist $24^h + \alpha_0 - \Theta_0 - l = 15^m 7{\cdot}52^s = 907{\cdot}52^s$ und man hat die Gleichung

$$3459{\cdot}9477\,x - 0{\cdot}03661\,x^2 + 0{\cdot}0009358\,x^3 - 0{\cdot}00000146\,x^4 = 907{\cdot}52.$$

Hier ist einfach

$$x = \frac{907{\cdot}52}{3459{\cdot}9477 - 0{\cdot}03661\,x + 0{\cdot}0009358\,x^2}$$

woraus sich $x = 0{\cdot}2622937^h$ ergibt. Die mittlere Ortszeit der oberen Mondculmination ist demnach $t_0 = T + x + l = 11{\cdot}2622937^h = 11^h\,15^m\,44{\cdot}26^s$.

Vermittelst der hier gegebenen Methode, die eigentlich nichts anderes ist, als eine Verlegung der Ausgangsepoche in die der gesuchten Zeit zunächst liegende Stunde, kann aber überhaupt aus jeder Gleichung, und zwar von einem beliebig hohen Grade, die eine oder die andere reelle Wurzel gefunden werden. Es sei z. B. die Gleichung (aus »Spitz, Lehrbuch der allgemeinen Arithmetik«, II. Theil, § 128) gegeben

$$x^4 - 6x^3 - 9x^2 + 2x - 3 = 0,$$

so findet man bald, dass derselben zwei reelle Wurzeln entsprechen, von denen die eine zwischen 7 und 8, die andere zwischen -1 und -2 liegt; wir wollen die erstere bestimmen und setzen deshalb $x = 7 + y$; nach dem obigen Verfahren erhält man dann die transformierte Gleichung

$$y^4 + 22y^3 + 159y^2 + 366y - 87 = 0,$$

also ist

$$y = \frac{87}{366 + 159y + 22y^2 + y^3}$$

In erster Linie bekommt man $y^{\mathrm{I}} = 87 : 366 = 0{\cdot}23\,..$ Setzt man diesen Wert im Nenner ein, so ist

$$y^{\mathrm{II}} = \frac{87}{366 + 36{\cdot}57 + 1{\cdot}16} = \frac{87}{403{\cdot}73} = 0{\cdot}215\,..$$

Geht man mit diesem Werte abermals in den Nenner ein, so kommt

$$y^{\mathrm{III}} = \frac{87}{366 + 34{\cdot}185 + 1{\cdot}017 + 0{\cdot}01} = \frac{87}{401{\cdot}212} = 0{\cdot}2168\,..$$

Setzt man das Verfahren fort, so erhält man weiters

$$y^{\mathrm{IV}} = \frac{87}{366 + 34{\cdot}471 + 1{\cdot}036 + 0{\cdot}01} = \frac{87}{401{\cdot}517} = 0{\cdot}216678,$$

$$y^{\mathrm{V}} = \frac{87}{366 + 34{\cdot}4518 + 1{\cdot}0329 + 0{\cdot}0102} = \frac{87}{401{\cdot}4949} = 0{\cdot}21669,$$

$$y^{\mathrm{VI}} = \frac{87}{366 + 34{\cdot}4537 + 1{\cdot}0330 + 0{\cdot}0102} = \frac{87}{401{\cdot}4969} = 0{\cdot}216689,$$

mithin ist bis auf sechs Decimalen genau $x = 7 + y = 7{\cdot}216689$.

Diese hier vom Verfasser vorgeschlagene Methode für die Auflösung höherer Gleichungen empfiehlt sich, wie man sieht, wegen ihrer grossen Einfachheit, wenn sie vielleicht auch nicht so kurz ist, als die Hornerische.

4.) Wir wollen aber unsere astronomische Aufgabe noch auf eine andere Art lösen, um die Ableitung und Bedeutung der Grösse μ noch mehr hervortreten zu lassen. Zu diesem Ende setzen wir in 13.) $x = 2z$ und verlegen zugleich die Ausgangsepoche in die Zeit $T + z$ des Ephemeridenortes. Die zu dieser Epoche gehörige Sternzeit und Rectascension des Gestirnes am Ephemeridenorte seien Θ', α' und die entsprechenden Interpolationscoëfficienten seien a, b, c, d; dann ist für die ursprüngliche Hauptepoche T, weil man nach rückwärts interpoliert und z daher negativ ist, nach dem Muster der Reihe 4.)

$$\Theta' - \alpha' + l - (3609{\cdot}856 - a)z - bz^2 + cz^3 - dz^4 = \Theta - \alpha_0 + l$$

und für den Augenblick der Culmination, wo also z positiv ist

$$\Theta' - \alpha' + l + (3609{\cdot}856 - a)z - bz^2 - cz^3 - dz^4 = 0.$$

Subtrahiert man die erste Gleichung von der zweiten, so kommt

$$2z\,(3609{\cdot}856 - a) - 2cz^3 = \alpha_0 - \Theta - l$$

$$\text{oder } 2z\,(3609{\cdot}856 - a - cz^2) = \alpha_0 - \Theta - l$$

Da nun $2z = x$ und demnach auch $z^2 = \left(\frac{x}{2}\right)^2$, so ist

$$x\left(3609{\cdot}856 - a - \frac{cx^2}{4}\right) = \alpha_0 - \Theta - l$$

Daher, wenn x vor der Klammer in Zeitsecunden ausgedrückt wird, x^2 aber bei seiner Benennung »Stunden« verbleibt,

$$x = \frac{(\alpha_0 - \Theta - l)\,3600}{3609{\cdot}856 - a - \frac{cx^2}{4}} = \frac{\alpha_0 - \Theta - l}{1 - \dfrac{a + \frac{cx^2}{4} - 9{\cdot}856}{3600}}$$

Setzt man wieder $\dfrac{a + \frac{cx^2}{4} - 9{\cdot}856}{3600} = \mu$, so hat man

$$x = (\alpha_0 - \Theta - l) \cdot \frac{1}{1 - \mu}$$

Da μ eine reine Verhältniszahl ist, so erscheint x in derselben Benennung, in welcher $\alpha_0 - \Theta - l$ ausgedrückt ist. Die mittlere Ortszeit der oberen Culmination ist dann

$$t_0 = T + x + l = T + (\alpha_0 - \Theta - l) \cdot \frac{1}{1 - \mu} + l \quad \ldots\ldots\ldots \quad 14.)$$

oder

$$t_0 = T + (\alpha_0 - \Theta - l\mu) \cdot \frac{1}{1 - \mu} = (\alpha_0 - \Theta_0 - l\mu) \cdot \frac{1}{1 - \mu} \quad \ldots \quad 15.)$$

Der zweite Ausdruck für t_0 in 15.) kommt daher, dass man für den mittleren Mittag des Ephemeridenortes als Ausgangsepoche $T = 0$ zu setzen

hat, dafür aber die Sternzeit im mittleren Mittage Θ_0 und die dieser Sternzeit entsprechende Rectascension des Gestirnes α_0 einführen muss. Um μ zu bestimmen, setze man oben in $\beta)$ $m = \frac{x}{2}$; weil aber x noch nicht bekannt ist, vielmehr erst gefunden werden soll, so wird man sich vorerst mit einem angenäherten Werte von x begnügen müssen, den man aus der Division $\frac{\alpha_0 - \Theta - l}{3609 \cdot 856 - A}$ erhält, und wird dann, wenn man es für nothwendig erachtet, die Rechnung mit dem verbesserten x wiederholen. Es ist schon bemerkt worden, dass, wenn $\alpha_0 - \Theta - l$ negativ ausfallen sollte, für die obere Culmination 24^h dazu zu setzen ist; für die untere Culmination hat man $12^h + \alpha_0 - \Theta - l$ einzuführen.

Als Beispiel diene die oben gestellte Aufgabe: für den 24. November 1882 die obere Mondculmination in Greenwich zu berechnen. Es ist

$$40507 \cdot 52 : 3459 \cdot 9477 = 11 \cdot 7075,$$

mithin ein angenäherter Wert von $m = \frac{x}{2} = 5 \cdot 8537$. Aus $\beta)$ bekommt man nun $a = 150 \cdot 24$,

$$c = -0 \cdot 0009, \text{ also } \frac{cx^2}{4} = -0 \cdot 03.$$

Sonach ist

$$\mu = \frac{150 \cdot 24 - 0 \cdot 03 - 9 \cdot 86}{3600} = 0 \cdot 038986, \; 1 - \mu = 0 \cdot 961014,$$

$$x = 11 \cdot 25209^h : 0 \cdot 961014 = 11 \cdot 70856^h = 11^h 42^m 30 \cdot 82^s,$$

ein Resultat, welches um $0 \cdot 06^s$ kleiner ist, als das oben gefundene.

5.) Aus 14.) erhellt, dass $\alpha_0 - \Theta - l$ der negativ genommene Stundenwinkel des Gestirnes ist an einem Orte, dessen mittlere Zeit $t = T + l$ beträgt; man erhält also aus 14.)

$$t_0 = t - s \cdot \frac{1}{1 - \mu} \text{ oder auch } t = t_0 + s \cdot \frac{1}{1 - \mu}$$

Gleichungen, die wir oben auf einem anderen Wege gefunden haben. Auch ist es leicht, die erste der zwei vorstehenden Formeln in die Worte zu fassen: Man erhält die Culminationszeit eines Gestirnes, wenn man den Stundenwinkel desselben, als Intervall betrachtet, in mittlere Zeit verwandelt und diese Grösse mit negativem Zeichen an die mittlere Ortszeit anbringt. Für den Ephemeridenort ist $l = 0$; bezeichnet man nun für diesen Ort die mittlere Zeit der Culmination eines Gestirnes mit T_0, so bekommt man aus 15.)

$$T_0 = T + \frac{\alpha_0 - \Theta}{1 - \mu} = \frac{\alpha_0 - \Theta_0}{1 - \mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 16.)$$

Der erste der beiden vorstehenden Ausdrücke für T_0 ist nichts anderes, als die auf den Hauptmeridian bezogene Gleichung 11.), der zweite entsteht aus dem ersten, wenn man die Ausgangsepoche in den mittleren Mittag des Ephemeridenortes verlegt, also $T = 0$ annimmt, dafür aber die entsprechende Sternzeit Θ_0 einsetzt; α_0 ist die der jedesmaligen Epoche angehörige Rectas-

cension des Gestirnes und besitzt daher für jeden der beiden Ausdrücke seinen besonderen Wert. Für die Berechnung von μ hat man im ersten Falle gemäss der Formel $\alpha)$ zu setzen $m = \frac{1}{2}(T_0 + T) - T = \frac{1}{2}(T_0 - T)$; nimmt man hier $T = 0$ an, so ist im zweiten Falle $m = \frac{T_0}{2}$. Da T_0 erst gefunden werden soll, so nehme man bei der Berechnung von μ zuerst die der Ausgangsepoche angehörigen Coëfficienten und wiederhole dann die ganze Rechnung. Da für den Ephemeridenort sowohl die Rectascensionen der Gestirne als auch die Sternzeit für jeden mittleren Mittag des Jahres, die Rectascensionen des Mondes auch für jede Mitternacht berechnet sind,* so unterliegt dann die Berechnung von T_0 keiner weiteren Schwierigkeit. Für die Sonne ist auch T_0 in den Ephemeriden mit aller nothwendigen Genauigkeit angegeben, und ist diese Grösse unter dem Namen der Zeitgleichung bekannt, denn es gibt T_0, welches man also durch Rechnung finden muss, die mittlere Zeit an, die eine gut gehende Uhr im Augenblicke der Culmination eines Gestirnes am Ephemeridenorte zeigen soll.

Zieht man 16.) von 15.) ab, so kommt

$$t_0 = T_0 - \frac{l\mu}{1 - \mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 17.)$$

Darnach lässt sich für einen beliebigen Ort der Erdoberfläche, dessen geographische Länge bekannt ist, die mittlere Zeit der Culmination eines Gestirnes ableiten, wenn dieselbe für den Hauptmeridian gegeben ist. Für die Berechnung von μ hat man $m = \frac{1}{2}(T_0 + t_0 - l) - T$ zu setzen; da aber t_0 erst gefunden werden soll, so begnüge man sich vorläufig mit dem Coëfficienten A und wiederhole dann die Rechnung.

Um die mittlere Ortszeit der Culmination eines Fixsternes bequem zu rechnen, so erhält man aus 15.)

$$t_0 = 0{\cdot}9972696\,(\alpha_0 - \Theta_0) + 0{\cdot}0027304\,l \quad \ldots\ldots\ldots 18.)$$

Dies ist der Ausdruck für die obere Culmination; für die untere ist $12^h + \alpha_0 - \Theta_0$ statt $\alpha_0 - \Theta_0$ zu setzen.

6.) Substituiert man den in 17.) gefundenen Wert von t_0 in die Formel 11.), so ist

$$t = T_0 + \frac{s - l\mu}{1 - \mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 19.)$$

welcher Ausdruck die mittlere Zeit eines beliebigen Ortes der Erdoberfläche gibt. Für die Berechnung von μ hat man $m = \frac{1}{2}(T_0 + t - l) - T$ zu setzen; man begnüge sich auch hier vorläufig mit dem Coëfficienten A und wiederhole dann die Rechnung.

Substituiert man in 19.) die Ausdrücke für T_0 aus 16.), so hat man

$$t = T + \frac{\alpha_0 - \Theta + s - l\mu}{1 - \mu} = \frac{\alpha_0 - \Theta_0 + s - l\mu}{1 - \mu} \quad \ldots\ldots 20.)$$

* Im Nautical Almanac gehen diese Angaben für den Mond von Stunde zu Stunde, was eigentlich wohl überflüssig ist; besser wäre es, dieselben giengen von zwölf zu zwölf Stunden und hätten nebstbei die Coëfficienten A, B, C, D angegeben; dadurch würde viel Raum erspart und dem praktischen Bedürfnisse vollkommen gedient sein.

In beiden Ausdrücken sind t und s zusammengehörige, auf einen Ort sich beziehende Grössen, dessen nach Osten positiv gezählte Längendifferenz vom Hauptmeridiane l beträgt, und zwar ist s der zur mittleren Ortszeit t stattfindende Stundenwinkel eines Gestirnes, dessen Rectascension zur mittleren Zeit T oder Sternzeit Θ des Hauptmeridians α_0 beträgt; im zweiten Ausdrucke ist $T = 0$ angenommen, dafür aber sind die dem mittleren Mittage des Hauptmeridians entsprechenden Grössen α_0, Θ_0 eingesetzt worden. Zur Berechnung von μ hat man $m = \frac{1}{2}(T + t - l) - T = \frac{1}{2}(t - l - T)$; für den zweiten Ausdruck, wo $T = 0$ ist, wird $m = \frac{1}{2}(t - l)$. Weil t noch nicht bekannt ist, vielmehr erst berechnet werden soll, so wird man sich zuerst mit dem Coëfficienten A begnügen und dann die Rechnung wiederholen.

Auf der See, wo weder t noch l bekannt sind, wird man die Grösse $t - l$ einfach dem Chronometer entnehmen, wenn derselbe nach mittlerer Zeit des Hauptmeridians geht. Darnach lässt sich also für einen beliebigen Ort der Erdoberfläche die mittlere Ortszeit auf eine leichte und bequeme Weise finden, man braucht nur den Stundenwinkel eines Gestirnes und einen wenigstens angenäherten Wert von l zu kennen; je kleiner μ ist, einen desto geringeren Einfluss wird ein Fehler in der angenommenen Länge auf das Resultat haben, weshalb sich Sonnenbeobachtungen zu diesem Zwecke sehr empfehlen.

Im allgemeinen geht aus der ganzen bisherigen Auseinandersetzung hervor, dass die Coëfficienten a, c stets für die auf den Hauptmeridian reducierte Mittelzeit zweier in einer oder der anderen Formel vorkommenden Ortszeiten zu berechnen sind; wo die eine dieser beiden Zeiten nicht vorhanden sein sollte, da muss die Ausgangsepoche selbst als solche angenommen werden. Der zum Coëfficienten c tretende Factor ist das Quadrat der halben Zwischenzeit und muss immer in Stunden mittlerer Zeit ausgedrückt sein.

Auch ist es jetzt einleuchtend, dass statt 4.) identisch geschrieben werden kann:

$$s = \vartheta - \alpha = \Theta - \alpha_0 + l + (1 - \mu)\, x$$

Diese Gleichung erhält man auch aus 20.), wenn man daselbst $t = T + x + l$ setzt und dann vereinfacht.

Beobachtet man einen Fixstern, so hat man noch die Bequemlichkeit, dass man μ nicht erst zu berechnen braucht, denn hier ist $\mu = -0{\cdot}0027379$ eine Constante, daher die mittlere Ortszeit der Beobachtung

$$t = 0{\cdot}9972696\,(\alpha_0 - \Theta_0 + s) + 0{\cdot}0027304\,l \quad \ldots\ldots \quad 21.)$$

Setzt man den hier gefundenen Ausdruck für t dem in 12.) aufgestellten gleich und bedenkt, dass $s = \vartheta - \alpha_0$, also $\alpha_0 - \Theta_0 + s = \vartheta - \Theta_0$ ist, so erhält man

$$\vartheta_0 = \Theta_0 - 0{\cdot}0027379\,l \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 22.)$$

woraus man die Sternzeit im mittleren Mittag für jeden beliebigen Ort mit bekannter geographischer Länge berechnen kann. Substituiert man diesen Wert von ϑ_0 in die erste der beiden Gleichungen in 12.), so ist

$$\left.\begin{aligned} \vartheta &= \Theta_0 + 0{\cdot}0027379\,(t - l) + t \\ t &= 0{\cdot}9972696\,(\vartheta - \Theta_0) + 0{\cdot}0027304\,l \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 23.)$$

woraus man die jeder beliebigen mittleren Ortszeit entsprechende Ortssternzeit und umgekehrt aus der Ortssternzeit die mittlere Ortszeit bequem berechnen kann. Hiemit sind unsere Formeln erschöpft und wir wenden uns einigen Fällen ihrer praktischen Verwendung zu.

Zweiter Abschnitt.

Zeitbestimmung, Bestimmung der Culminationszeit eines Gestirnes aus Beobachtungen.

1.) Besitzt man ein so aufgestelltes Fernrohr, dass sich das Fadenkreuz desselben im Meridiane des Ortes bewegt, so braucht man nur den Augenblick, in welchem der Mittelpunkt des Gestirnes den verticalen Faden passiert, an der nach mittlerer Zeit gehenden Uhr zu notieren, um dann aus der Vergleichung dieser Uhrangabe, die wir mit u_0 bezeichnen wollen, mit der aus den Ephemeriden berechneten Grösse t_0 den Fehler der Uhr zu bestimmen; man kann nämlich setzen

$$u_0 + \Delta u = t_0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1.)$$

wo Δu den Fehler oder, wie man gewöhnlich sagt, den Stand der Uhr bezeichnet; derselbe ist also positiv, wenn die Uhr zu spät geht, im entgegengesetzten Falle negativ.

2.) Ist der Meridian des Ortes noch nicht ermittelt, so gelangt man durch eine Höhenmessung des Gestirnes auch ausserhalb des Meridians zur Kenntnis des Standes seiner Uhr, nur muss man in diesem Falle den Stundenwinkel s des Gestirnes berechnen, wozu man ausser der Höhe h des Gestirnes auch die im Augenblicke der Messung stattfindende Declination δ desselben und die geographische Breite φ des Ortes benöthiget; die Aufgabe ist bekannt, weshalb wir uns dabei nicht weiter aufhalten wollen. Wenn nun die Uhrangabe im Augenblicke, als der Mittelpunkt des Gestirnes die Höhe h erreichte, u war und Δu den Stand der Uhr wie früher bedeutet, so ist nach Formel 11.) im ersten Abschnitte

$$t = u + \Delta u = t_0 + \frac{s}{1-\mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2.)$$

aus welcher Gleichung sich Δu bestimmen lässt.

3.) Beobachtet man in correspondierenden Höhen, welche Methode sich stets am meisten empfehlen wird, so hat man für die Höhe h, wenn sowohl die Declination des Gestirnes als auch der Stand der Uhr als veränderlich angenommen wird,

$$\text{vor der Culmination } t = u + \Delta u = t_0 - s \cdot \frac{1}{1-\mu}$$

$$\text{nach } \text{»} \quad \text{»} \quad t' = u' + \Delta u' = t_0 + s' \cdot \frac{1}{1-\mu}$$

wobei die Vorzeichen von s und s' schon berücksichtiget sind und diese zwei Grössen nun absolut da stehen. Durch Addition und Subtraction erhält man

$$\tfrac{1}{2}(t' + t) = \tfrac{1}{2}(u' + u) + \tfrac{1}{2}(\Delta u' + \Delta u) = t_0 + \tfrac{1}{2}(s' - s) \cdot \frac{1}{1-\mu}$$

$$\tfrac{1}{2}(t' - t) = \tfrac{1}{2}(u' - u) + \tfrac{1}{2}(\Delta u' - \Delta u) = \tfrac{1}{2}(s' + s) \cdot \frac{1}{1-\mu}$$

Aus der ersten dieser beiden Gleichungen ergibt sich sofort

$$\tfrac{1}{2}(\Delta u' + \Delta u) = t_0 - \tfrac{1}{2}(u' + u) + \tfrac{1}{2}(s' - s) \cdot \frac{1}{1-\mu} \quad \ldots\ldots \quad 3.)$$

Somit erhält man einen Uhrstand, der der Mitte beider Beobachtungen, also der Zeit $\frac{1}{2}(t'+t)$ entspricht; für diese Zeit muss auch dem oben ausgesprochenen Grundsatze gemäss μ berechnet werden, mithin ist $m = \frac{1}{2}(t'+t) - l - T$. Hiebei ist aber u' und daher auch t' über 24^h fortzuzählen: 25^h, 26^h, u. s. w. Um m zu bestimmen, muss also ein angenäherter Wert von t und t' bekannt sein; sind die Uhrstände nicht allzugross, so wird man immer setzen können $m = \frac{1}{2}(u'+u) - l - T$; ebenso wird in diesem Falle behufs Bestimmung von μ für das Glied $c\left(\frac{t'-t}{2}\right)^2$ auch $c\left(\frac{u'-u}{2}\right)^2$ gesetzt werden dürfen; wie man sieht, ist die Formel 3.) so allgemein, dass sie auch auf den Mond ausgedehnt werden kann. Das Glied $\frac{1}{2}(s'-s)\cdot\frac{1}{1-\mu}$, die sogenannte Mittagsverbesserung, wird desto kleiner sein, je geringer die Declinationsänderung in der Zwischenzeit ist; dasselbe wird also bei Beobachtungen der Fixsterne ganz verschwinden, sonst aber stets in Rechnung gebracht werden müssen, namentlich beim Monde, dessen Declination sich schnell ändert. Zur Berechnung von $\frac{1}{2}(s'-s)$ hat man die strenge Formel

$$tg\,\tfrac{1}{2}(s'-s) = \frac{\sin\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\left[\sin\varphi\cos\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta) - \sin h\sin\tfrac{1}{2}(\delta'+\delta)\right]}{\cos\tfrac{1}{2}(\delta'+\delta)\,tg\,\tfrac{1}{2}(s'+s)\left[\sin h\cos\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta) - \sin\varphi\sin\tfrac{1}{2}(\delta'+\delta)\right]} \quad . \; . \; \alpha)$$

wo $$\tfrac{1}{2}(s'+s) = \tfrac{1}{2}(t'-t)(1-\mu) = \left[\tfrac{1}{2}(u'-u) + \tfrac{1}{2}(\Delta u' - \Delta u)\right](1-\mu) \quad . \; . \; \beta)$$

eine aus der Beobachtung gegebene Grösse ist, wenn man, was bei einer halbwegs guten Uhr immer erlaubt sein wird, $\frac{1}{2}(\Delta u' - \Delta u) = 0$ annimmt. Die Formel für $\frac{1}{2}(s'-s)$ ergibt sich aus den beiden Gleichungen auf Seite 16, Zeile 9—12, meiner Broschüre: »Bestimmung der Zeit, des Meridians u. s. w.«, auf welche Schrift hier auch sonst verwiesen wird, da das in dieser Nummer Gesagte eine Vervollständigung des dort Gebotenen sein soll.

Die Formel $\alpha)$ wird um vieles einfacher, wenn es erlaubt ist, $\cos\frac{1}{2}(\delta'-\delta) = 1$ zu setzen; dann wird mit Begehung eines einflusslosen Fehlers $\frac{1}{2}(\delta'+\delta) = D$ der Culminationsdeclination des Gestirnes; setzt man der Kürze halber $\frac{1}{2}(s'+s) = \tau$, so übergeht die Formel $\alpha)$ in die folgende

$$\tfrac{1}{2}(s'-s) = \tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{\sin\varphi - \sin h\sin D}{\cos D\,tg\,\tau\,(\sin h - \sin\varphi\sin D)}$$

Nimmt man nun zweien Grundformeln der sphärischen Trigonometrie gemäss an

$$\sin\varphi - \sin h\sin D = \cos h\cos D\cos\nu, \quad \sin h - \sin\varphi\sin D = \cos\varphi\cos D\cos\tau$$

so ist

$$\tfrac{1}{2}(s'-s) = \tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{\cos h\cos\nu}{\cos\varphi\cos D\sin\tau} = \tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{\sin\varphi\cos D - \cos\varphi\sin D\cos\tau}{\cos\varphi\cos D\sin\tau}$$

Da nun $\cos\varphi\sin\tau = \cos h\sin\nu$, so ergibt sich schliesslich

$$\tfrac{1}{2}(s'-s) = \tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{1}{\cos D\,tg\,\nu} = \tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{tg\,\varphi - tg\,D\cos\tau}{\sin\tau} \quad . \; . \; . \; . \; \gamma)$$

Gleichungen, die wir in obengedachter Abhandlung auf einem anderen Wege gefunden haben. Die Correction $\frac{1}{2}(s' - s)$, die in derselben Benennung zum Vorschein kommt, in welcher $\frac{1}{2}(\delta' - \delta)$ ausgedrückt worden ist, muss dann noch in Zeit verwandelt werden. Den Winkel ν bestimmt man aus der oben angeführten Gleichung $\cos q \sin \tau = \cos h \sin \nu$; da $\sin \tau$ stets positiv ausfällt, so ist es auch $\sin \nu$; bei den hier in Betracht kommenden Fällen liegt ν immer im ersten Quadranten; man wird jedoch stets besser thun, $\frac{1}{2}(s' - s)$ aus dem zweiten Ausdrucke zu rechnen.

Um $\frac{1}{2}(\delta' - \delta)$ und auch $\frac{1}{2}(\delta' + \delta)$ ebenso bequem als genau ermitteln zu können, bedenke man, dass gleichwie in 3.) des ersten Abschnittes für die Rectascension eines Gestirnes, so auch für die Declination desselben mit Zugrundelegung des Argumentes $T + x$ die Reihe aufgestellt werden kann

$$\delta = \delta_0 + Ax + Bx^2 + Cx^3 + Dx^4 + \ldots \quad \ldots\ldots\ldots \quad 4.)$$

wo δ_0 die Declination des Gestirnes für die Ausgangsepoche T und die Coëfficienten $A, B, C, D \ldots$ vermittelst ebenderselben Formeln aus den Declinationsdifferenzen abzuleiten sind. Das Gestirn besitzt also die Declination δ zur mittleren Zeit $T + x$ des Ephemeridenortes oder zur mittleren Zeit $t = T + x + l$ eines Ortes, der um l gegen Osten liegt. Zur mittleren Zeit $t' = T + x' + l$ ebendesselben Ortes wird diese Declination angewachsen sein zu

$$\delta' = \delta_0 + Ax' + Bx'^2 + Cx'^3 + Dx'^4 + \ldots$$

Durch Addition und Subtraction bekommt man

$$\frac{1}{2}(\delta' + \delta) = \delta_0 + A \cdot \frac{1}{2}(x' + x) + B \cdot \frac{1}{2}(x'^2 + x^2) + C \cdot \frac{1}{2}(x'^3 + x^3) + \ldots$$

$$\frac{1}{2}(\delta' - \delta) = A \cdot \frac{1}{2}(x' - x) + B \cdot \frac{1}{2}(x'^2 - x^2) + C \cdot \frac{1}{2}(x'^3 - x^3) + \ldots$$

Verlegt man nun die Ausgangsepoche von T nach $T + \frac{1}{2}(x + x')$, so wird in den vorstehenden zwei Reihen $x' + x = o$ und es fallen daher alle Glieder, welche diesen Factor enthalten, weg; zugleich wird $x'^2 + x^2 = 2x^2$ oder da $x = \frac{1}{2}(x - x')$, so ist $2x^2 = 2\left(\frac{x' - x}{2}\right)^2$, $x'^3 - x^3 = -2x^3 = 2\left(\frac{x' - x}{2}\right)^3$; sind nun a, b, c, d die der neuen Epoche angehörigen Coëfficienten, so hat man da $x' - x = t' - t$, $m = \frac{1}{2}(x' + x) = \frac{1}{2}(t' + t) - l - T$

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{2}(\delta' + \delta) &= \delta_0 + f(m) + b\left(\frac{t' - t}{2}\right)^2 + d\left(\frac{t' - t}{2}\right)^4 \\ \frac{1}{2}(\delta' - \delta) &= a\left(\frac{t' - t}{2}\right) + c\left(\frac{t' - t}{2}\right)^3 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \delta)$$

$f(m), a, b, c, d$ werden aus 5.) im ersten Abschnitte bestimmt.

Wir wollen noch untersuchen, um wie viel sich $\frac{1}{2}(\delta' + \delta)$ von der Culminationsdeclination, die wir mit D bezeichnet haben, unterscheidet. Es ist aber

$$D = \delta_0 + f(t_0 - l - T) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \varepsilon)$$

mithin $\frac{1}{2}(\delta' + \delta) - D = f(m) - f(t_0 - l - T) + b\left(\frac{t' - t}{2}\right)^2 + d\left(\frac{t' - t}{2}\right)^4$

Weil nun $m = \frac{1}{2}(t' + t) - l - T$, so ist $f(m) - f(t_0 - l - T) = f\left(\frac{t' + t}{2} - t_0\right)$

Da nun weiters $\frac{1}{2}(t' + t) - t_0 = \frac{1}{2}(s' - s) \cdot \frac{1}{1 - \mu}$, so ist, wenn man nur den bedeutendsten Coëfficienten A in 4.) in Rechnung zieht und bedenkt, dass $\frac{1}{2}(s' - s) \cdot \frac{1}{1 - \mu}$ in Stunden ausgedrückt sein muss, um mit A verbunden werden zu können,

$$f(m) - f(t_0 - l - T) = \frac{A(s' - s)}{7200} \cdot \frac{1}{1 - \mu}$$

wobei dann $s' - s$ Secunden der Zeit bedeutet, daher

$$\frac{1}{2}(\delta' + \delta) - D = \frac{A(s' - s)}{7200\,(1 - \mu)} + b\left(\frac{t' - t}{2}\right)^2 + d\left(\frac{t' - t}{2}\right)^4$$

Von den rechts stehenden Gliedern ist jedes so unbedeutend, dass man mit vielleicht alleiniger Ausnahme des Mondes immer die Culminationsdeclination statt $\frac{1}{2}(\delta' + \delta)$ wird setzen können.

Für Sonnenbeobachtungen, welche behufs Zeitbestimmung so häufig gemacht werden, hat man also mit hinlänglicher Genauigkeit

$$\frac{1}{2}(\Delta u' + \Delta u) = t_0 - \frac{1}{2}(u' + u) + \frac{a(t' - t)}{30 \cos D \operatorname{tg} v (1 - \mu)} \quad \ldots\ldots \xi)$$

Wird a in Bogensecunden ausgedrückt, so erscheint die Correction in Zeitsecunden.

4.) Kennt man den Stand und Gang der Uhr, so lässt sich umgekehrt die Culminationszeit eines Gestirnes, d. i. die Grösse t_0, aus der Beobachtung bestimmen. Hat man nämlich den Meridian des Ortes aus früheren Beobachtungen so genau als möglich ermittelt, so braucht man nur an der nach mittlerer Zeit gehenden Uhr den Augenblick zu notieren, in welchem der Mittelpunkt des Gestirnes den Mittel- oder Meridianfaden des Instrumentes passiert, um t_0 unmittelbar zu finden. Weil aber dies bei einem Gestirne, welches einen messbaren Durchmesser besitzt, nicht direct angeht und man gewöhnlich neben dem Meridianfaden noch mehrere mit diesem parallele Fäden gespannt hat, um die Beobachtungen zu vervielfältigen, so soll hier kurz angedeutet werden, wie man die an einem oder dem anderen Faden gemachte Beobachtung auf den Mittelfaden reducieren kann. Wir bringen hier eigentlich nichts Neues, müssen aber dennoch vom Gegenstande eine Erwähnung thun, weil wir in mittlerer Zeit arbeiten.

Im sphärischen Dreiecke VPS (siehe die Figur im vorjährigen Aufsatze) sei P der Pol des Aequators, $VS = m$ sei eine Distanz, die ein und dasselbe Gestirn durchlaufen hat; als es in S stand, betrug seine Declination D, als es nach V kam, betrug dieselbe δ. In V war der Stundenwinkel des Gestirnes $s = \vartheta - \alpha$, als es noch in S stand $s' = \vartheta' - \alpha'$, daher ist der Winkel $VPS = s - s' = \vartheta - \vartheta' - \alpha + \alpha'$; man hat demnach

$$\sin \tfrac{1}{2} m \sin \tfrac{1}{2}(M_v + M_s) = \sin \tfrac{1}{2}(s - s') \cos \tfrac{1}{2}(\delta + D)$$

Weil man annehmen kann, dass die Aenderung in der Declination eines Gestirnes für eine kurze Zwischenzeit unbedeutend ist und sich dasselbe also

nahezu in einem Parallelkreise bewegt, so ist es erlaubt, $sin\frac{1}{2}(M_v + M_s) = 1$ zu setzen, daher

$$sin\frac{1}{2}m = sin\frac{1}{2}(s - s')\cos\delta_0$$

wo der Kürze halber $\frac{1}{2}(\delta + D) = \delta_0$ gesetzt worden ist. Wenn $\frac{1}{2}(s - s')$ eine nur kleine Grösse ist, so darf man die Sinuse mit den Bögen vertauschen und sagen

$$m = (s - s')\cos\delta_0.$$

Um nun die Fädendistanzen selbst zu bestimmen, wähle man einen Stern mit hoher Declination, am besten den Polarstern, damit $\cos\delta_0$ recht klein ausfällt und daher Fehler in $s - s'$ so viel als möglich verringert auf m übergehen. Man lasse also den Stern die Fädendistanz durchlaufen, verwandle die dazu verwendete mittlere Zeit in Sternzeit, um $s - s' = \vartheta - \vartheta'$ zu erhalten (denn $\alpha' - \alpha = o$ bei einem Fixsterne für eine kurze Zwischenzeit), und bestimme dann m aus der strengen Formel. Ist einer der beiden Fäden der Meridianfaden, so wird s oder $s' = o$ und man hat allgemein

$$m = s\cos\delta_0 \text{ oder strenge } sin\frac{1}{2}m = sin\frac{1}{2}s\cos\delta_0$$

Sind die Fädendistanzen bestimmt, so lässt sich dann umgekehrt die Gestirnzeit ermitteln, die einer solchen Distanz entspricht, denn man hat

$$s - s' = \frac{m}{\cos\delta_0} \text{ oder auch } s = \frac{m}{\cos\delta_0}, \text{ wenn } s' = 0 \text{ ist.}$$

Bedeutet nun wieder t_0 die mittlere Ortszeit der Culmination eines Gestirnes und t die beobachtete Zeit, in welcher das Gestirn im Stundenwinkel s stand, so erhält man aus 11.) des ersten Abschnittes

$$t_0 = t - s \cdot \frac{1}{1 - \mu} = t \pm \frac{m}{\cos\delta_0\,(1 - \mu)}$$

wo m absolut genommen ist und das positive Zeichen für Zeiten vor der Culmination, das negative für Zeiten nach derselben gilt.

Berührt also der Rand eines Gestirnes zur mittleren Ortszeit t den Meridianfaden und ist R der geocentrische Radius des Gestirnes, wie man ihn in den Ephemeriden angegeben findet, so ist alles in Zeit ausgedrückt

$$t_0 = t \pm \frac{R}{15\cos\delta_0(1 - \mu)}$$

Berührt der Rand eines Gestirnes zur mittleren Ortszeit t einen Seitenfaden, dessen Distanz vom Meridianfaden f beträgt, so hat man

$$t_0 = t \pm \frac{f \pm R}{15\cos\delta_0(1 - \mu)}$$

wo R für die Berührung des westlichen Randes positiv, des östlichen hingegen negativ zu nehmen ist.

Besitzt das Gestirn eine Parallaxe, wie z. B. der Mond, so muss diese in Rechnung gebracht werden; denn die Distanz f ist an der Erdoberfläche bestimmt worden, ist also eine scheinbare, die bei Beobachtungen der Fixsterne und auch der Sonne mit der geocentrischen verwechselt werden darf, hingegen beim Monde auf die letztere reduciert werden muss. Bezeichnet

man mit f die geocentrische, mit f' die scheinbare auf die obige Weise gefundene Distanz zweier Fäden, so ist bekanntlich, wenn f'' klein ist,

$$f'(1 - \sin\pi \sin h) = f$$

wo π die momentane auf den Ort reducierte Horizontalparallaxe und h die Höhe des Gestirnes bedeutet. Daher ist alles in Zeit ausgedrückt

$$t_0 = t \pm \frac{f'(1 - \sin\pi \sin h) \pm R}{15 \cos\delta_0 (1 - \mu)}$$

5.) Eine andere, um vieles sicherere Methode für die Bestimmung der Culminationszeit eines Gestirnes ist die in correspondierenden Höhen, wovon wir oben gesprochen haben; denn hier ist die Kenntnis weder des Meridians noch der Fehler des Instrumentes nothwendig, man muss nur imstande sein, sowohl vor als nach der Culmination des Gestirnes in gleiche Höhen einstellen zu können, eine Forderung, der nicht nur am Lande, sondern auch zur See bald Genüge geschehen kann. Weil die Methode, wie sie oben entwickelt wurde, so allgemein ist, dass sie auch mit Vortheil auf den Mond ausgedehnt werden kann, so hat man hier ein vorzügliches und zugleich genaues Mittel für die Längenbestimmung auf hoher See, wovon alsbald die Rede sein wird. Das einzige Unbequeme dabei ist, dass man nur um die Zeit des Vollmondes herum derartige Mondbeobachtungen wird anstellen können, auch haben die Reflexionsinstrumente ihre Mängel, weshalb noch eine Erfindung aussteht, welche auch auf der See directe Messungen, wie auf dem Lande mit dem Theodoliten, ermöglicht. Nach der Ansicht des Verfassers müsste eine Vereinigung der Principien, auf denen der Ebleische Sextant und die Schiffslampe beruhen, oder ein freihängender Quadrant mit stets lotrecht hängender Alhidade zu einem gewissen Ziele führen, wenn mit dem Quadranten noch ein gebrochenes Fernrohr verbunden wird. Es ergibt sich aber aus dem obigen die Formel

$$t_0 = \tfrac{1}{2}(t' + t) - \frac{s' - s}{30(1 - \mu)}$$

wo die Correction schon in Zeit verwandelt erscheint; alles übrige ist aus der obigen Auseinandersetzung klar. Die erwähnte Correction wird beim Monde im Vergleich zu anderen Gestirnen immer etwas beträchtlich ausfallen, aber da nur der dreissigste Theil von $\frac{s' - s}{1 - \mu}$ auf t_0 übergeht, so werden kleine Fehler in den zur Berechnung dieser Correction nothwendigen Grössen einflusslos; man arbeitet hier also mit einer Sicherheit, welche die Beobachtungen der Fädenantritte in der Nähe des Meridians nicht bieten können, zumal es in der Macht des Beobachters liegt, die Beobachtungen beliebig zu vervielfältigen. Liegen dieselben genug nahe aneinander, so wird man sie stets zusammenziehen, wie bei Sonnenbeoachtungen, sonst aber auch jedes Beobachtungspaar abgesondert behandeln, weil es vielleicht von Interesse ist zu erfahren, wie die Beobachtungen unter einander stimmen. Zieht man dieselben in eine einzige zusammen, so findet sich, da wir in diesem Falle die geographische Breite als hinlänglich genau bekannt voraussetzen, die entsprechende in Rechnung zu ziehende Höhe noch am genauesten aus der Gleichung

$$\sin h = \sin\varphi \sin \tfrac{1}{2}(\delta' + \delta) + \cos\varphi \cos \tfrac{1}{2}(\delta' + \delta) \cos\tau$$

Setzt man aber $\cos\frac{1}{2}(\delta' - \delta) = 1$, was bei dem immerhin geringen Betrage der Correction stets erlaubt sein wird, selbst in Hinsicht auf den Mond, so benöthiget man diese Höhe gar nicht, sondern rechnet einfach

$$\frac{s' - s}{30\,(1 - \mu)} = \frac{1}{2}(\delta' - \delta)\,\frac{tg\,q - tg\,\frac{1}{2}(\delta' + \delta)\cos\tau}{15\sin\tau\,(1 - \mu)}$$

Die unmittelbar an der Uhr notierten Zeiten werden gewöhnlich wegen Standes und Ganges der Uhr berichtiget werden müssen. Bedeutet t die berichtigte, u die an der Uhr abgelesene Zeit, ist ferner ΔU der Stand oder die Correction der Uhr zur Uhrzeit U und bezeichnet man mit g den täglichen Gang derselben, so ist

$$t = u + \Delta U + (u - U)\frac{g}{24}$$

und ebenso $$t' = u' + \Delta U + (u' - U)\frac{g}{24}$$

daher $$\frac{1}{2}(t' + t) = \frac{1}{2}(u' + u) + \Delta U + \left(\frac{u' + u}{2} - U\right)\frac{g}{24}$$

$$\frac{1}{2}(t' - t) = \frac{1}{2}(u' - u) + \frac{1}{2}(u' - u)\frac{g}{24}$$

wo selbstverständlich der zu $\frac{g}{24}$ tretende Factor in Stunden ausgedrückt sein muss.

Jedes Beobachtungspaar wird strenge genommen noch einer Correction wegen der Veränderlichkeit der Parallaxe, des Mondradius und des verschiedenen Standes der meteorologischen Instrumente bedürfen. Die Aenderungen in der westlichen Höhe h' mögen zusammen dh' betragen. Nun ist $dh' = -\cos q \sin\omega' ds'$, wo ω' das westliche Azimut bedeutet. Es ist aber

$$dt' = \frac{ds'}{1 - \mu} = -\frac{dh'}{\cos q \sin\omega'(1 - \mu)}$$

Weil nun $dt_0 = \frac{dt'}{2}$, so hat man in Zeit ausgedrückt

$$dt_0 = -\frac{dh'}{30\,(1 - \mu)\cos q \sin\omega'} = \frac{h - h'}{30\,(1 - \mu)\cos q \sin\omega'}$$

wo h die östliche, vor der Culmination beobachtete wahre Höhe bedeutet. Bezeichnet man mit r und r' die den beiden Höhen h und h' entsprechenden Refractionen, mit π_0 und π'_0 die betreffenden Werte für die Aequatoreal-Horizontalparallaxe des Mondes, wie sie aus den Ephemeriden vermittelst Interpolation leicht gefunden werden, ferner mit h_0 die scheinbare an der Erdoberfläche gemessene Höhe, mit ϱ_0 den in Einheiten des Aequatorealhalbmessers ausgedrückten Erdradius des Beobachtungsortes, so ist, wie leicht zu zeigen ist,

$$h - h' = r' - r + \varrho_0(\pi_0 - \pi'_0)\left[\cos h_0 \pm 0{\cdot}272682\,(1 + \varrho_0 \sin\frac{\pi_0 + \pi'_0}{2}\sin h)\right]$$

wo das positive Zeichen für den unteren, das negative für den oberen Mondrand gilt. Mithin ist alles in allem, schon in Zeit ausgedrückt,

$$dt_0 = \frac{r' - r + \varrho_0 (\pi_0 - \pi'_0) \left[cos\, h_0 \pm 0{\cdot}272682\, (1 + \varrho_0 sin \frac{\pi_0 + \pi'_0}{2} sin\, h) \right]}{30\, (1 - \mu)\, cos\varphi\, sin\, \omega'}$$

Beobachtet man abwechselnd bald den oberen, bald den unteren Mondrand, so ist einfach

$$dt_0 = \frac{r' - r + \varrho_0 (\pi_0 - \pi'_0)\, cos\, h_0}{30\, (1 - \mu)\, cos\varphi\, sin\, \omega'}$$

Die eine oder die andere dieser beiden Correctionen wird man zuletzt zum Resultate hinzufügen. Man sieht, dass Beobachtungen in der Nähe des ersten Verticales sich am meisten empfehlen.

Beispiel. Am 24. April 1880 wurde auf Ersuchen des Verfassers an der k. k. Sternwarte in Wien vom Assistenten Herrn Glaser der Mond an einem Pistorschen Reflexionskreise von 9 Pariser Zoll Durchmesser in correspondierenden Höhen beobachtet. Die gegebenen Höhen (oberer, unterer Rand) sind von Indexfehler und Refraction, nicht aber von Parallaxe befreit. Wegen starken Nebels im Horizonte und bedeutender südlicher Declination des Mondes konnten die Beobachtungen nicht nahe genug am ersten Verticalkreise ausgeführt werden. Die Uhr Molyneux ist auf das Mass der Sternzeit reguliert.

$h =$	oberer 20° 57′ 40·8″	unterer	oberer 21° 43′ 16·4″	unterer Rand
$u =$	$12^h\ 30^m\ 0^s$	12 39 40	12 43 34	12 55 28
$u' =$	15 26 46	15 17 2	15 13 9	15 1 15
$\frac{1}{2}(u' + u) =$	13 58 23	13 58 21	13 58 21·5	13 58 21·5
$\frac{1}{2}(u' - u) =$	1 28 23	1 18 41	1 14 47·5	1 2 53·5

Zur Uhrzeit $13^h\ 26^m$: Correction der Uhr $+ 1^m\ 48{\cdot}9^s$
täglicher Gang $+ \quad 4{\cdot}22^s$

Das arithmetische Mittel aller $\frac{1}{2}(u' + u) = 13^h\ 58^m\ 21{\cdot}75^s$
» » » » $\frac{1}{2}(u' - u) = \quad 1\ \ 16\ \ 11{\cdot}25 = 1{\cdot}2698^h$

Diese beiden Zeiten müssen nun wegen Standes und Ganges der Uhr berichtiget werden; in unserem Falle ist $U = 13^h\ 26^m$, $\Delta U = + 1^m\ 48{\cdot}9^s$, $g = + 4{\cdot}22^s$. Also $g : 24 = + 0{\cdot}17583$, $\frac{1}{2}(u' + u) - U = 0^h\ 32^m\ 21{\cdot}75^s = 0{\cdot}53937^h$

$0{\cdot}53937 \times 0{\cdot}17583 = 0{\cdot}0947^s$, $1{\cdot}2698 \times 0{\cdot}17583 = 0{\cdot}2232^s$, daher die Sternzeiten

$$\tfrac{1}{2}(\vartheta' + \vartheta) = 13^h\ 58^m\ 21{\cdot}75^s + 1^m\ 48{\cdot}9^s + 0{\cdot}095^s = 14^h\ 0^m\ 10{\cdot}745^s$$

$$\tfrac{1}{2}(\vartheta' - \vartheta) = \quad 1^h\ 16^m\ 11{\cdot}25^s + 0{\cdot}22^s = 1^h\ 16^m\ 11{\cdot}47^s$$

Diese zwei Sternzeiten müssen nun in mittlere Wiener Zeit verwandelt werden. Die Sternzeit im mittleren Mittag von Greenwich 24. April 1880 ist $\Theta_0 = 2^h\ 11^m\ 33{\cdot}79^s$; für die k. k. Sternwarte in Wien, Währing, beträgt $l = 1^h\ 5^m\ 21{\cdot}49^s$, $\varphi = 48°\ 13'\ 55{\cdot}4''$. Nach der Formel 23.) des ersten Abschnittes steht nun die Rechnung so:

$\frac{1}{2}(\vartheta'+\vartheta)-\Theta_0 = 14^h\,0^m\,10{\cdot}75^s - 2^h\,11^m\,33{\cdot}79^s = 11^h\,48^m\,36{\cdot}96^s = 11{\cdot}81026^h$

$0{\cdot}0027304\,l = 0{\cdot}002973^h = \quad + 10{\cdot}70$

Correction: $11{\cdot}81026^h \times -0{\cdot}0027304 = \quad - 1\;\;56{\cdot}09$

$\frac{1}{2}(t'+t) = 11^h\,46^m\,51{\cdot}57^s$

$\frac{1}{2}(t'-t) = \;\;1^h\,15^m\,58{\cdot}99^s$

sieh Beispiel zu 10.) im ersten Abschnitte.

Aus dem Nautical Almanac erhält man für den 24. April 1880, wenn man als Ausgangsepoche $T = 12^h$ mittlerer Greenwicher Zeit annimmt, für die Rectascension und Declination des Mondes folgende zwei Reihen

$\alpha = 14^h\,7^m\,47{\cdot}25^s + 149{\cdot}0449^s x + 0{\cdot}197323^s x^2 - 0{\cdot}0002985^s x^3 - 0{\cdot}000003265^s x^4$

$\delta = -17^\circ 42' 38{\cdot}2'' - 670{\cdot}5606'' x + 3{\cdot}32775'' x^2 + 0{\cdot}0202268'' x^3 - 0{\cdot}0000448'' x^4$

Nun ist $m = \frac{1}{2}(t'+t) - l - T = 11^h\,46^m\,51{\cdot}57^s - 1^h\,5^m\,21{\cdot}49^s - 12^h = -1^h\,18^m\,29{\cdot}92^s = -1{\cdot}3083^h$.

Mit Hilfe des zu 5.) im ersten Abschnitte erwähnten Mechanismus erhält man daher für

die Rectascension $a = 148{\cdot}5271^s$, $c = -0{\cdot}0002814^s$, $c\left(\frac{t'-t}{2}\right)^2 = -0{\cdot}0004^s$,

die Declination $f(m) = +882{\cdot}96757''$, $a = -679{\cdot}1639''$, $b = +3{\cdot}2479''$,
$c = +0{\cdot}02046''$.

Auf Grund dieser Daten ist

$$\mu = \frac{148{\cdot}5271 - 0{\cdot}0004 - 9{\cdot}8565}{3600} = \frac{138{\cdot}6702}{3600} = 0{\cdot}0385195, \quad 1-\mu = 0{\cdot}9614805$$

$\frac{1}{2}(\delta'+\delta) = -17^\circ 42' 38{\cdot}2'' + 14' 42{\cdot}97'' + 3{\cdot}2479'' \left(\frac{t'-t}{2}\right)^2 = -17^\circ 27' 50''$

$\frac{1}{2}(\delta'-\delta) = -679{\cdot}1639''.\frac{t'-t}{2} + 0{\cdot}02046''.\left(\frac{t'-t}{2}\right)^3 = -860{\cdot}04'' = -14' 20{\cdot}04''$

$\tau = \frac{1}{2}(s'+s) = \frac{1}{2}(t'-t)(1-\mu) = 1{\cdot}266385^h \times 0{\cdot}9614805 = 1^h\,13^m\,3{\cdot}38^s = 18^\circ 15' 50{\cdot}7''$

Somit haben wir alle nothwendigen Daten und rechnen nun die Correction.

$lg\,tg\varphi = 0{\cdot}0491014$, $tg\varphi = 1{\cdot}1197$, $tg\,\frac{1}{2}(\delta'+\delta)\cos\tau = -0{\cdot}298757$

$lg\,tg\frac{1}{2}(\delta'+\delta)$	$= 9{\cdot}4977670_n$	$tg\varphi - tg\,\frac{1}{2}(\delta'+\delta)\cos\tau$	$= 1{\cdot}418457$
$lg\cos\tau$	$= 9{\cdot}9775508$	lg »	$= 0{\cdot}1518161$
	$9{\cdot}4753178_n$	$lg\,\frac{1}{2}(\delta'-\delta)$	$= 2{\cdot}9345187_n$
$lg\,15$	$= 1{\cdot}1760913$		$3{\cdot}0863348_n$
$lg\sin\tau$	$= 9{\cdot}4960952$		$0{\cdot}6551270$
$lg(1-\mu)$	$= 9{\cdot}9829405$		$2{\cdot}4312078_n =$
	$0{\cdot}6551270$		$= lg - 269{\cdot}903^s$

$$\frac{s'-s}{30\,(1-\mu)} = -4^m\,29{\cdot}90^s$$

$t_0 = 11^h\,46^m\,51{\cdot}57^s + 4^m\,29{\cdot}90^s = 11^h\,51^m\,21{\cdot}47^s$ mittlerer Wiener Zeit.

Ebendasselbe Resultat hätten wir auch aus der strengen Formel erhalten. Herr Carl Zelbr, Assistent an der k. k. Sternwarte, bekam aus Beobachtungen am Meridiankreise $t_0 = 11^h\,51^m\,23{\cdot}0^s$ mittlerer Wiener Zeit.

Anmerkung. Die zweite kleine Correction wurde wegen der kurzen Zwischenzeit vernachlässiget.

6.) Sind auf diese Weise die Culminationszeiten eines Gestirnes auf verschiedenen unter einander entfernten Orten mit bekannter geographischer Länge, und zwar an einem und demselben Tage beobachtet worden, so lässt sich aus der Combination mehrerer solcher Beobachtungen die Reihe 3.) im ersten Abschnitte für die Rectascension des betreffenden Gestirnes unabhängig von den Ephemeriden ableiten. Zu diesem Ende verwandle man t_0 nach der Formel 23.) in Ortssternzeit, welche, da für Beobachtungen im Meridian $s = \vartheta - \alpha = o$ ist, zugleich die Rectascension des Gestirnes im Augenblicke seiner Culmination angibt. Sind nun $\alpha\ \alpha_,\ \alpha_{,,}\ \alpha_{,,,}$ u. s. w. die so an verschiedenen Beobachtungsstationen an einem und demselben Tage gefundenen Rectascensionen eines Gestirnes und $x = t_0 - l,\ x_, = t'_0 - l',\ x_{,,} = t''_0 - l''$ u. s. w. die auf einen bestimmten Meridian reducierten Culminationszeiten, so kann man, wenn α_0 die Rectascension des Gestirnes im mittleren Mittag des besagten Meridians bedeutet, folgende Reihen aufstellen:

$$\begin{aligned}
\alpha &= \alpha_0 + Ax + Bx^2 + Cx^3 + Dx^4 \ldots \\
\alpha_, &= \alpha_0 + Ax_, + Bx_,^2 + Cx_,^3 + Dx_,^4 \ldots \\
\alpha_{,,} &= \alpha_0 + Ax_{,,} + Bx_{,,}^2 + Cx_{,,}^3 + Dx_{,,}^4 \ldots \\
&\text{u. s. w.}
\end{aligned}$$

worin $x\ x_,\ x_{,,} \ldots$ bekannte, hingegen $A,\ B,\ C,\ D$ und ebenso α_0 unbekannte, zur Bestimmung kommende Grössen sind. Die Lösung dieser Aufgabe wird nun am einfachsten und elegantesten folgendermassen geschehen:

$$\alpha - \alpha_, = A(x - x_,) + B(x^2 - x_,^2) + C(x^3 - x_,^3) + D(x^4 - x_,^4)$$

oder

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\alpha_, - \alpha}{x_, - x} &= A + B(x + x_,) + C(x^2 + xx_, + x_,^2) + D(x^3 + x^2x_, + xx_,^2 + x_,^3) \\
&\text{ebenso ist} \\
\frac{\alpha_{,,} - \alpha}{x_{,,} - x} &= A + B(x + x_{,,}) + C(x^2 + xx_{,,} + x_{,,}^2) + D(x^3 + x^2x_{,,} + xx_{,,}^2 + x_{,,}^3)
\end{aligned}\right\} .\alpha)$$

Subtrahiert man die letzte Gleichung von der vorangehenden, so erscheint

$$\frac{\alpha_, - \alpha}{x_, - x} - \frac{\alpha_{,,} - \alpha}{x_{,,} - x} =$$

$$= B(x_, - x_{,,}) + C(x_, - x_{,,})(x + x_, + x_{,,}) + D(x_, - x_{,,})(x^2 + xx_, + xx_{,,} + x_,^2 + x_,x_{,,} + x_{,,}^2)$$

$$\left.\begin{aligned}
&\text{oder} \quad \frac{1}{x_, - x_{,,}}\left(\frac{\alpha_, - \alpha}{x_, - x} - \frac{\alpha_{,,} - \alpha}{x_{,,} - x}\right) = \\
&= B + C(x + x_, + x_{,,}) + D(x^2 + xx_, + xx_{,,} + x_,^2 + x_,x_{,,} + x_{,,}^2) \\
&\text{Nimmt man hier } \alpha_{,,,} \text{ und } x_{,,,} \text{ statt } \alpha_{,,} \text{ und } x_{,,}, \text{ so ist} \\
&\frac{1}{x_, - x_{,,,}}\left(\frac{\alpha_, - \alpha}{x_, - x} - \frac{\alpha_{,,,} - \alpha}{x_{,,,} - x}\right) = \\
&= B + C(x + x_, + x_{,,,}) + D(x^2 + xx_, + xx_{,,,} + x_,^2 + x_,x_{,,,} + x_{,,,}^2)
\end{aligned}\right\} .\beta)$$

Subtrahiert man diese Gleichung von der vorangehenden und dividiert mit $x_{,,} - x_{,,,}$, so erscheint nach gehöriger Reduction

$$\left.\begin{aligned}\frac{\alpha_{,} - \alpha}{(x_{,}-x)(x_{,}-x_{,,})(x_{,}-x_{,,,})} + \frac{(\alpha_{,,} - \alpha}{(x_{,,}-x)(x_{,,}-x_{,})(x_{,,}-x_{,,,})} + \frac{\alpha_{,,,} - \alpha}{(x_{,,,}-x)(x_{,,,}-x_{,})(x_{,,,}-x_{,,})} = \\ = C + D\,(x + x_{,} + x_{,,} + x_{,,,})\end{aligned}\right\} \cdot \gamma)$$

Führt man in dieser Gleichung $x_{,,,,}$ statt $x_{,,,}$ und $\alpha_{,,,,}$ statt $\alpha_{,,,}$ ein, so kommt vermittelst Subtraction und Division mit $x_{,,,} - x_{,,,,}$

$$D = \frac{\alpha_{,} - \alpha}{(x_{,}-x)(x_{,}-x_{,,})(x_{,}-x_{,,,})(x_{,}-x_{,,,,})} + \frac{\alpha_{,,} - \alpha}{(x_{,,}-x)(x_{,,}-x_{,})(x_{,,}-x_{,,,})(x_{,,}-x_{,,,,})} +$$

$$+ \frac{\alpha_{,,,} - \alpha}{(x_{,,,}-x)(x_{,,,}-x_{,})(x_{,,,}-x_{,,})(x_{,,,}-x_{,,,,})} + \frac{\alpha_{,,,,} - \alpha}{(x_{,,,,}-x)(x_{,,,,}-x_{,})(x_{,,,,}-x_{,,})(x_{,,,,}-x_{,,,})}$$

Substituiert man den so gefundenen Wert von D in $\gamma)$, so erhält man C, auf ähnliche Weise findet sich dann B aus $\beta)$ und A aus $\alpha)$; zuletzt kann man aus einer der fünf zugrunde gelegten Gleichungen noch α_0 bestimmen. Ist am betreffenden Meridian die Culminationszeit des Gestirnes ebenfalls aus Beobachtungen ermittelt worden, so gibt dies eine Controlle, welche, wie überall so auch hier, wünschenswert ist. Wie man sieht, lässt die hier gestellte Aufgabe eine allgemeine algebraische Lösung zu, doch werden die Ausdrücke für C und noch mehr für B, A, obwohl sich darin ein leicht erkennbares Gesetz kundgibt, ziemlich ausgedehnt, so dass wir uns dabei nicht weiter aufhalten wollen. Die Differenzen $\alpha_{,} - \alpha$, $\alpha_{,,} - \alpha$ u. s. w. können einfach auf folgende Weise berechnet werden. Es ist nach Formel 23.) im ersten Abschnitte, weil $\vartheta - \alpha = o$,

$$\alpha = \Theta_0 + 0{\cdot}0027379\,(t_0 - l) + t_0 \qquad \alpha_{,} = \Theta_0 + 0{\cdot}0027379\,(t'_0 - l') + t'_0$$

mithin

$$\alpha_{,} - \alpha = 1{\cdot}0027379\,(t'_0 - t_0) + 0{\cdot}0027379\,(l - l')$$

Hat man ebenso die Culminationsdeclination des Gestirnes an verschiedenen Orten, sei es nun vermittelst Circummeridianhöhen oder sonstwie, ermittelt, so kann ganz auf dieselbe Weise auch für die Declination des Gestirnes eine Reihe, ähnlich der in 4.) des zweiten Abschnittes, aufgestellt werden. Sind auf diese Art zwei Gestirne beobachtet worden, wie z. B. während eines Mercur- oder Venusvorüberganges der Planet und die Sonne, so lässt sich dann für jeden beliebigen Augenblick des betreffenden Tages oder der Dauer des Phänomens nicht nur der Rectascensions- und Declinationsunterschied beider Gestirne, sondern auch die relative stündliche Bewegung in Rectascension und Declination berechnen.

Dritter Abschnitt.

Bestimmung der geographischen Länge eines Ortes.

1.) Die im ersten Abschnitte entwickelten Formeln setzen uns in den Stand, die Längendifferenz eines Ortes vom Hauptmeridian oder überhaupt die Längendifferenz zweier Orte zu bestimmen. Wir hatten dort für den Stundenwinkel eines beliebigen Gestirnes, das an einem vom Hauptmeridian um l gegen Osten liegenden Orte zur mittleren Ortszeit $T + x + l = t$ beobachtet wurde, die Gleichung aufgestellt

$$s = \vartheta - \alpha = \Theta - \alpha_0 + l + (3609{\cdot}856 - A)x - Bx^2 - Cx^3 - Dx^4$$

An einem anderen Orte mit l' geographischer Länge ist in eben demselben absoluten Augenblicke, also zur mittleren Ortszeit, $T + x + l' = t'$

$$s' = \vartheta' - \alpha = \Theta - \alpha_0 + l' + (3609{\cdot}856 - A)x - Bx^2 - Cx^3 - Dx^4$$

Subtrahiert man Gleiches vom Gleichen, so kommt

$$s - s' = \vartheta - \vartheta' = l - l' = t - t' \quad \ldots\ldots\ldots\ A)$$

Diese Gleichung sagt, dass der augenblickliche Unterschied im Stundenwinkel eines Gestirnes an zwei verschiedenen Orten und ebenso der Unterschied beider mittlerer Ortszeiten gleich der Längendifferenz der beiden Orte ist. Stehen daher zwei Beobachter in telegraphischer Verbindung, so können sie durch gegenseitige Mittheilung ihrer Ortszeiten die Längendifferenz der beiden Stationen bestimmen; oder hat ein Beobachter einen Chronometer bei sich, der die Ortszeit eines bestimmten Meridians weist, so erhält er durch Bestimmung seiner eigenen Ortszeit und Vergleichung derselben mit dem Chronometer die Längendifferenz vom besagten Meridian. Um die eigene Ortszeit zu bestimmen, benöthiget er freilich einer wenigstens angenäherten Länge seiner Station. Eine solche Näherung ist aber stets bekannt und im Falle sie es auch nicht wäre, so würde eine Wiederholung der Rechnung immer zum Ziele führen.

2.) Wir hatten am Ende des zweiten Abschnittes für die Culmination eines Gestirnes an zwei verschiedenen Orten die Formel gefunden

$$\alpha' - \alpha = 1{\cdot}0027379\ (t'_0 - t_0) + 0{\cdot}0027379\ (l - l')$$

Da nun $t'_0 = T + x' + l'$, $t_0 = T + x + l$, so ist $t'_0 - t_0 = x' - x + l' - l$

Setzt man diesen Wert von $t'_0 - t_0$ in die Formel ein, so erhält man

$$l - l' = 1{\cdot}0027379\ (x' - x) + \alpha - \alpha' \quad \ldots\ldots\ldots\ B)$$

$x' - x$ bedeutet offenbar den in mittlerer Zeit ausgedrückten absoluten Zeitunterschied beider Culminationen und $\alpha - \alpha'$ den Zuwachs an Rectascension in der Zwischenzeit. Besteht nun zwischen zwei Beobachtern eine telegraphische Verbindung und notiert jeder derselben die Culminationszeit eines Gestirnes nicht nur an der eigenen, sondern auch an der Uhr des anderen Beobachters, so ist dieser Zeitunterschied zweimal gegeben, wovon man dann nur das arithmetische Mittel zu nehmen braucht, um $x' - x$ so zuverlässig als möglich zu erhalten. Dabei bringt man gewöhnlich noch die Geschwindigkeit des elektrischen Stromes und die persönliche Gleichung in Anschlag,

wobei wir uns jedoch nicht weiter aufhalten wollen; $\alpha - \alpha'$ wird bei Fixsternen, die man zu diesem Zwecke vorzüglich beobachtet, eine verschwindend kleine Grösse sein.

Hätte nur einer oder keiner der beiden Beobachter ein im Meridian des Ortes aufgestelltes Instrument, so wird sich dennoch die Längendifferenz der beiden in telegraphischer Verbindung stehenden Orte finden lassen. Zu diesem Ende beobachte jeder von ihnen ein und dasselbe Gestirn in correspondierenden Höhen auf die gewöhnliche Weise und bestimme darnach die Culminationszeit desselben nicht nur nach der eigenen, sondern auch nach der Uhr des anderen Beobachters; das letzte wird dadurch möglich, dass sich beide im Verlaufe der Beobachtungen ihre Uhrangaben gegenseitig mehrmals mittheilen. Die Resultate werden dann zuletzt auf telegraphischem oder auch brieflichem Wege ausgetauscht und es erfährt demnach jeder der beiden Beobachter, wie viel seine Uhr zeigte, als das Gestirn am anderen Orte culminierte; dadurch ist $x' - x$ zweimal gegeben wie oben. Der Stand der beiden Uhren braucht demnach nicht genau bekannt zu sein, wohl aber ihr Gang. Weil sich vermittelst correspondierender Höhen die Culminationszeiten ungemein scharf bestimmen lassen, besonders wenn man in der Nähe des ersten Verticales beobachtet, so gewährt dies Verfahren eine grosse Sicherheit, die grösste vielleicht, die sich überhaupt erreichen lässt.

3.) An Orten, wo der Telegraph nicht zur Verfügung steht, und in den Fällen, wo der Stand des Chronometers in Hinsicht auf den Hauptmeridian nicht bekannt ist, vielmehr erst gefunden werden soll, ist keine der gegebenen zwei Methoden anwendbar, daher wir uns nach einem anderen Verfahren umsehen müssen, um auch hier Rath zu schaffen. Es ergeben sich aber aus 19.) und 20.) des ersten Abschnittes die Ausdrücke:

$$l = \frac{s + (T_0 - t)(1-\mu)}{\mu} = \frac{(T-t)(1-\mu) + \alpha_0 - \Theta + s}{\mu} = \frac{\alpha_0 - \Theta_0 + s - t(1-\mu)}{\mu} \quad . \; . \; C)$$

wo die Bedeutung der einzelnen Buchstaben aus dem dort Gesagten klar ist und die Grösse μ gerade so wie dort zu bestimmen ist. Man sieht vor allen, dass μ recht gross sein muss, sollten die im Zähler auftretenden Fehler, sei es nun der einen oder der anderen Grösse, einen möglichst geringen Einfluss auf l ausüben; damit aber μ recht gross werde, muss, wie aus **7.)** im ersten Abschnitte ersichtlich ist, der Coëfficient a oder die stündliche Bewegung in Rectascension des Gestirnes eine bedeutende sein. Nun gibt es kein Gestirn, das eine so bedeutende Rectascensionsbewegung als der Mond aufzuweisen hätte, weswegen sich Beobachtungen des letzteren behufs Längenbestimmung am meisten eignen, namentlich zu den Zeiten, wo jene Bewegung in der Nähe ihres Maximums sich befindet. Weil aber auch beim Monde μ stets weit unter der Einheit verbleibt, so steht die Sache immerhin etwas misslich und es müssen daher die im Zähler der drei Ausdrücke vorkommenden Grössen so scharf als möglich bekannt sein.

Um nun eine Längenbestimmung nach den Formeln in *C)* vorzunehmen, wird man vor allen eine Zeit- und Breitenbestimmung machen, um die Ortszeit für jeden Augenblick genau angeben zu können; dazu braucht man aber schon einen Näherungswert von l, der, wie gesagt, stets bekannt sein wird und auch mit Hilfe des Chronometers gefunden werden kann. Dann wird man am besten in der Nähe des ersten Verticales eine oder mehrere Höhen

des Mondes messen und die den einzelnen Beobachtungen entsprechenden Ortszeiten notieren. An die so beobachtete Höhe ist vor allen die Refraction anzubringen und dann der scheinbare durch die Parallaxe vergrösserte Mondradius $R' = R\,(1 + \sin\pi \sin h)$ zu addieren oder zu subtrahieren, je nachdem der untere oder obere Mondrand beobachtet wurde. Zu der so gefundenen scheinbaren Höhe h' muss noch die Höhenparallaxe hinzugefügt werden, um die wahre Höhe h des Mondes zu erhalten. Für die Berechnung der Höhenparallaxe benütze man entweder die strenge Formel auf Seite 25 meines vorjährigen Programmaufsatzes oder begnüge sich, wenn man einen Fehler unter einer Bogensecunde sich gefallen lässt, einfach mit der Formel $h = h' + \pi \cos h'$. So hat man für die Berechnung des Stundenwinkels s schon die Grössen φ und h; um nun auch die Declination des Mondes für den Augenblick der Beobachtung zu erhalten, reduciere man die Ortszeit der Beobachtung t vermittelst der angenommenen Länge auf die Zeit des Hauptmeridians und gehe mit dem Werte $x = t - l - T$ in die Reihe 4.) des zweiten Abschnittes ein. Hat man den Stundenwinkel berechnet, so gehe man damit und mit der Ortszeit t in die Formel *C)* ein, und zwar wird man l aus dem ersten Ausdruck rechnen, wenn T_0 bekannt sein sollte, sonst aber aus einem der beiden anderen Ausdrücke. Sollte sich zuletzt ein vom angenommenen sehr verschiedenes l ergeben, so wird man natürlich die ganze Rechnung wiederholen. Es gehen aber Fehler der Ephemeriden in $\frac{1}{\mu}$facher Vergrösserung auf l über, hingegen werden in φ, h, δ, weil der Stundenwinkel behufs Verwandlung in Zeit durch 15 dividiert werden muss, das Resultat weniger beeinflussen. Um dies Verfahren, welches sich wegen seiner Einfachheit viel mehr empfehlen wird, als das der Monddistanzen, auch dann anwenden zu können, wo der Mond eine nur kleine Sichel darstellt und keiner der beiden vom Verticalkreise geschnittenen Mondränder beleuchtet ist, wird man mit einem Spiegelsextanten beobachten und den Augenblick notieren, in welchem sich beide Bilder so decken, dass eine vollkommene Rundung zum Vorschein kommt; an die so beobachtete Höhe ist dann nach Abzug der Refraction nur noch die Höhenparallaxe anzubringen, um die wahre Mondhöhe h zu erhalten.

Beispiel. Am 24. April 1880 wurde an der k. k. Sternwarte in Wien vom Assistenten Herrn Eduard Glaser um $13^h\ 50^m\ 4{\cdot}9^s$ mittlerer Zeit die Höhe des oberen Mondrandes nach Abzug der Refraction $= 10^0\ 30'\ 0{\cdot}1''$ gefunden; es soll daraus die geographische Länge der Sternwarte berechnet werden.

Aus dem Nautical Almanac für 1880 erhält man für den 24. April, 12^h mittlere Greenwicher Zeit, als Ausgangsepoche die oben mitgetheilten Reihen für die Rectascension und Declination des Mondes und ausserdem für die Parallaxe desselben

$$\pi_0 = 60'\ 34{\cdot}9'' + 1{\cdot}0194\,x - 0{\cdot}0173\,x^2 + 0{\cdot}000122\,x^3 \ldots$$

Nimmt man nun $t = 1^h\ 5^m$ als einen Näherungswert an, so erhält man mit dem Werte $x = t - l - T = 13^h\ 50^m\ 5^s - 1^h\ 5^m - 12^h = 45^m\ 5^s = 0{\cdot}7513^h$, $\pi_0 = 60'\ 35{\cdot}7''$ als Aequatoreal-Horizontalparallaxe des Mondes für die beobachtete Zeit, und als geocentrischen scheinbaren Mondradius (nach Hansen) $0{\cdot}27292\,\pi_0 = 16'\ 32{\cdot}3'' = R$.

Da $\varphi = 48^\circ\ 13'\ 55{\cdot}4''$, so ist $\varphi' = 48^\circ\ 2'\ 4{\cdot}7''$ und $lg\,\varrho_0 = 9{\cdot}9991665$ (sieh vorjährigen Programmaufsatz S. 10). Die auf den Ort reducierte Horizontalparallaxe π findet man aus der Gleichung

$$\sin\pi = \varrho_0 \sin\pi_0, \qquad \begin{array}{ll} lg\,\varrho_0 & = 9{\cdot}9991665 \\ lg\sin\pi_0 & = 8{\cdot}2461404 \\ \hline lg\sin\pi & = 8{\cdot}2453069 \end{array}$$

Um nun den durch die Parallaxe vergrösserten Mondradius zu finden, benöthigen wir, da $R' = R\,(1 + \sin\pi \sin h)$, schon die wahre Höhe; wir nehmen daher diese Vergrösserung vorläufig durch praktische Schätzung zu $R' = 16'\ 38''$ und mithin die scheinbare an der Erdoberfläche gemessene Höhe $h' = 18^\circ\ 30'\ 0'' - 16'\ 38'' = 18^\circ\ 13'\ 22''$ an.

Die Höhenparallaxe rechnen wir dann einfach aus $\sin(h - h') = \sin\pi \cos h'$

$$\begin{array}{lll} lg\sin\pi = 8{\cdot}2453069 & h - h' = 57'\ 26{\cdot}7'' & lg\sin\pi = 8{\cdot}2453069 \\ lg\cos h' = 9{\cdot}9776540 & h' = 18^\circ\ 13'\ 22'' & lg\sin h = 9{\cdot}5165885 \\ \hline lg\sin(h - h') = 8{\cdot}2229609 & h = 19^\circ\ 10'\ 48{\cdot}7'' & 7{\cdot}7618954 = \\ & & = lg\ 0{\cdot}0057795 \end{array}$$

$$R \sin\pi \sin h = 5{\cdot}73'' \qquad R' = 16'\ 32{\cdot}3 + 5{\cdot}7'' = 16'\ 38''$$

Also ist die scheinbare Höhe $h' = 18^\circ\ 30'\ 0{\cdot}1'' - 16'\ 38'' = 18^\circ\ 13'\ 22{\cdot}1''$

$$h - h' = \quad 57'\ 26{\cdot}7''$$

die wahre Höhe $h = 19^\circ\ 10'\ 48{\cdot}8''$

Wenn wir ferner mit dem Werte $x = t - l - T = 0{\cdot}75^h$ in die Reihe für die Declination eingehen, so erhalten wir $\delta = -17^\circ 51'$; da nun für die k. k. Sternwarte in Wien $\psi = 90 - \varphi = 41^\circ 46'\ 4{\cdot}6''$, so haben wir alle zur Berechnung des Stundenwinkels nothwendigen Grössen. Man erhält

$$s = 28^\circ\ 30'\ 35'' = 1^h\ 54^m\ 2{\cdot}33^s$$

Mit dem Werte $m = \frac{1}{2}(t - l - T) = 0{\cdot}375^h$ findet man dann aus der Rectascensionsreihe $a = 149{\cdot}1927^s$, $c = -0{\cdot}0003^s$; da man hier $c\left(\frac{x' - x}{2}\right)^2$ also vernachlässigen kann, so ist

$$\mu = \frac{149{\cdot}1927 - 9{\cdot}8565}{3600} = \frac{139{\cdot}3363}{3600} = 0{\cdot}0387045$$

$$1 - \mu = 0{\cdot}9612955$$

$$(T - t)\,(1 - \mu) = (12^h - 13^h\ 50^m\ 4{\cdot}9^s)\ .\ 0{\cdot}9612955 =$$

$$= -1{\cdot}8347^h\ .\ 0{\cdot}9612955 = \begin{array}{r} -1{\cdot}7636889 \\ +1{\cdot}804864 \\ \hline +0{\cdot}041175 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \alpha_0 = 14^h\ 7^m\ 47{\cdot}25^s & l = 0{\cdot}041175 : 0{\cdot}0387045 = 1{\cdot}06383^h \\ s = \quad 2\ 54\ \ 1{\cdot}33 & l = 1^h\ 3^m\ 49{\cdot}8^s \\ \hline \alpha_0 + s = 16\ 1\ 49{\cdot}58 & \\ \Theta = 14\ 13\ 32{\cdot}07 & \text{um } 12^h \text{ Greenwicher mittlerer Zeit} \\ \hline \alpha_0 + s - \Theta = \ 1\ 48\ 17{\cdot}51 = 1{\cdot}804864^h & \end{array}$$

Wie man also sieht, hat eine derartige Berechnung ihr Missliches, da die Fehler von allen Seiten und noch dazu bedeutend vergrössert einfliessen. Will man halbwegs annehmbare Resultate erzielen, so muss man stets möglichst in der Nähe des ersten Verticales beobachten; am günstigsten wird eine solche Berechnung bei positiver recht hoher Declination des Mondes ausfallen, weil dann die Fehler in der Declination auf den Stundenwinkel sehr wenig einwirken. Da eine einzelne Beobachtung nur wenig Sicherheit gewähren kann, so wird man deren mehrere anstellen und dann in eine einzige zusammenziehen: am besten jedoch, namentlich in den Sommermonaten, wird es sein, correspondierende Höhen zu nehmen und daraus die Culminationszeit des Mondes abzuleiten; denn abgesehen von den übrigen Vortheilen dieser Methode, entgeht man so am ehesten dem Einflusse der Fehler in der angenommenen Declination, welcher Einfluss, wie eben bemerkt wurde, bei der Berechnung des Stundenwinkels in den Sommermonaten bedeutend werden kann, wo um die Vollmondszeit herum die Declination des Mondes immer stark südlich ist. Da im Augenblicke der oberen Culmination der Stundenwinkel $s = o$ ist, so geht die Formel C, wenn t_0 die mittlere Zeit der Mondesculmination bezeichnet, über in

$$l = \frac{\alpha_0 - \Theta_0 - t_0\ (1 - \mu)}{\mu} = \frac{(T - t_0)\ (1 - \mu) + \alpha_0 - \Theta}{\mu}$$

wo dann nur noch die Fehler der Ephemeriden einwirken.

Beispiel. An der k. k. Sternwarte in Wien wurde am 24. April 1880 aus Beobachtungen am Meridiankreise die Culminationszeit des Mondes $t_0 = 11^h\,51^m\,23{\cdot}0^s$ gefunden; es soll daraus die geographische Länge l der Sternwarte bestimmt werden. (Die aus correspondierenden Höhen vom Verfasser oben abgeleitete Culminationszeit kann der dort angeführten Umstände wegen nicht als genug verlässlich gelten.)

Von den zur Berechnung nothwendigen Grössen ist $T = 12^h$ als Ausgangsepoche und die derselben entsprechende Sternzeit in Greenwich $\Theta = 14^h\,13^m\,32{\cdot}07^s$, Rectascension des Mondes $\alpha_0 = 14^h\,7^m\,47{\cdot}25^s$. Zur Bestimmung von μ hat man

$$m = \tfrac{1}{2}(t_0 - l - T) = \tfrac{1}{2}(11^h51^m23^s - 1^h5^m - 12^h) = -0^h36^m48{\cdot}5^s = -0{\cdot}6134^h,$$

wo als Näherung $l = 1^h\,5^m$ angenommen wurde. Damit erhält man aus der obigen Rectascensionsreihe $a = 148{\cdot}8025^s$; das Glied $c\left(\frac{x' - x}{2}\right)^2$ kann wegen der kurzen Zwischenzeit vernachlässiget werden; mithin ist

$$\mu = \frac{148{\cdot}8025 - 9{\cdot}8565}{3600} = 0{\cdot}038596$$

$$T - t_0 = 12^h - 11^h\,51^m\,23^s = 0^h\,8^m\,37^s = 0{\cdot}14361^h \qquad \mu\,(T - t_0) = 0{\cdot}0055427^h$$

$$(T - t_0)\ (1 - \mu) = 0{\cdot}14361^h - 0{\cdot}005543^h = 0{\cdot}138068^h$$

$$\alpha_0 - \Theta = 14^h\,7^m\,47{\cdot}25^s - 14^h\,13^m\,32{\cdot}07^s = -\,5^m\,44{\cdot}82^s = -\,0{\cdot}095783^h$$

$$l = \frac{0{\cdot}138068^h - 0{\cdot}095783^h}{0{\cdot}038096} = \frac{0{\cdot}042285^h}{0{\cdot}038596} = 1{\cdot}09558^h = 1^h\,5^m\,44{\cdot}69^s$$

Ist umgekehrt, wie in unserem Falle, die geographische Länge l eines Ortes genau bekannt, so lässt sich der Ephemeridenfehler berechnen; denn aus der obigen Gleichung folgt

$$\alpha_0 = \Theta - (T - t_0)(1 - \mu) + l\mu$$

Hier ist $\alpha_0 = 14^h\,13^m\,32{\cdot}07^s - 0^h\,5^m\,45{\cdot}70^s = 14^h\,7^m\,46{\cdot}37^s$, also $d\alpha = -0{\cdot}88^s$

4.) Damit man der auf den Hauptmeridian sich beziehenden Grössen und der darin steckenden Fehler entlediget werde, so wollen wir annehmen, dass innerhalb des gegebenen Intervalles, für welches die Coëfficienten A, B, C, D berechnet sind, auch an einem anderen Orte eine ähnliche Beobachtung gemacht worden ist, und zwar betrage die geographische Länge dieses Ortes l', die mittlere Ortszeit der Beobachtung t' und der Stundenwinkel, der dieser Ortszeit entspricht, s'; dann ist wie früher

$$l' = \frac{s' + (T_0 - t')(1-\mu)}{\mu} = \frac{(T - t')(1-\mu) + \alpha_0 - \Theta + s'}{\mu} = \frac{\alpha_0 - \Theta_0 + s' - t'(1-\mu)}{\mu}$$

Zählt man diesen Complex von *C)* ab, so erscheint

$$l - l' = \frac{s - s' + (t' - t)(1-\mu)}{\mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots D)$$

als allgemeiner Ausdruck für die Längendifferenz zweier Orte. Um in diesem Falle μ zu bestimmen, so hat man dem oben ausgesprochenen Principe gemäss $m = \frac{1}{2}(t' - l' + t - l) - T$; der zum Coëfficienten c tretende Factor ist das Quadrat der halben Zwischenzeit, also $c\left(\frac{x' - x}{2}\right)^2 = \frac{c}{4}(t' - l' - t + l)^2$; dabei ist aber schon eine Näherung von l und l' erforderlich; eine solche Näherung erhält man aber, wenn schon sonst nirgends woher, aus der Formel *C)*, indem man l und l' jedes für sich mit Hilfe des Coëfficienten A rechnet.

Ist an beiden Orten der Mond in der Nähe des Meridians oder noch besser in correspondierenden Höhen in der Nähe des ersten Verticals beobachtet worden und hat man aus diesen Beobachtungen nach der oben angegebenen Methode die Culminationszeiten t_0 und t'_0 abgeleitet, so werden s und $s' = 0$ und die Formel *D)* übergeht in die folgende

$$l - l' = (t'_0 - t_0)\left(\frac{1}{\mu} - 1\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots E)$$

Ist einer der beiden Orte der Hauptmeridian selbst, so wird t'_0 zu T_0 und $l' = 0$, mithin

$$l = (T_0 - t_0)\left(\frac{1}{\mu} - 1\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots F)$$

Die Bestimmung von m und der halben Zwischenzeit geschieht ganz in der zu *D)* angegebenen Weise.

Beispiel. Wir nehmen an, es seien am 24. November 1882 die mittleren Ortszeiten der Mondculmination durch Messungen gefunden worden am Hauptmeridian in Greenwich $T_0 = 11^h\,42^m\,30{\cdot}88^s$, an einem anderen Orte $t_0 = 11^h\,15^m\,44{\cdot}26^s$; es soll die geographische Länge des letzteren Ortes berechnet werden.

Hier ist den gegebenen Grössen gemäss die Formel *F)* zu wählen. Weil keine Näherung von l vorhanden ist, so rechnen wir eine solche, und zwar aus *F)* selbst:

$$\begin{array}{r} T_0 = 11^h 42^m 30{\cdot}88^s \\ t_0 = 11\ 15\ 44{\cdot}26 \\ \hline T_0 - t_0 = \quad 26^m 46{\cdot}62^s = 26{\cdot}777^m, \end{array} \qquad \mu = \frac{149{\cdot}91 - 9{\cdot}86}{3600} = \frac{140{\cdot}05}{3600}, \quad \frac{1}{\mu} = \frac{3600}{140{\cdot}05} = 25{\cdot}705$$

$$l = 26{\cdot}777^m \times 24{\cdot}705 = 661{\cdot}526^m = 11^h 1{\cdot}526^m$$

Mit diesem angenäherten Werte von l wird die Rechnung nun folgendermassen sich gestalten:

$$m = \tfrac{1}{2}(T_0 + t_0 - l) = \tfrac{1}{2}(22^h 58{\cdot}2^m - 11^h 1{\cdot}5^m) = 5^h 58{\cdot}3^m = 5{\cdot}97^h$$

$$\frac{x' - x}{2} = \tfrac{1}{2}(T_0 - t_0 + l) = \tfrac{1}{2}(26{\cdot}8^m + 11^h 1{\cdot}5^m) = 5^h 44{\cdot}1^m = 5{\cdot}735^h$$

$$a = 150{\cdot}2471 \qquad \mu = \frac{150{\cdot}2471 - 0{\cdot}0296 - 9{\cdot}8565}{3600} = \frac{140{\cdot}361}{3600}$$

$$c = -0{\cdot}000901 \qquad \frac{1}{\mu} = \frac{3600}{140{\cdot}361} = 25{\cdot}64815, \quad \frac{1}{\mu} - 1 = 24{\cdot}64815$$

$$c\left(\frac{x' - x}{2}\right)^2 = -0{\cdot}0296 \qquad l = 26{\cdot}777^m \times 24{\cdot}64815 = 660{\cdot}0035^m$$

$$l = 11^h 0^m 0{\cdot}21^s$$

Wiederholt man mit dem Werte $l = 11^h$ die ganze Rechnung, so erhält man $m = 5{\cdot}985^h$, $\frac{x' - x}{2} = 5{\cdot}723^h$ und damit $a = 150{\cdot}2477$, $c = -0{\cdot}0009009$, daher wird $c\left(\frac{x' - x}{2}\right)^2 = -0{\cdot}0295$

$$\mu = \frac{150{\cdot}2477 - 0{\cdot}0295 - 9{\cdot}8565}{3600} = \frac{140{\cdot}3617}{3600}$$

$$\frac{1}{\mu} = \frac{3600}{140{\cdot}3617} = 25{\cdot}648022, \quad \frac{1}{\mu} - 1 = 24{\cdot}648022$$

$$l = 26{\cdot}777^m \times 24{\cdot}648022 = 660{\cdot}00008^m = 11^h$$

5.) Um vor Fehlern in der Bestimmung der Ortszeit und den Fehlern des Instrumentes möglichst geschützt zu sein, beobachtet man gewöhnlich nebst dem Monde auch Sterne, die mit demselben nahezu gleiche Declination und Rectascension besitzen, von denen also einige um weniges früher, andere um weniges später als der Mond culminieren, und zwar in einem Parallelkreise, der von dem des Mondes nicht viel verschieden ist. Wegen der schnellen Rectascensionsbewegung des Mondes muss nun der Unterschied der Culminationszeiten desselben und eines Sternes für verschiedene Orte der Erde verschieden ausfallen. Gewöhnlich wählt man an beiden Orten, deren Längendifferenz gesucht wird, ebendenselben Stern zur Vergleichung; zu diesem Zwecke sind im Nautical Almanac die geeignetsten Sterne jedesmal schon angegeben. Um auch diesen Calcul in einer Formel darzustellen, bezeichnen wir wie oben die mittlere Ortszeit der Mondculmination mit t_0 und die mittlere Ortszeit der Culmination eines Fixsternes mit τ_0; die der Sternzeit Θ_0

entsprechende Rectascension des Mondes sei α_0, die des Sternes α; vermöge 15.) im ersten Abschnitte ist nun

$$t_0 = \frac{\alpha_0 - \Theta_0 - l\mu}{1-\mu} \qquad \tau_0 = \frac{\alpha - \Theta_0 - l\nu}{1-\nu}$$

wo der Kürze halber die Constante $-0{\cdot}0027379$ mit ν bezeichnet wurde.

Durch Subtraction erhält man

$$t_0 - \tau_0 = \frac{(\alpha_0 - \Theta_0 - l\mu)(1-\nu) - (\alpha - \Theta_0 - l\nu)(1-\mu)}{(1-\mu)(1-\nu)}$$

Durch Vereinfachung des Ausdruckes rechts erhält man

$$(t_0 - \tau_0)(1-\mu)(1-\nu) = \alpha_0(1-\nu) - \alpha(1-\mu) - \Theta_0(\mu-\nu) - l(\mu-\nu)$$

Für einen anderen Ort mit l' geographischer Länge und einen anderen Stern, dessen Rectascension α' betragen mag, sei dieser Unterschied $t'_0 - \tau'_0$; somit

$$(t'_0 - \tau'_0)(1-\mu)(1-\nu) = \alpha_0(1-\nu) - \alpha'(1-\mu) - \Theta_0(\mu-\nu) - l'(\mu-\nu)$$

Zieht man von dieser Gleichung die obere ab, so kommt

$$\left[(t'_0 - \tau'_0) - (t_0 - \tau_0)\right](1-\mu)(1-\nu) = (\alpha - \alpha')(1-\mu) + (\mu-\nu)(l-l')$$

daraus ergibt sich

$$l - l' = \left(\left[(t'_0 - \tau'_0) - (t_0 - \tau_0)\right](1-\nu) + \alpha' - \alpha\right)\frac{1-\mu}{\mu-\nu}$$

oder wenn man für ν seinen Wert einsetzt

$$l - l' = \left(\left[(t'_0 - \tau'_0) - (t_0 - \tau_0)\right]1{\cdot}0027379 + \alpha' - \alpha\right)\frac{1-\mu}{\mu + 0{\cdot}0027379} \quad . \; . \; G)$$

Dies ist die allgemeine Lösung dieser Aufgabe, wo nämlich an den beiden Orten nebst dem Monde zwei verschiedene Sterne, an jedem Orte ein anderer, in Vergleich gezogen wurden. Da es sich hier blos um die beiden Zeitunterschiede $t'_0 - \tau'_0$ und $t_0 - \tau_0$ handelt, so ist eine genaue Kenntnis weder der Ortszeit noch des Standes der Uhr nothwendig, wohl aber muss man den Gang der letzteren kennen, um die Zeitdifferenzen in der Hinsicht richtig zu stellen; $\left[(t'_0 - \tau'_0) - (t_0 - \tau_0)\right]1{\cdot}0027379$ ist der in Sternzeit verwandelte Unterschied der beiden Culminationsdifferenzen, was man zu berücksichtigen hat, falls nach einer Sternzeituhr beobachtet wurde; $\alpha' - \alpha$ ist der Rectascensionsunterschied der beiden verglichenen Sterne; man sieht aber, dass überhaupt jede Rectascensionsänderung in Anschlag zu bringen ist, also auch bei einem einzelnen Sterne, und es kann somit $\alpha' - \alpha$ auch den Zuwachs an Rectascension in der Zwischenzeit bei einem an beiden Orten beobachteten Sterne bezeichnen; ist diese Zwischenzeit klein, so kann man für einen einzelnen Stern wohl $\alpha' - \alpha = 0$ setzen. Beobachtet man in correspondierenden Höhen, so wird es nicht nothwendig sein, mehr als einen Stern in Vergleich zu ziehen, da man die Beobachtungen auch so beliebig vervielfältigen kann. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass die Grösse μ hier ebenso zu bestimmen ist, wie oben für *D)*. Das hier gegebene Verfahren ist, wie man sieht, einer ziemlichen Schärfe fähig, da man die Culminationsdifferenzen noch in Hunderteln der Zeitsecunde wird genau erhalten können, wenn man halbwegs sorgfältig zu Werke geht; jedenfalls wird

dasselbe für die Ermittelung der Längendifferenzen bei den Beobachtungen der Planetenvorübergänge und Sonnenfinsternisse behufs Parallaxenbestimmung vollkommen ausreichen.

Beispiel (aus Brünnow, III. Aufl., pag. 358). Am 13. Juli 1848 wurden in Bilk und Hamburg die Mondsterne beobachtet und die folgenden Durchgangszeiten durch den Meridian ohne Anbringung des Standes der Uhr gefunden:

	in Bilk	in Hamburg
η Ophiuchi	$17^h\ 1^m\ 52{\cdot}64^s$	$17^h\ 1^m\ 42{\cdot}61^s$
ϱ Ophiuchi	$12\ \ 6{\cdot}59$	$11\ 56{\cdot}91$
Mondmitte	$27\ 34{\cdot}60$	$26\ 56{\cdot}09$
μ' Sagittarii	$18\ \ 4\ 52{\cdot}99$	$18\ \ 4\ 43{\cdot}53$
λ Sagittarii	$18\ 48{\cdot}18$	$18\ 38{\cdot}56$

Es sind somit die Unterschiede der Rectascensionen der Sterne und der Mitte des Mondes

	für Bilk	für Hamburg
η Ophiuchi	$+\ 25^m\ 41{\cdot}96^s$	$+\ 25^m\ 13{\cdot}48^s$
ϱ Ophiuchi	$+\ 15\ 28{\cdot}01$	$+\ 14\ 59{\cdot}18$
μ' Sagittarii	$-\ 37\ 18{\cdot}39$	$-\ 37\ 47{\cdot}44$
λ Sagittarii	$-\ 51\ 13{\cdot}52$	$-\ 51\ 42{\cdot}47$

Also werden die Unterschiede zwischen den Beobachtungen in Bilk und Hamburg, da nach einer Sternzeituhr beobachtet wurde,

$$1{\cdot}0027375\left[(t'_0 - \tau'_0) - (t_0 - \tau_0)\right] = +28{\cdot}48^s, +28{\cdot}83^s, +29{\cdot}05^s, +28{\cdot}95^s$$

im arithmetischen Mittel $+\ 28{\cdot}83^s$

Als stündliche Bewegung des Mondes in Rectascension ist daselbst $2^m\ 9{\cdot}82^s$ angegeben, mithin $a = 129{\cdot}82^s$ und

$$\mu = \frac{129{\cdot}82 - 9{\cdot}86}{3600} = \frac{119{\cdot}96}{3600} = 0{\cdot}03332,\ 1 - \mu = 0{\cdot}96668$$

$$l - l' = \frac{28{\cdot}83 \times 0{\cdot}96668}{0{\cdot}03606} = 772{\cdot}86^s = 12^m 52{\cdot}86^s;$$

um so viel liegt Hamburg östlicher als Bilk.

Anhang.

Die geographische Breite eines Ortes wird man, falls nur ein Höheninstrument zur Verwendung ist, stets aus den Beobachtungen des Polarsternes herleiten; weil sich aber der Indexfehler des Instrumentes aus derlei Beobachtungen nicht eliminieren lässt (wie dies auf Seite 63 meiner Broschüre »Bestimmung der Zeit, des Meridians u. s. w.« bemerkt worden ist), vielmehr auf die geographische Breite übergeht, so schlägt der Verfasser ein Verfahren vor, welches aus den Beobachtungen eines Aequator- und des Polarsternes

nicht nur den Indexfehler des Instrumentes, sondern auch die geographische Breite und die Zeit der Beobachtung finden lässt. Das Problem ist recht einfach und ist im Grunde nichts anderes, als die auch in Brünnows sphärischer Astronomie, fünftem Abschnitt, pag. 16, behandelte aber nicht zweckentsprechend ausgearbeitete Aufgabe: »Aus den Differenzen der Höhen und Azimute zweier Sterne, sowie der Zwischenzeit der Beobachtungen der beiden Sterne Zeit und Polhöhe und zugleich die Höhen und Azimute der Sterne selbst zu bestimmen.«

Ueber der Entfernung m zweier Sterne als Grundlinie denken wir uns zwei sphärische Dreiecke aufgerichtet, wovon das eine seinen Scheitel im Pol des Aequators, das andere im Pol des Horizontes, also im Zenit hat. Der Winkel am Pol des Aequators ist der Unterschied der Stundenwinkel der beiden Sterne $= s - s' = \vartheta - \alpha - \vartheta' + \alpha'$, wo ϑ und ϑ' die Ortssternzeiten der zwei Beobachtungen und α, α' die Rectascensionen der beiden Sterne bedeuten; der Winkel am Zenit ist der Unterschied der Azimute der beiden Sterne $= \omega - \omega'$; bezeichnet man dann mit δ, δ' und h, h' die Declinationen und Höhen beider Sterne, so ist

$$\cos m = \sin\delta \sin\delta' + \cos\delta \cos\delta' \cos(s - s') = \sin h \sin h' + \cos h \cos h' \cos(\omega - \omega')$$

Nach bekannten trigonometrischen Formeln für das Product zweier Sinuse und Cosinuse kann diesen Gleichungen auch die Gestalt gegeben werden:

$$\cos m =$$

$$\cos(\delta - \delta') \cos^2 \frac{s - s'}{2} - \cos(\delta + \delta') \sin^2 \frac{s - s'}{2} =$$

$$= \cos(h - h') \cos^2 \frac{\omega - \omega'}{2} - \cos(h + h') \sin^2 \frac{\omega - \omega'}{2}$$

Daraus ergibt sich unmittelbar

$$\cos(h + h') = \frac{\cos(h - h') \cos^2 \frac{\omega - \omega'}{2} - \cos(\delta - \delta') \cos^2 \frac{s - s'}{2} + \cos(\delta + \delta') \sin^2 \frac{s - s'}{2}}{\sin^2 \frac{\omega - \omega'}{2}}$$

Da rechts nur bekannte Grössen vorkommen, so ist dadurch die Summe der beiden Höhen bestimmt; weil nun auch die Differenz derselben gegeben ist, so bekommt man durch Addition und Subtraction die Höhen selbst und dann durch Vergleichung zwischen Lesung und Rechnung den Indexfehler. Um zu erfahren, wie beschaffen die Beobachtungen sein müssen und welche Sterne man auszuwählen hat, damit $h + h'$ mit der grösstmöglichen Sicherheit gerechnet werden kann, wollen wir die obigen Gleichungen, aus denen $\cos(h + h')$ hervorgegangen ist, differencieren; wir erhalten ohne Mühe:

$$\sin m\, dm =$$

$$= \sin(\delta - \delta') \cos^2 \frac{s - s'}{2} d(\delta - \delta') - \sin(\delta + \delta') \sin^2 \frac{s - s'}{2} d(\delta + \delta') +$$

$$+ \cos\delta \cos\delta' \sin(s - s')\, d(s - s') =$$

$$= \sin(h - h') \cos^2 \frac{\omega - \omega'}{2} d(h - h') - \sin(h + h') \sin^2 \frac{\omega - \omega'}{2} d(h + h') +$$

$$+ \cos h \cos h' \sin(\omega - \omega')\, d(\omega - \omega')$$

Vernachlässiget man den Einfluss der Fehler in den Declinationen, die wir als in aller Strenge bekannt voraussetzen, so erhält man:

$$d(h+h') = \frac{\sin(h-h')\cos^2\frac{\omega-\omega'}{2}\,d(h-h') + \cos h\cos h'\sin(\omega-\omega')d(\omega-\omega') - \sin(h+h')\sin^2\frac{\omega-\omega'}{2}}{\sin(h+h')\sin^2\frac{\omega-\omega'}{2}}$$

$$\frac{-\cos\delta\cos\delta'\sin(s-s')\,d(s-s')}{\sin(h+h')\sin^2\frac{\omega-\omega'}{2}}$$

Daraus ist ersichtlich, dass, sollte $(h+h')$ mit der grösstmöglichen Sicherheit gerechnet werden können, nicht nur $\sin(h+h')$, sondern auch $\sin\frac{\omega-\omega'}{2}$ zum Maximum werden müssen; es soll also $h+h'=90^0$ und $\omega-\omega'=180^0$ werden; denn so werden Fehler in $h-h'$ und $\omega-\omega'$ ganz einflusslos. Sollten auch Fehler in der beobachteten Zwischenzeit $\vartheta-\vartheta'$ ihrer Einflussnahme auf das Resultat beraubt werden, so muss einer der beiden Sterne eine hohe Declination besitzen, also der Polarstern sein. Weil nun das Azimut des letzteren, wenn die Polhöhe des Ortes nicht gar zu gross ist, immer in der nächsten Nähe von 180^0 verbleibt, so muss, weil $\omega-\omega'=$ $=180^0$ sein soll, ω' nahe $=0^0$ sein, oder der zweite Stern, welcher auf der Südseite des Zenites seine obere Culmination hat, muss in der Nähe seiner oberen Culmination beobachtet werden. Weil ferner $h+h'=90^0$ sein soll, die Höhe des Polarsternes aber wenigstens in niedrigen Breiten von der Polhöhe nie viel verschieden ist, daher $\varphi+h'$ nahe $=90^0$ sein soll, so gibt uns diese und die Gleichung für die obere Culmination des zweiten Sternes, nämlich $90-H'=\varphi-\delta'$ einen Aufschluss über die Declination des letzteren; denn aus den beiden Gleichungen ergibt sich, wenn wir h' in die Culminationshöhe H' übergehen lassen, $\varphi+H'=90^0+\delta'=90^0$, also $\delta'=0^0$; der zweite Stern soll also ein Aequatorstern sein.

Man wird demnach aus den Beobachtungen eines Aequatorsternes, der in der Nähe seiner oberen Culmination sich befindet, und des Polarsternes, welcher in einem beliebigen Stundenwinkel stehen kann, den Höhenfehler des Instrumentes mit grosser Sicherheit bestimmen können, vorausgesetzt, dass man die Differenz der beiden beobachteten Höhen und die Declinationen der beiden Sterne genau kennt. Das hiebei einzuschlagende Verfahren wird folgendes sein. Man beobachtet den Aequatorstern in der Nähe und zwar an beiden Seiten des Meridians in gleichen Höhen und nimmt gleich darauf mehrere Höhen des Polarsternes. Die ersteren Beobachtungen geben nach der Methode der Circummeridianhöhen behandelt, vor allen die Culminationshöhe H' des Aequatorsternes, in zweiter Linie obwohl mit geringerer Sicherheit auch die Culminationszeit ϑ' des Sternes; um die letztere genau zu erhalten, wird man diesen Stern auch in correspondierenden Höhen nahe am ersten Vertical beobachten. Die Beobachtungen des Polarsternes aber zieht man in eine einzige zusammen; bezeichnet man nämlich mit ϑ das arithmetische Mittel sämmtlicher Beobachtungen des Polarsternes, so ist der dieser Mittelzeit entsprechende Stundenwinkel desselben $s=\alpha'-\alpha+\vartheta-\vartheta'$, denn der Stundenwinkel des Aequatorsternes, der der Culminationszeit ϑ' entspricht, ist $s'=o$, weil die Beobachtungen auf den Meridian reduciert

worden sind; man nimmt nun auch das arithmetische Mittel aller beobachteten Höhen des Polarsternes und bringt an dasselbe eine Correction an, deren Berechnung nach der auf Seite 27 meiner Broschüre gegebenen Formel geschieht. Die so zum Vorschein gekommene, dem Stundenwinkel $s = \alpha' - \alpha + \vartheta - \vartheta'$ entsprechende Höhe des Polarsternes sei h; weil nun auch $\omega' = o$ ist, so übergeht die obige Formel in die folgende

$$\cos(h + H') = \frac{\cos(h - H')\cos^2\frac{\omega}{2} - \cos(\delta - \delta')\cos^2\frac{s}{2} + \cos(\delta + \delta')\sin^2\frac{s}{2}}{\sin^2\frac{\omega}{2}}$$

$$d(h + H') = \frac{\sin(h - H')\cos^2\frac{\omega}{2}\,d(h - H') + \cos h\cos H'\sin\omega\,d\omega - \cos\delta\cos\delta'\sin s\,ds}{\sin(h + H')\sin^2\frac{\omega}{2}}$$

wo H' die Culminationshöhe des Aequatorsternes und ω das Azimut des Polarsternes bedeutet; das letztere wird man aus der Formel $\cos h \sin\omega = \cos\delta \sin s$ rechnen; weil h noch nicht berichtiget ist, so wird auch ω etwas fehlerhaft ausfallen, aber wie die vorliegende Differentialformel sagt, werden kleine Fehler in ω auf $h + H'$ ganz einflusslos bleiben.

Auf diese Art erhält man h und H' mit der grössten Schärfe und somit auch den Indexfehler des Instrumentes. Weil man nun vom Polarsterne Höhe, Stundenwinkel und Azimut, welches mit dem berichtigten h nochmals berechnet wird, kennt, so lässt sich dann auch die geographische Breite des Ortes genau bestimmen; die letztere erhält man auch aus der Gleichung $90 - H' = \varphi - \delta'$ und hat so einen Prüfstein für die Güte der Beobachtungen; da dieselben beliebig vervielfältiget werden können und für beide Sterne nicht gleiche Höhen verlangt werden, so verdient das hier gegebene Verfahren entschieden den Vorzug vor dem bekannten Problem der drei gleichen Höhen. Es ist hiebei nicht nothwendig, den Stand der Uhr zu kennen, wohl aber muss ihr Gang bekannt sein; beobachtet man nach mittlerer Zeit und sind t und t' die den Sternzeiten ϑ und ϑ' entsprechenden mittleren Zeiten, so ist bekanntlich $\vartheta - \vartheta' = (t - t')\,1{\cdot}0027379$.

Beobachtet man den Polarstern in der Nähe der oberen oder unteren Culmination und berechnet daraus die betreffende Culminationshöhe selbst, so wird $s = 0^0$ oder 180^0, hingegen immer $\omega = 180^0$ und $d(h + H') = 0$ in jeder Beziehung. Bezeichnet man die obere Culminationshöhe des Polarsternes mit H, die untere mit X, so ist für die

obere Culmination $H + H' = 180 - \delta + \delta'$
untere » $X + H' = \delta + \delta'$

Ist die obere Culminationshöhe H bestimmt und dann durch Addition und Subtraction der für $H - H'$ und $H + H'$ gefundenen Werte H und H' berichtiget worden, so erhält man dann die Polhöhe aus der Gleichung $90 - H' = \varphi - \delta'$ oder auch aus $90 - H = \delta - \varphi$; ebenso rechnet man, falls die untere Culminationshöhe X bestimmt und dann berichtiget worden ist, φ auch aus der Gleichung $90 + X = \varphi + \delta$.

Wir hatten bisher ein blosses Höheninstrument, wie es der Spiegelsextant ist, vor Augen. Sind nun die Beobachtungen an einem Theodolit angestellt und überall nebst den Höhen und Uhrzeiten auch die Lesungen am Limbus des Horizontalkreises notiert worden, so gelangt man unabhängig von der Declination der beiden Sterne zur Kenntnis des Indexfehlers. Aus den Beobachtungen des Aequatorsternes ergibt sich frei vom Indexfehler die geographische Breite des Ortes (sieh meine Broschüre dritter Abschnitt 12.); aus den Beobachtungen des Polarsternes berechnet man dann Höhe und Declination desselben (sieh daselbst dritten Abschnitt 13.) Dadurch ist der Indexfehler bestimmt und es kann darnach δ' corrigiert werden. Wird auch der Rectascensionsunterschied $\alpha' - \alpha$ aus Beobachtungen ermittelt, so ist man von den Ephemeriden ganz unabhängig. Uebrigens gibt es noch eine andere Methode, vermittelst eines Theodoliten absolute Höhen zu bestimmen (sieh dritten Abschnitt 6. und 8. der erwähnten Broschüre).

Zwei bedeutendere Druckfehler im vorjährigen Programmaufsatze:

Seite 24, Zeile 14 von unten, lies: $\dfrac{n\cos(N-M)d_v d_s}{3600\,(d_s - d_v)B\varrho_0}\,du$

» 28, » 18 » oben, » $\dfrac{1}{\cos^2(N-M)}$

Schulnachrichten.

I.

Personalstand.

Am Schlusse des II. Semesters 1880 bestand der Lehrkörper aus folgenden Mitgliedern:

A. Für die obligaten Lehrfächer.

	Name und Charakter	Ordinarius in der Cl.	Lehrfach und Classe	Wöchentl. Stunden
1	*Jakob Smolej*, Schulrath u. Director	—	Latein VII. Cl.	5
2	*Valentin Konschegg*, Professor	I. a.	Latein I. a. — Naturgeschichte I. a., I. b., I. c., II. b., VI.	18
3	*Jos. Joh. Nejedli*, Dr. der Philosophie, Professor	VIII.	Mathematik III. a., IV., V. a., VI., VIII. — Propädeutik VII., VIII.	19
4	*Johann Vávru*, Professor	V. a.	Latein V. a. — Griechisch IV. — Deutsch III. a., IV.	16
5	*Carl Ahn*, Dr. der Philosophie, Prof.	V. b.	Latein V. b. — Griechisch VIII. — Deutsch V. b., VII.	17
6	*Johann Gogala*, Dr. der Theologie, Professor, Ehrendomherr	—	Religionslehre V. a., V. b., VI., VII., VIII. (Exhortator)	10
7	*Josef Marn*, Professor, Weltpriester	—	Religionslehre I. b., I. c., II. b., III. b. — Slovenisch I. b., II. b., VII. (Exhort.)	16
8	*Friedrich Žakelj*, Professor	IV.	Latein IV. — Griechisch VI. — Deutsch II. b. — Slovenisch IV.	17
9	*Anton Heinrich*, Professor, Besitzer d. gold. Verdienstkreuzes m. d. Kr.	—	Geographie u. Geschichte I. b., II. b., IV., VIII. — Deutsch VIII.	17
10	*Valentin Kermavner*, Professor	III. b.	Latein III. b. — Griechisch VII. — Deutsch, Slovenisch III. b.	16
11	*Michael Wurner*, Prof., Custos d. phys. Cabinettes, Bezirksschulinspector. Prüfungscommissär für Volks- u. Bürgerschulen	VII.	Mathematik I. c., V. b., VII. — Physik IV., VII., VIII.	18
12	*Anton Skubic*, Professor	II. a.	Latein II. a. — Griechisch III. b. — Deutsch II. a.	16
13	*Maximilian Pleteršnik*, Professor	VI.	Latein VI. — Griechisch V. b. — Slovenisch V. b., VI.	15
14	*Matthäus Vodušek*, Professor	II. b.	Latein II. b. — Slovenisch V. a., VIII. — Mathematik I. b., II. b.	18
15	*Andreas Zeehe*, Professor, Lieut. a. D.	—	Geographie u. Geschichte I. a., III. b., VI., VII. — Deutsch I. a., VII.	18

	Name und Charakter	Ordinarius in der Cl.	Lehrfach und Classe	Wöchentl. Stunden
16	*Franz Wiesthaler*, Professor	I. b.	Latein I. b., VIII. — Deutsch I. b.	17
17	*Otto Adamek*, wirkl. Gymnásiallehrer, Reservelieutenant	—	Geographie u. Geschichte II. a., III. a., V. a., V. b. — Deutsch V. a.	18
18	*Heinrich Gartenauer*, Dr. phil. natur., wirkl. Gymnasiallehrer, Custos d. naturhist. Cabinettes, Reservelieut.	—	Mathematik I. a., II. a., III. b. — Naturwiss. II. a., III. a., III. b., V. a., V. b.	19
19	*Thomas Zupan*, Weltpriester, Prof. (zur Dienstleistung zugetheilt)	—	Religionslehre I. a., II. a., III. a. IV. — Sloven. I. a., II. a., III. a. — (Exhort.)	17
20	*Clemens Diepold*, suppl. Gymnasiallehrer (approb. Lehramtscand.)	III. a.	Latein III. a. — Griechisch III. a., V. a.	16
21	*Andreas Kragelj*, suppl. Gymnasiallehr. (th. approb. Lehramtscand.)	I. c.	Latein, Deutsch, Slovenisch, Geographie I. c.	18
22	*Franz Kos*, Probecandidat	—	(hist. Fach).	—

B. Für die nicht obligaten Lehrfächer.

Landwirtschaftslehre für Schüler des O.-G., 3 St. w., lehrte Prof. *V. Konschegg.*

Italienische Sprache für Schüler von der IV. Classe an, 5 St. w. in 3 Cursen, lehrte Prof. Dr. *C. Ahn.*

Stenographie für Schüler von der IV. Classe an, 4 St. w. in 2 Cursen (der 2. Curs combiniert mit den Realschülern), lehrte Prof. *A. Heinrich*, Mitglied des Brünner Stenographenvereins.

23. **Zeichnen** für Schüler des ganzen Gymnasiums in 2 Cursen (4 Abth.), 4 St. w., lehrte der O.-R.-Sch.-Prof. *Franz Globočnik.*

Kalligraphie für Schüler des U.-G. in 2 Abth., 2 St. w., lehrte der suppl. Gymnasiallehrer *A. Kragelj.*

24. **Gesang** für Schüler des ganzen Gymnasiums in 4 Abth., 5 St. w., lehrte der Domchorregent *Anton Förster.*

25. **Turnen** für Schüler des ganzen Gymnasiums in 4 Abth., 5 St. w. (im I. Sem. 4), lehrte der Turnlehrer an der k. k. Lehrerbildungsanstalt *Julius Schmidt.*

Anmerkung. Musikalischen Unterricht erhielten mehrere Gymnasialschüler in der Musikschule der hiesigen philharmonischen Gesellschaft.

Gymnasialdiener: *Anton Franzl.*

II.

Lehrverfassung.

Der specielle Lectionsplan für die obligaten Lehrfächer schliesst sich im wesentlichen an den allgemein gesetzlichen Lehrplan (Min.-Vdg. v. 10. Sept. 1855, Z. 10312), an, ergänzt nach den seither erflossenen Verordnungen (wie für den geogr.-histor. Unterricht der M.-Vdg. v. 12. Aug. 1871, Z. 8568), namentlich dem h. Min.-Erlass v. 20. Sept. 1873, Z. 8172. Dieser normiert für das k. k. Staats-Obergymnasium in Laibach neben den acht Classen mit deut-

scher Unterrichtssprache für das Untergymnasium Parallelabtheilungen mit theilweise slovenischer Unterrichtssprache. Demgemäss werden in der I. b. Classe ausser Geographie und Mathematik alle Gegenstände slovenisch gelehrt; in der II. b. Cl. kommt noch beim Deutschen und im II. Semester bei der Naturgeschichte die deutsche Unterrichtssprache in Anwendung. In der III. b. Cl. werden ausser Religionslehre und Slovenisch alle Gegenstände deutsch gelehrt, und dieselbe Einrichtung gilt auch für die Parallelabtheilung der IV. Classe. Im Obergymnasium kommt das Slovenische als Unterrichtssprache nur bei diesem selbst in Anwendung. Das Slovenische ist obligater Unterrichtsgegenstand in den slovenischen Parallelabtheilungen und bei den aus denselben aufsteigenden Schülern; für die Schüler, welche in die I. a. Classe eintreten, ist es facultativ, auch wenn es ihre Muttersprache ist.

I. Classe.

1.) **Religionslehre:** Kathol. Katechismus. Vom Glauben, von den Geboten, Sacramenten und Sacramentalien.

2.) **Latein:** Regelmässige Formenlehre des Nomens und Verbums, Memorieren der Vocabeln, lat.-deutsche und deutsch-lat. Uebersetzungsbeispiele, im II. Sem. zuweilen häusliches Aufschreiben der in der Schule durchgenommenen Uebersetzungen, vom dritten Monate an wöch. eine Composition von einer halben Stunde.

3.) **Deutsch:** (I. a.) Grammatik, Lehre vom einfachen, erweiterten und einfach zusammengesetzten Satze, regelmässige Formenlehre, namentlich des Verbs. — Lesen, Sprechübungen, Vortragen. — Orthograph. und gramm. Uebungen, Aufsätze, zumeist Nacherzählungen; im II. Sem. alle 14 Tage eine häusliche Arbeit. — (Abh. b.) Formenlehre, Einübung derselben in beiderseitigen Uebersetzungsbeispielen; orthogr. Dictate. — Lehre vom einfachen, bekleideten und einfach zusammengesetzten Satz. — Lesen, Sprechen, Vortragen memorierter kurzer Lesestücke. — Alle 14 Tage eine schriftl. Hausarbeit (Sätze, Uebersetzungen aus dem Sloven.; später kleine Erzählungen, vom Lehrer erzählt und von den Schülern in der Schule nacherzählt).

4.) **Slovenisch:** (Abth. a.) Regelmässige Formenlehre, slovenisch-deutsche und deutsch-slovenische Uebersetzungsbeispiele, Memorieren von Vocabeln und Phrasen, häusl. Aufschreiben der Uebersetzungen; im II. Sem. alle 14 Tage eine schriftliche Hausarbeit. — (Abth. b.) Grammatik; regelmässige Formenlehre, Wiederholung der Lehre vom einfachen Satze; der einfach bekleidete und einfach zusammengesetzte Satz. — Lesen, Sprechen und Vortragen. — Orthograph.-grammatische schriftl. Uebungen; alle 14 Tage ein schriftlicher Aufsatz, Aufgaben erzählenden und erzählend beschreibenden Inhaltes.

5.) **Geographie:** Fundamentalsätze der mathematischen Geographie, so weit als diese zum Verständnisse der Karten unentbehrlich sind und elementär erörtert werden können. Beschreibung der Erdoberfläche nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und der allgemeinen Scheidung nach Völkern und Staaten; Kartenlesen, Kartenzeichnen.

6.) **Mathematik:** Arithmetik: Ergänzung zu den vier Grundrechnungsarten in ganzen und unbenannten Zahlen. Theilbarkeit der Zahlen, gemeine und Decimalbrüche. (Im I. Sem. 3, im II. Sem. 1 St. w.) — (II. Sem.) Geometrische Anschauungslehre: Linien, Winkel, Parallellinien, Construction von Dreiecken, Veranschaulichung ihrer Haupteigenschaften. (2 St. w.)

7.) **Naturgeschichte:** (I. Sem.) Säugethiere. — (II. Sem.) Crustaceen, Arachniden, Insekten (besonders Raupenkunde). (Mittheilung des Wichtigsten, auf Anschauung gegründet, im Unterscheiden und charakteristischen Bestimmen geübt.)

II. Classe.

1.) **Religion:** Der Geist des kathol. Cultus, von kirchlichen Personen, Orden, Geräthen, Handlungen und Zeiten.

2.) **Latein:** Wiederholung und Ergänzung der regelmässigen Formenlehre, Unregelmässiges in der Flexion, Adv., Präpos., Conjunct., die wichtigsten Regeln der Syntax, Accus. c. Inf., Participialconstruction eingeübt in beiderseitigen Uebersetzungsbeispielen. Häusliches Memorieren der Regeln und Vocabeln. Präparation. Alle Wochen eine halbstündige Composition. Alle 14 Tage ein Pensum.

3.) **Deutsch:** (Abth. a.) Grammatik. Fortsetzung und Ergänzung der Formenlehre, Wortbildungslehre, Hauptpunkte der Syntax. Satzkürzung, zusammengesetzter Satz. — Lesen (mit sachlicher und sprachlicher Erklärung), Sprechen, Vortragen memorierter Gedichte und

pros. Aufsätze. — Schriftliche Uebungen und Aufsätze (Erzählungen und Beschreibungen) mit erweitertem Stoff aus der Geographie und Naturgeschichte (je 1 St. w.) Alle 14 Tage ein häuslicher Aufsatz. — (Abth. b.) Derselbe Lehrstoff, beschränkt und modificiert nach den Vorkenntnissen der Schüler.

4.) **Slovenisch:** (Abth. a.) Uebersichtliche Wiederholung der Formenlehre, praktische Wortbildungslehre, Syntax. — Lesen, Sprechübungen. — Schriftliche Uebungen. Alle 14 Tage ein häuslicher Aufsatz (zugleich als orthographische Uebung). — (Abth. b.) Ergänzung der Formenlehre, ausführliche Behandlung des Verbs. Lehre vom zusammengesetzten und abgekürzten Satze (Interpunction). — Lesen, Vortragen, mündliche und schriftliche Uebungen, Hausarbeiten wie in der I. Classe.

5.) **Geographie** und **Geschichte:** (Geogr. 2 St. w.) Specielle Geographie von Asien und Africa. Eingehende Beschreibung der verticalen und horizontalen Gliederung Europa's und seiner Stromgebiete, an die Anschauung und Besprechung der Karte geknüpft; specielle Geographie von Süd- und Westeuropa. — (Geschichte 2 St. w.) Uebersicht der Geschichte des Alterthums.

6.) **Mathematik:** Arithmetik (I. Sem. 2, II. Sem. 1 St. w.): Rechnen mit mehrnamigen Zahlen, Hauptsätze über Verhältnisse, Proportionen, Regeldetri mit mannigfacher praktischer Anwendung, Procentrechnung, Mass- und Gewichtskunde (das Wichtigste). — Geometrische Anschauungslehre (I. Sem. 1, II. Sem. 2 St. w.): Wiederholung des früheren Lehrstoffes; Vierecke und Vielecke; Grössenbestimmung und Berechnung drei- und mehrseitiger Figuren; Verwandlung und Theilung derselben; pythag. Lehrsatz; Verhältnisse der Strecken und Flächen; Aehnlichkeit der Drei- und Vielecke nebst den darauf beruhenden Constructionen.

7.) **Naturgeschichte:** (I. Sem.) Vögel, Amphibien, Fische. — (II. Sem.) Botanik (Bau, Vorkommen, Verwendung der vorzüglichsten einheimischen Pflanzen).

III. Classe.

1.) **Religion:** Geschichte der Offenbarungen Gottes im alten Bunde (bibl. Geschichte des alten Bundes von der Urgeschichte bis auf Christus).

2.) **Latein:** Grammatik (2 St.): Syntax, Allgemeines, Casuslehre, Adjectiva, Numeralia, Pronomina. — Lectüre (4 St.) — Präparation. — Alle 14 Tage eine Composition in der Schule, im II. Sem. alle zwei bis drei Wochen; im I. Sem. alle Wochen, im II. Sem alle 14 Tage ein Pensum als Hausarbeit.

3.) **Griechisch:** Einübung der Formenlehre (incl. Accente) mit Uebergehung einiger weniger Ausnahmen bis zu den Verben in $\mu\iota$. Memorieren der Vocabeln. Beiderseitige Uebersetzungen aus dem Uebungsbuche. Präparation. Im II. Sem. alle 14 Tage ein Pensum, alle vier Wochen eine Composition.

4.) **Deutsch:** (Abth. a.) 2 St. Lectüre mit sachlicher und sprachlicher Erklärung, Vortrag gelesener Musterstücke aus dem Lesebuche. Aus der Grammatik die specielle Casus- und die Hauptpunkte der Tempus- und Moduslehre. 1 St. Aufsätze. Alle 14 Tage eine schriftliche Arbeit (Erzählungen, Beschreibungen, Schilderungen, erstere theilweise eigener Erfindung, vorherige Besprechung in der Schule). — (Abth. b.) Grammatik: Lehre von den Satzverbindungen und Perioden, Casus- und das Wichtigste der Tempus- und Moduslehre. Wortbildung. — Lesen und Vortragen etc. wie Abth. a. Dazu (wenn thunlich) Uebersetzungen schwieriger Erzählungen und Schilderungen aus dem Slovenischen.

5.) **Slovenisch:** (Abth. a.) Wiederholung und Ergänzung der Formenlehre; Abschluss derselben. Participialconstruction, Satzverbindungen, Fortsetzung der Wortbildung. — Lesen und Vortragen memorierter Lesestücke. Alle 14 Tage eine schriftliche Hausarbeit (Uebersetzung leichter Erzählungen und Beschreibungen aus dem Deutschen ins Slovenische und umgekehrt). — (Abth. b.) Casuslehre, Satzverbindungen, Perioden Präpositionen, Tempus- und Moduslehre (Wortbildungslehre). — Lesen, Vortragen, schriftliche Arbeiten wie in der vorigen Cl. (neben Reproductionsaufgaben auch solche von eigener, freier Bearbeitung, nach vorheriger Besprechung in der Schule).

6.) **Geographie** und **Geschichte:** *A.* Geographie: Specielle Geographie des übrigen Europa (mit Ausschluss der österr.-ungar. Monarchie), dann Amerika und Australien (2 St. w.) — *B.* Geschichte: Uebersicht der Geschichte des Mittelalters und Recapitulation derselben, mit Hervorhebung der charakteristischen Momente aus der Geschichte des betreffenden österr. Landes (Innerösterreich) und ihrer Beziehungen zu der Geschichte der übrigen Theile der Monarchie (1 St. w.)

7.) **Mathematik:** *A.* Arithmetik: Die vier Species mit Buchstabengrössen, einfache Fälle vom Gebrauche der Klammern, Ausziehen der Quadrat- und Kubikwurzel, Combination und Permutation. — *B.* Geometr. Anschauungslehre: Der Kreis mit verschiedenen Constructionen in demselben und um denselben, Berechnung seines Inhalts und Umfangs. (Vertheilung d. St. wie II. Cl.)

8.) **Naturwissenschaften:** (I. Sem.) Mineralogie. — (II. Sem.) Physik: Allgemeine Eigenschaften der Körper, Aggregatzustände, Grundstoffe und chemische Verbindungen, Wärmelehre.

IV. Classe.

1.) **Religion:** Biblische Geschichte des neuen Bundes (die Jugendgeschichte, das Leben und Leiden, die Auferstehung Jesu; seine Kirche, ihre Ausbreitung).

2.) **Latein:** (Grammatik.) Tempus- und Moduslehre, Prosodie und Elemente der Metrik (3—2 St. w.) — Lectüre von Caesars bell. gall. (3—4 St. w.) mit Präparation; Einübung der Metrik an Ovids Chrestomathie. — Schriftliche Arbeiten wie im II. Sem. d. III. Cl.

3.) **Griechisch:** (Grammatik.) Kurze Wiederholung und Frgänzung der Formenlehre, des Nomens und Verbums. Verba in μι und Verba anomala. Im II. Sem. die Hauptpunkte der Syntax. Einübung an beiderseitigen Uebersetzungsbeispielen. Memorieren der Vocabeln, Präparation. — Die schriftlichen Arbeiten wie im II. Sem. der III. Classe.

4.) **Deutsch:** Lectüre und Vortragen wie in der III. Cl. (2 St. w.) Aus der Grammatik: Wiederholung der Tempus- und Moduslehre; Periodenbau. Hauptpunkte der deutschen Metrik; Vornahme der gewöhnlichen Geschäftsaufsätze. — Alle 14 Tage eine schriftl. Arbeit.

5.) **Slovenisch:** Bildungsform der Verba; Wiederholung der Tempus- und Moduslehre; Periode; Wortbildung, Metrik, eingeübt an den Lesestücken. — Lectüre wie in der III. Cl. Vortragen. — Alle 14 Tage eine schriftliche Arbeit, darunter auch die gewöhnlichsten Geschäftsaufsätze.

6.) **Geographie** und **Geschichte:** (I. Sem.) Uebersicht der Geschichte der Neuzeit, mit steter Hervorhebung jener Begebenheiten und Persönlichkeiten, welche für die Geschichte des habsburgischen Gesammtstaates eine besondere Wichtigkeit besitzen. — (II. Sem.) Specielle Geographie der österr.-ungar. Monarchie.

7.) **Mathematik:** *A.* Arithmetik: Die zusammengesetzten Verhältnisse und Proportionen; Zinsen- und Zinseszinsrechnung; Terminrechnung; Gesellschafts- und Allegationsrechnung; Kettensatz; bestimmte Gleichungen des ersten Grades mit einer (und zwei) Unbekannten. — *B.* Geometrische Anschauungslehre: Wiederholung der Kreislehre; einiges über Parabel und Ellipse. — Aus der Stereometrie: Lage der Linien und Ebenen gegen einander; Körperwinkel; Hauptarten der Körper; ihre Gestalt und Grössenbestimmung (Verth. d. St. wie in III. Cl.) Zeitweise schriftliche Arbeiten in der Schule und zu Hause in allen Classen des Untergymnasiums.

8.) **Physik:** Statik und Dynamik, das Wichtigste aus der Akustik und Optik; Magnetismus, Elektricität; (einige Hauptlehren aus der Astronomie und physischen Geographie).

V. Classe.

1.) **Religion:** Begriff und Nothwendigkeit der Religion, allgemeiner Theil der kathol. Religionslehre, vorchristliche Offenbarung, Lehre von der Kirche Christi.

2.) **Latein:** Lectüre aus Livius (namentlich I. und XXI. Buch) und Ovids Metamorphosen (nach einer Chrestomathie), einiges aus dessen Fasti und Tristien. — Präparation. — Grammatisch-stilistische Uebungen (1 St. w.) — Alle 14 Tage ein Pensum, alle vier Wochen eine Composition.

3.) **Griechisch:** (Lectüre.) Xenophon mit Auswahl. — Im II. Sem. Homers Ilias. — Präparation und Memorieren der Vocabeln. — Alle acht Tage eine Stunde Grammatik (Syntax), hauptsächlich die Casuslehre und der Gebrauch der Präpositionen mit bezüglichen Uebungen. Alle vier Wochen eine Composition oder ein Pensum.

4.) **Deutsch:** Lectüre und Erklärung von Musterstücken aus der neueren Literatur. Berücksichtigung der Metrik, Uebungen im Vortrag (2 St. w.) — Wenigstens alle vier Wochen ein Aufsatz als häusliche Arbeit.

5.) **Slovenisch:** Lectüre von Musterstücken aus der neuen Literatur mit sachlicher und sprachlicher Erklärung, Uebungen im Vortrag; ergänzende Bemerkungen zur Formenlehre. (Erklärung der Tropen und Figuren, Ergänzung zur Metrik, lyrische Poesie und ihre Arten.) — Wenigstens alle vier Wochen eine schriftliche Arbeit.

6.) **Geschichte:** Geschichte des Alterthums bis auf Augustus, mit Berücksichtigung der hiemit im Zusammenhang stehenden geographischen Daten.

7.) **Mathematik:** *A.* Algebra: Die Zahlensysteme, wissenschaftliche Behandlung der vier Grundrechnungsarten (in algebraischen Ausdrücken), nebst Ableitung der negativen, irrationalen, imaginären Grössen. Allgemeine Eigenschaften und Theilbarkeit der Zahlen; Lehre von den Brüchen und Proportionen (2 St. w.) — *B.* Geometrie: Die Longimetrie und Planimetrie in wissenschaftlicher Begründung (2 St. w.) Monatlich eine Composition, zuweilen ein Pensum.

8.) **Naturgeschichte:** (I. Sem.) Mineralogie in enger Verbindung mit Geognosie. — (II. Sem.) Botanik in enger Verbindung mit Paläontologie und geographischer Verbreitung der Pflanzen.

VI. Classe.

1.) **Religion:** Christliche Glaubenslehre (Gott an sich, im Verhältnisse zur Welt als Schöpfer, Erhalter und Regierer, Erlöser und Heiliger — Lehre von der Gnade, den Sacramenten —, als Vollender).

2.) **Latein:** Lectüre von Sallust's bell. Jugurth., Ciceros (I.) in Catilinam, Caesars bell. civ.; Virgils Eclog. und Georgica (mit Auswahl), Aeneis. Sonst wie in der V. Classe.

3.) **Griechisch:** Fortsetzung der Lectüre von Homers Ilias; im II. Sem. Herodot. — Sonst wie in der V. Cl. — (Grammatik, spec. Behandlung der Adjectiva, der Tempus- und Moduslehre.)

4.) **Deutsch:** Lectüre und Erklärung einer Auswahl von Musterstücken aus der deutschen Literatur (bis zur zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts), mit gedrängter Uebersicht des Literarhistorischen. Sonst wie in der V. Cl.

5.) **Slovenisch:** Fortsetzung der Lectüre im Anschluss an die V. Cl., mit sachl. und sprachl. Erklärung und ästhetischer Würdigung (Abschluss der lyrisch. Poesie — epische Dichtung). Sonst wie in der V. Cl.

6.) **Geschichte:** Schluss der Geschichte des Alterthums und Geschichte des Mittelalters in gleicher Behandlungsweise wie in der V. Cl.

7.) **Mathematik:** *A.* Algebra: Lehre von den Potenzen und Wurzeln, Logarithmen; Ergänzung der Proportionslehre, Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. — *B.* Geometrie: Stereometrie, ebene Trigonometrie mit Rechnungsanwendungen. (Vertheilung der Stunden wie in der II. Cl. — Aufgaben wie in der V. Cl.)

8.) **Naturgeschichte:** Zoologie in enger Verbindung mit Paläontologie und geographischer Verbreitung der Thiere.

VII. Classe.

1.) **Religion:** Christkatholische Sittenlehre (allgemeine und besondere).

2.) **Latein:** Lectüre von Cicero's Reden und Virgils Aeneis. Sonst wie in der V. Cl.

3.) **Griechisch:** Lectüre von Demosthenes' Staatsreden, Abschluss von Homers Ilias. Grammatik: Abschluss der Moduslehre, Relativsätze, Fragesätze, Negationen, Partikeln (alle 14 Tage 1 St.); Präparation; zuweilen ein an die Lectüre sich anschliessendes Pensum.

4.) **Deutsch:** Lectüre wie in der VI. Cl. (Fortsetzung und Abschluss der neueren Literatur) mit kurzer Uebersicht des Literarhistorischen. Sonst wie in der V. Cl.

5.) **Slovenisch:** Lectüre wie in der VI. Cl. — Kurze Uebersicht der älteren slovenischen Literatur. — Alle zwei bis drei Wochen eine schriftliche Arbeit.

6.) **Geschichte:** Geschichte der Neuzeit in gleicher Behandlungsweise wie V. Cl.

7.) **Mathematik:** *A.* Algebra: Unbestimmte Gleichungen des ersten Grades, quadratische Gleichungen, einige leichtere höhere und Exponential-Gleichungen, Progressionen, Combinationslehre, binomischer Lehrsatz. — *B.* Geometrie: Anwendung der Algebra (namentlich der quadratischen Gleichung) auf die Geometrie, Elemente der analytischen Geometrie in der Ebene, mit Einschluss der Kegelschnittslinien. — Vertheilung der Stunden wie in der VI. Classe; Aufgaben wie in der V. Classe (Lösung auf dem planim., trigonom. und analyt. Wege).

8.) **Physik:** Allgemeine Eigenschaften der Körper, Abriss der Chemie, Statik und Dynamik fester, tropfbar- und ausdehnbar-flüssiger Körper, Wellenlehre, Akustik.

9.) **Philosoph. Propädeutik:** Formale Logik.

VIII. Classe.

1.) **Religion:** Kirchengeschichte, Darstellung des innern und äussern Lebens der Kirche Christi.

2.) **Latein:** Lectüre des Tacitus und Horaz mit Auswahl. Sonst wie in der V. Classe. Statt eines Pensums zuweilen ein lateinischer Aufsatz mit Beziehung auf die Lectüre.

3.) **Griechisch:** Lectüre aus Platon (Apologie und ein Dialog); ein Drama von Sophokles; Auswahl aus Homers Odyssee. Sonst wie in der VII. Cl.

4.) **Deutsch:** Lectüre einer nach ästhetischen Gesichtspunkten geordneten Sammlung von Musterstücken in Verbindung mit analytischer Aesthetik. Redeübungen. — Arbeiten schriftlich wie in der V. Cl.

5.) **Slovenisch:** Altslovenische Laut- und Formenlehre. — Uebersicht der wichtigsten Erscheinungen der slov. Sprache und ihr Verhältnis zu den andern slavischen Sprachen. — Lectüre mit ästhetischen Bemerkungen. — Uebersicht der mittleren und neueren sloven. Literatur. — Redeübungen. — Schriftliche Arbeiten wie in der V. Cl.

6.) **Geschichte:** (I. Sem.) Geschichte der österr.-ungar. Monarchie, wiederholende Hervorhebung ihrer Beziehungen zu der Geschichte der Nachbarländer. Skizze der wichtigsten Thatsachen aus der innern Entwicklung des Kaiserstaates. — (II. Sem.) Eingehende Schilderung der wichtigsten Thatsachen über Land und Leute, Verfassung und Verwaltung, Production und Cultur der österr.-ungar. Monarchie, mit steter Vergleichung der heimischen Verhältnisse und derjenigen anderer Staaten, namentlich der europäischen Grosstaaten.

7.) **Mathematik:** Zusammenfassende Wiederholung des mathematischen Unterrichtes, Uebung im Lösen mathematischer Probleme.

8.) **Physik:** Magnetismus, Elektricität, Wärme, Optik, Anfangsgründe der Astronomie und Meteorologie.

9.) **Philosoph. Propädeutik:** Empirische Psychologie.

Uebersicht der Vertheilung der obligaten Lehrfächer nach den einzelnen Classen und wöchentlichen Stunden.

Lehrgegenstand	I.a.	I.b.	I.c.	II.a.	II.b.	III.a.	III.b.	IV.	V.a.	V.b.	VI.	VII.	VIII.	Zus.
Religionslehre	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
Latein	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	5	5	86
Griechisch	—	—	—	—	—	5	5	4	5	5	5	4	5	38
Deutsch	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41
Slovenisch	*3	3	3	*3	3	*3	3	3	*2	2	2	2	2	34
Geogr.u.Gesch.	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	44
Mathematik	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	40
Naturgesch.	2	2	2	2	2	2 —	2 —	—	2	2	2	—	—	20 (I.S.) 16(II.»)
Physik	—	—	—	—	—	— 2	— 2	3	—	—	—	3	3	9 (I.S.) 13(II.»)
Propädeutik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	4
Zusammen	24	25	25	25	25	27	27	28	28	28	26	27	27	342

* Rel. obligat.

III.

Lehrbücher,

welche im Schuljahre 1880 dem Unterrichte in den obligaten Lehrfächern zugrunde gelegt wurden.

Classe	Religionslehre	Latein *	Griechisch *	Deutsch	Slovenisch	Geographie und Geschichte	Mathematik	Naturwissenschaft	Propädeutik
I.a.	Fischer, kath. Religionslehre (Zenner)	Schmidt, lat. Schulgramm. ; Rožek, lat. Lesebuch I., Wörterverzeichnis	—	Heinrich, Gramm. d. dtsch. Spr. Neumann-Gehlen, deutsch. Lesebuch I.	Janežič, Sprachbuch	Supan, Lehrb. d. Geogr. Stieler, Atlas	Močnik, Arithmetik I.; geom. Ansch. I.	Pokorny, Thierreich	—
I.b.c.	Lesar, katekizem	Hrovat, lat. slovnica; Žepič, lat.-slov. vaje	—	Heinrich deutsche Gramm.; Madjera, dtsch. Leseb. I., Solar, Wörterbuch dazu	Janežič, slov. slovn.; Janežič, cvetnik I.	wie I. a.	wie I. a.	Pokorny-Erjavec, živalstvo	—
II.a.	Wappler, Cultus	Schmidt, lat. Gramm.; Rožek, Lesebuch II., Wörterverzeichnis	—	Heinrich, deutsche Gramm. Neumann-Gehlen, dtsch. Leseb. II.	wie I. a.	wie I. a. (Kiepert), Putzger, Atlas; Gindely, Gesch. d. Alterth. I.	wie I. a.	wie I. a. (I. Sem.) Pokorny, Pflanzenreich (II. Sem.)	—
II.b.	Lesar, liturgika	wie I. b.	—	wie I. b. (Madiera), II. Thl.	wie I. b.	wie II. a.	wie II. a.	wie I. b. (I. Sem.) wie II. a. (II. „)	—
III.a.	Fischer, bibl. Geschichte d. a. B.	Gramm. wie I. a. Schultz, Aufgaben-Sammlg.; Hoffmann, hist. antiqua.	Curtius, Schulgrammatik; Schenkl, Elementarbuch	Gram. wie I. a. Neumann, dtsch. Leseb. III.	wie I. a. Janežič, cvetnik II.	Geogr. wie I. a. Gindely, Mittelalter II.; Putzger, hist. Atlas	wie I. a. II. Theil	Pokorny, Mineralogie Crüger, Physik	—
III.b.	Lesar-Schuster, zgodbe sv. pisma st. zav.	wie III. a.	wie III. a.	wie III. a.	wie I. b. cvetnik II.	wie III. a.	wie III. a.	wie III. a.	—
IV.	Fischer, Offenb. d. n. B.	Gramm. u. Aufg. wie III. a.; Caesar bell. gall. (Hoffm.) Ovid. (Grysar)	wie III. a.	Gramm. wie III. a. Neumann, deutsches Lesebuch IV.	wie III. b.	Gindely, Putzger wie III., a. Neuzeit III.; Hannak, ö. Vat.-Kunde (U.)	wie III. a.	Crüger, Physik	—
V.a.b.	Wappler, f. O.-G., I. Thl. (Einleitung)	Schultz, kl. lat. Gramm. Hauler, Stilübung I. Livius, Ovid. (Grysar)	wie III. a. Chrestom. aus Xenoph. (Schenkl), Hom. Ilias I. epit. (Hochegger)	Egger, deutsch. Lehr- u. Lesebuch f. O.-G. I.	Gram. wie I. b. Janežič, cvetnik slov. slovesnosti	Hannak, Alterthum (I.); Atlas wie II. a.	Močnik, Algeb. Wiegand, Planimetrie I. II.	Hochstetter-Bisching, Mineral. Wretschko, Vorsch. zur Botanik	—
VI.	Wappler, f. O.-G., II. Thl. (Glaubenslehre)	Gramm. u. Stilübung. wie V. Cl. Sallust (Linker) Virgil (Hoffmann)	wie III. Cl. Homer's Ilias I. (Hochegger) Herodot. (Wilhelm)	wie V. II. Thl., 1.	wie V.	Gindely, Mittelalter (II.); Atlas wie III. a.	Močnik, Algeb. Wiegand, eb. Trigonom und Stereometrie	Schmidt, Zoologie	—
VII.	Wappler, f. O.-G., III. Thl. (Sittenlehre)	Gramm. wie V. Cl. Süpfle, Stilübungen II. Virgil (Hoffmann) Cicero's orat. pro Rosc. Am., de imp. Cn. Pomp., in Catil.	Grammatik wie III. a. Cl. Homer's Ilias II. (Hochegger), Demosthenes' (Pauly) phil. Red.	wie VI.	wie V.	Gindely, Neuzeit (III.) Putzger, hist. Atlas	Močnik, Algebra und Geometrie	Münch, Physik	Drbal, Logik
VIII.	Fessler, Kirchengesch.	Schmidt, lat. Gramm. Süpfle, II. Stilübungen Horaz (Linker), Tacitus' Agricola Ann. I. Thl. (Halm)	Plato's Apolog. (Ludwig) u. Crito.; Sophokl. Elektra (Text); Homer, Odyss. I. (Pauly) (Gramm. w. VII. Cl.)	wie V. II. Thl. 2. Bd.	Gramm. wie I. b. Miklosich, berilo za VIII. razred.	Hannak, ö. Vaterlandskunde (O. St.); Atlas wie I.	wie VII.	wie VII.	Drbal, empir. Psychologie

* Ausser den Textausgaben gebrauchen die Schüler auch commentierte Classikerausgaben von Weidmann und Teubner.

IV.

Absolvierte Lectüre in den classischen Sprachen.

a) Aus dem Lateinischen.

III. a. Cl.: Historia antiqua (Hoffmann): lib. VI, c. 1—13, 25—37; XI. — (Priv.lect. I—V, VIII, X. Biogr. einz. aus Nepos.)

III. b. » Lib. I, II, III, c. 1—10; IV, 1—15.

IV. » C. Jul. Caes. bell. gall. lib. I, II, III.
Ovid. Metamorph. lib. II, 1—366 (Phaëton). — Fasti II, 83—118, 195—242.

V. a. » T. Livii ab u. c. lib. I, XXI (31—63).
P. Ovid. Nas. carm. sel. Trist. I, 3; IV, 10; V, 2, 14. — Fasti: II (83—118 Arion, 195—242 Fabii, 475—512 Quirinus, 687—711 Gabii); III (167—232 Mars Gradivus, 259—392 Ancilia); V (419—492 Lemuria); VI (349—394 Juppiter Pistor).
Metamorph. I (89—415); II (1—366); VIII (183—235); XIII (1—398).

V. b. » T. Livii ab u. c. lib. I, 1—55; XXI (1—35).
Ovid. carm. sel.: Metamorph. I, II, III, 519—733.

VI. » C. Sallust. Cr. bell. Jugurth. c. 1—79.
P. Vergil. Mar. Eclog. 1. — Georgicon l. IV (1—362). — Aeneid. I, II.

VII. » M. T. Ciceron. orat. pro Roscio Amerino; de imp. Gn. Pompeji; in Catil. I.
P. Vergil. Maron. III (curs.), VI, VII, IX.

VIII. » Q. Horat. Flacci carm. sel. Oden: I, 1—4, 7, 11, 12, 14, 15, 18, 20, 22, 24, 28, 29, 31, 34, 37; II, 1—3, 6, 7, 10, 13—20 (excl. 17); III, 1—5, 23, 24, 29, 30; IV, 2—5, 7, 8, 9, 12, 14 (15). — Epoden 2, 7. — Satir. I, 9; II, 8. — Epist. I, 2, ad Pisones (curs.)
P. Corn. Taciti: Agricola. — Annal. I. (II. curs.)

b) Aus dem Griechischen.

V. a. Cl.: Chrestom. aus Xenophon (Schenkl): Anabas. I, II, III, V (1—23). (Privatlect. aus d. Anab. IV, VIII; Kyrop. I—V, VIII; Memor. III, IV.)
Homeri Ilias (epit. v. Hochegger) I, II (Privatlect. III, IV).

V. b. » Chrestom. aus Xenoph. (Schenkl): Kyrop. I, III, IX. — Anab. I, V.
Homeri Ilias, wie V. a.

VI. » Homeri Ilias (epit.) VI, VII, VIII. — Herodoti hist. (epit.) VII (1—8, 20—26, 32—37, 44—47, 54—68, 93—102, 150—185); VIII (1—5, 18—22, 51—55, 83—96).

VII. » Homeri Ilias (epit.) XI, XVI, XVIII, XXII (die übrigen Gesänge mit Auswahl).
Demosthen. orat. Olynth. I, phil. II, III.

VIII. » Platons Apolog. und Kriton. — Homer. Odyss. I, II, III, IV, V.
Sophokles' Elektra.

V.

Themata.

a) Zu den deutschen Aufsätzen im Obergymnasium.

V. a. Classe.

1.) Der letzte Ferientag. — 2.) Es liegen in den verschiedenen poetischen Formen geheimnisvoll grosse Wirkungen (Göthe). — 3.) Kampf der Horatier und Curiatier (Livius). — 4.) Alte und neue Zeit (nach Göthes Nov.) — 5.) Sturmflut (nach Joh. Sebus). — 6.) Disposition zu Göthes »Grenzen der Menschheit«. — 7.) Hannibal (Charakter, nach Livius XXI.) — 8.) Altnordisches Heldenthum (nach Uhlands »sterbende Helden«). — 9.) Kann Alkibiades zu den grossen Männern gezählt werden? — 10.) Kaufmann oder Landmann? (Gespräch.) — 11.) Die Fabel im Uhland'schen Gedichte »klein Roland«. — 12.) Das Werden der Cultur (nach Schillers »eleus. Fest«). — 13.) Die Schlacht von Kunaxa (nach Xenophon). — 14.) Die Poesie des ländlichen protestant. Pfarrhauses (in Vossens Luise). — 15.) Ja, wer Heilsames will mit Festigkeit, ohne zu stürmen, der führt's aus (Voss). — 16.) Im Vaterland, im Vaterland — Hat jeder seinen rechten Stand — Und rechten Grund gefunden. (Schenkendorf). Chrie.

V. b. Classe.

1.) Schilderung einer Herbstlandschaft an einem schönen Octobertag. — 2.) Am Allerseelentag (Betrachtung). — 3.) Schilderung des Kampfes der Horatier und Curiatier. — 4.) Eine Ferienreise zu Weihnachten. — 5.) Hüon trifft mit Scherasmin zusammen (Erzählung aus dem Gedächtnis). — 6.) Eine Feuersbrunst zur Nachtzeit. — 7.) Untergang Pompejis (nach Motiven aus Schillers: Herculanum und Pompeji). — 8.) Wie hat sich das griechische Drama aus dem Dionysoscult entwickelt? — 9.) Ueber den Wert der Zeit. — 10.) Erklärung des Räthsels und seiner Arten.

VI. Classe.

1.) Ein Herbstmorgen. — 2.) Pflegten die Römer die Kunst mehr aus idealen oder mehr aus praktischen Rücksichten? — 3.) Die wichtigsten Folgen der Völkerwanderung für die Germanen. — 4.) Ueber die Stoffe der Uhland'schen Balladen und Romanzen. — 5.) Wie schildert uns Uhland in seinen Balladen und Romanzen das Mittelalter? — 6.) Vergleichung der beiden Schiller'schen Gedichte: »Das Ideal und das Leben« und »Sehnsucht« in Bezug auf die Schilderung des Reiches der Ideale. — 7.) Welche Umstände und Ereignisse unterstützten Gregor VII. im Investiturstreite? — 8.) Welche Idee liegt dem Gedichte: »Die Kraniche des Ibykus« zugrunde, und wodurch machte Schiller den bei Suidas und Plutarch überlieferten Stoff für die Darstellung jener Idee geeignet? — 9.) Beschreibung der Façade der Pariser Kathedrale (nach Langl: Bilder zur Geschichte). — 10.) Inhalt der »Minna von Barnhelm«.

VII. Classe.

1.) Eine Vergleichung Göthes und Schillers in Bezug auf ihre äusseren Lebensverhältnisse und ihren Bildungsgang. — 2.) Was waren die Ziele der romantischen Schule und was hat diese bei solchen Bestrebungen angeregt? — 3.) Der schrecklichste der Schrecken das ist der Mensch in seinem Wahn. — 4.) Wie unterscheidet sich die Göthe'sche »Iphigenie« von der des Euripides? — 5.) Eine Schlittenfahrt. — 6.) Das Wiedererwachen der Natur im Frühlinge — 7.) Warum war die Verbannung im Alterthum eine härtere Strafe als heutzutage? — 8.) Vergleichung der classischen Richtung in der deutschen Literatur mit der romantischen Richtung. — 9.) Wahre Bildung macht bescheiden. — 10.) Die äussere Anlage der »Divina commedia« des Dante.

VIII. Classe.

1. *a)* Horaz und Platen. — *b)* Horaz und Klopstock (Parallele). — 2. *a)* Beziehungen und Charaktere der beiden Leonoren in Göthes »Tasso«. — *b)* Erläuterung des ersten Monologs in Göthes »Tasso«. — 3. *a)* Das Zeitalter des Augustus und das unsrige. — *b)* Zwei Männer sind's, ich hab' es lang gefühlt, — Die darum Feinde sind, weil die Natur — Nicht Einen Mann aus ihnen formte (Göthes »Tasso«). — 4. *a)* Es ist gewiss ein ungemässigt Leben, — Wie es uns schwere wilde Träume gibt, — Macht uns zuletzt am hellen Tage träumen (Göthes »Tasso«). — *b)* Der Mensch gewinnt, was der Poet verliert. — 5.) Ueber das Duell. — 6. *a)* Arbeiterverhältnisse in meiner Heimat, — *b)* Cis- und Transleithanien. — 7. *a)* Lob der Gerechtigkeit, — *b)* der Liebe. — 8. *a)* Roms Zustände unter den Gracchen. — *b)* das Papstthum unter Innocenz III. — 9.) Findet an den Gymnasien eine Ueberbürdung absolut, relativ oder gar nicht statt? — 10.) (Matur. Aufsatz.)

Redeübungen: Ueber das Glück; — die Nothwendigkeit des Studiums moderner Sprachen; — den Wert der Zeit; — die Wahl des Berufes; — das Studium der classischen Sprachen; — den geographischen Unterricht an den Gymnasien; — die Bedeutung des Reichthums; — Hammerlings »Lord Lucifer«; — den Einfluss gesunder Luft auf den menschlichen Organismus.

b) Zu den slovenischen Aufsätzen im Obergymnasium.

V. a. Classe.

1.) Stara navada, železna srajca. — 2.) Na vseh svetnikov dan. — 3.) Cir pridobi Perzijanom nadvlado. — 4.) Argonauti. — 5.) Livij XXI, 7. (Prevod.), — 6.) Ljubljanski grad. — 7.) Sila kola lomi. — 8.) Cvetje in upanje. — 9.) Zadnji dnevi Cezarjevi. — 10.) Devica orleanska (aus Eggers Lesebuch I., Anm. S. 282, 3. zum Prolog), prevod.

V. b. Classe.

1.) Kako je Perzijanski mladenič dan preživel. (Po Ksenof.) — 2.) Grobovi milih pokojnikov na vseh svetnikov dan popóludné. — 3.) Božič. (Po nemšk. pesm.) — 4.) Ksenofontove sanje. (Po Ksenof.) — 5.) Smešne pripovedke. (Po nemšk. pesm.) — 6.) Odhod na

vojsko in vrnitev. (Prosto po nár. pesmi »G. Baroda«.) — 7.) Kuga v grškem taboru pred Trojo. (Po Hom.) — 8. *a)* Sprehod iz mesta na kmete meseca majnika; *b)* Ljubljana o binkoštih. — 9.) Na kolodvoru. (Opis.) — 10.) Kako je Odisej Terzita pokaral. (Po Hom.)

VI. Classe.

1.) Smrt ubežnega kralja. (Prosto po Levst. pesmi.) — 2.) Zbor rimskega starešinstva. (Slika iz starorimsk. življ., deloma po Salust.) — 3.) Zadnji boj med krščanskimi in paganskimi Korotanci. (Po Preš.) — 4. *a)* Osnova Mažuraničeve pesmi: »Smrt Smail-age Cengića, *b)* Smrt Smail-age Čengića (pripovest); — *c)* Maščevanje Črnogorcev. (Prizor iz omenj. pesmi po Bilčevem prevodu). — 4.) Moj rojstni kraj. — 6.) Slava slovenskega kmetstva. (Po Kosesk. pesmi »Kdo je mar?«) — 7.) Marijev značaj. (Po Salustu.) — 8.) Bahač (značajepis). — 9.) Laokoon. (Po Vergil.) — 10.) Korak v življenje. (Alegorija, po Jenkovej pesmi.) —

VII. Classe.

1.) Mlada Breda (Cvetn. 153); po vsebini in obliki. — 2.) Rana ura, zlata ura: *a)* učencu, *b)* Slovencu na književnem polji. — 3.) Aequo animo debet rediturus exire (Sen. ep. 36). — 4.) Sloga jači, nesklad tlači. — 5.) O pomembi jezikoslovja. — 6.) »Po zakonu večnoživih bogov« (Cvetn. 165. Zlg. rkps.), pomen. — 7.) Slike peterih junakov v spevu »Cestmir i Vlaslav«.) — 8.) Slovenskih národnih pesmi ktera v razpravi (Cvetn. 168 do 170). — 9.) Vesel in Tugan (razgovor). — 10.) Belih Kranjcev pregovori (Cvet. 188, razprava prosta). — 11.) Zakaj so romani dan danes tolikanj priljubljeni in v čem se razodeva velika moč njihova. — 12.) Ktera je umetnijam kraljica in zakaj?

VIII. Classe.

1.) Zakaj je varčnost potrebna, in s čim moramo varčno ravnati? — 2.) Sprehod v poznej jeseni. — 3.) Et prodesse volunt et delectare poëtae. (Hor.) — 4.) O vplivu velikih mož na nas. — 5. *a)* Vzduh ali zrak (lastnosti); — *b)* Beneficium est naturæ, quod necesse est mori. (Ali je resničen izrek?) — 6. *a)* Vpliv egipčanske omike na grško; — *b)* Znamenitosti ljubljanskega muzeja. — 7.) Kakošne težave je imel Truber premagati, ko je vstanovil novo-slovensko slovstvo? 8. *a)* Ali se sme reči, da je bil Preširen atheist? (Dokaz iz njeg. pesn.); — *b)* S čim se Slovenci naj bolj pečajo? Kaj se pri njih vvaža, kaj izvaža? — 9.) Tacit. Ann. I, 1, 2. (Prevod.) — 10.) (Godna preskušnja.)

Freie Lehrgegenstände.*

1.) Landwirtschaftslehre.

An diesem für die oberen Classen des Gymnasiums in w. 3 St. ertheilten Unterrichte nahmen 11 Schüler theil. Zu Grunde gelegt wird H. W. Pabst's Lehrbuch der Landwirtschaft, 6. A. Lehrstoff: Der Kulturboden und die auf dessen Ertragsfähigkeit mitwirkenden Factoren, allgemeine und specielle Pflanzenproductionslehre, allgemeine und specielle Thierproductionslehre, etwas von der Betriebslehre.

2.) Italienische Sprache.

Der Unterricht in dieser Sprache wird für Schüler von der IV. Cl. aufwärts in drei Jahrescursen ertheilt.

I. Curs (2 St. w.): Leseübungen, Einübung der Sprachregeln an beiderseitigen Uebersetzungsbeispielen nach Mussafia's ital. Sprachlehre (9. A., Wien 1877), Nr. 1 bis 109. Besuch im I. Sem. 34 und im II. Sem. 24 Schüler.

II. Curs (2 St. w.): Fortsetzung der Uebungen nach demselben Lehrbuche (Nr. 100 bis 214). Besuch im I. Sem. 11 und im II. Sem. 9 Schüler.

III. Curs (1 St. w.): Lesestücke aus Mussafia's »Esercizi di lettura«; Lectüre des Torq. Tasso (Ger. lib. c. I. II. III. 1—80) mit sachlichen und sprachlichen Erklärungen. (Ausg. E. Camerini, Mil.) Besuch im I. und II. Sem. 14 Schüler.

3.) Stenographie.

Der Unterricht wurde in 2 Cursen zu 2 St. w. an Schüler von der IV. Cl. aufwärts ertheilt. An dem I. Curse nahmen im I. Sem. 48, im II. Sem. 44 Schüler theil. Lehrstoff: Die Wortbildung oder die sogenannte Correspondenzschrift. — Lehrbuch: Gabelsbergers Stenographie von Prof. A. Heinrich.

* Die Schülerzahl-Angaben beziehen sich immer auf den Semesterschluss.

An dem II. Curse betheiligten sich im I. Sem. 28 Gymnasial- (und 13 Oberreal-), im II. Sem. 23 (und 12) Schüler. Lehrstoff: Die Kürzungsarten (Etymologie), die Wortbildungskürzungen nach Redetheilen (Formenlehre), prakt. Ausbildung nach den syntakt. Gesetzen (wann gekürzt wird), d. i. die Debattenschrift.

4.) Zeichnen.

Dieser Unterricht wurde in zwei Cursen à 2 St. w. mit je 2 Abth. an Schüler des ganzen Gymnasiums ertheilt. An dem I. Curse nahmen im I. Sem. 38 Schüler (besonders der I. Cl.), im II. Sem. 28 theil. Lehrstoff: Ebene geometrische Figuren (auf der Tafel entworfen und erklärt), Combinationen daraus, Uebergang in die Flachornamentik. Elemente der Perspective, praktische Anweisung an Draht- und Holzmodellen, Ausführung von Seite der Schüler aus freier Hand mit Blei, Feder und Tusch.

II. Curs im I. Sem. 36, im II. Sem. 39 Schüler. Lehrstoff: Fortsetzung der Ornamente nach Tafelzeichnungen, nach farblosen und polychromen Musterblättern, die thierische und menschliche Gestalt, Gedächtnis- und Perspectivübungen mit Anschluss an die Studien des menschlichen Kopfes in verschiedener Lage, nach Tafelzeichnungen und Gypsmodellen; verschiedene graphische Manieren, Anweisung und Behandlung bei Deck- und Lazurfarben, Pinselführung.

5.) Kalligraphie.

An diesem Unterrichte nahmen jene Schüler der I. bis IV. Cl. (in je 1 St. w.) theil, welche von dem Lehrkörper dazu verpflichtet wurden, sodann auch einige, die sich freiwillig dazu gemeldet hatten, im I. Sem. 95, im II. Sem. 86 Schüler. Zu Grunde gelegt wurde beim Unterrichte Pokorny's elem. Schreibunterricht, 12 Hefte der Current-, 12 der englischen Schrift (sloven. Ausg.), 1. Stufe vierzeilig, 2. Stufe einzeilig in Pollak's Heften. Für geübtere Schüler auch die franz. Ronde-Schrift nach Greiner's neuen Schreibeften.

6.) Gesang.

Der Gesangsunterricht wurde in 5 St. w. in 2 Cursen ertheilt. I. Curs 2 St. Knabenstimmen, 1 St. Männerstimmen, II. Curs 1 St. gemischter Chor, 1 St. Männerchor. Im I. Curse wurde das Elementare der Gesangskunst mit zahlreichen Beispielen ein- und mehrstimmig durchgenommen, u. z. nach eigener Gesangsschule bis zum Abschlusse der Dur-Tonarten, nebst anderen mehrstimmigen Gesängen aus verschiedenen Liedersammlungen; — im II. Curse wurden Lieder und Chöre geistlichen und weltlichen Inhalts in latein., deutscher und slovenischer Sprache geübt, daneben die Moll-Tonarten, das im I. Curse Vorgetragene wiederholt. Besuch im I. Sem. 140, im II. 138 Schüler. Daneben erhielten die Zöglinge des f. b. Knabenseminars besonderen Gesangsunterricht zu Hause in 3 w. St.

7.) Turnunterricht.

An den Turnübungen betheiligten sich im I. Sem. 116 Schüler in 5 Abtheilungen mit 5 St. w., im II. Sem. 120 Schüler.

I., II., III. Abth. 3 St. (I. und II. Classe): Ordnungs- und Freiübungen: Reihungen, Drehungen, Bewegungen des Körpers in einfachen Formen, Laufen. — Geräthübungen an der Leiter, dem Barren und Bock, Freispringen, Klettern an den Stangen, Schaukeln an den Ringen. (81 Schüler.)

IV. Abth. (III., IV. Classe): Ordnungsübungen: Reihungen und Schwenkungen; zusammengesetzte Freiübungen. — Geräthübungen: Barren: Reit- und Seitsitze, Fortbewegung, auch mit Schwung, Abspringen vor- und hinter der Hand, Kreisen an den Holmenden. — Leiter: Hangeln an den Holmen und Sprossen mit und ohne Beinhalten; Hangzucken. — Pferd: Hocke, Kreise, Flanke, Wende, Kehre. — Bock- und Freispringen. Beuge hang an den Ringen, am Reck Kniehangs- und Felg-Auf- und Abschwünge. (23 Schüler.)

V. Abth. (Obergymn.): Freiübungen mit Belastung, Geräthübungen in zusammengesetzten Formen, mit Armwippen im Hang und Stütz. — Pferd: Weiterentwicklung der Uebungen der vorigen Stufe, Grätsch- und Diebssprung, Hinter- und Längssprünge. — Leiter: wie III. Abth. — Reck: Weiterentwicklung, Felgen, Speichen, Abschwünge. — Bock- und Freisprünge in die Höhe und Weite. (16 Schüler.)

VII.

Statistische Notizen.

	I.a.	I.b.	I.c.	II.a.	II.b.	III.a.	III.b.	IV.	V.a.	V.b.	VI.	VII.	VIII.	Zus.
1.) *Zahl der Schüler:*														
am Beginne des Schulj. öff.	68	67	61	51	68	34	45	53	33	46	37	37	25	625
Priv.	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	5
davon														
aus d. nied. Cl. aufgest.	—	—	—	41	61	30	37	46+2	25	34	32+1	36	20	362+3
haben d. Cl. wiederholt	12	3	3	3	3	1	4	4	—	—	4	1	1	39
kamen v. aussen hinzu	56+2	64	58	7	4	3	4	3	8	12	1	—	4	224+2
im I. Sem. kamen hinzu	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
„ I. „ giengen ab .	3	2	1	4	—	—	—	1	—	2	—	—	1	14
am Schlusse des I. Sem. öff.	66	65	60	47	68	34	45	52	33	44	37	37	24	612
Priv.	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	5
im II. Sem. kamen hinzu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ II. „ giengen ab .	6	10	8	3	3	2	3	—	—	2	—	—	3	40
am Ende des Schulj. öff.	59	55	52	44	65	32	42	52	33	42	37	37	21	571
Priv.	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	6
2.) Dem *Vaterlande* nach waren:														
a) aus Krain	46	52	52	28	63	22	41	50	31	41	33	35	17	511
u. z. aus Laibach . . .	24	8	9	19	6	6	5	15	9	5	10	12	1	129
aus Oberkrain	12	28	24	4	32	3	24	22	10	19	10	10	9	207
„ Innerkrain	2	9	11	2	14	4	6	5	3	8	7	1	3	75
„ Unterkrain	8	7	8	3	11	9	6	8	9	9	6	12	4	100
b) aus and. cisleith. Länd.	14	2	—	15	1	9	—	3	2	1	4	1	3	55
c) aus dem Auslande:														
1.) ungar. Kronländern	2	1	—	1	1	1	1	—	—	—	1	—	1	9
2.) d. eigentl. Auslande	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
3.) Von den öffentlichen Schülern *wohnten:*														
a) bei Angehörigen	43	18	9	28	12	20	9	16	16	8	14	16	5	214
b) im Colleg. Aloisianum	—	—	—	—	—	2	9	12	2	16	7	5	6	59
c) bei fremden Parteien .	16	37	43	16	53	10	24	24	15	18	16	16	10	298
4.) Dem *Relig.-Bekenntnisse* nach waren:														
a) römisch-katholisch . .	62	56	52	44	65	32	42	54	33	42	38	37	20	576
b) evangelisch - augsburg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
5.) Die *Muttersprache* der Schüler war:														
a) deutsch bei	36	—	—	27	—	18	—	11	14	—	11	10	4	131
b) slovenisch bei	24	55	52	12	65	13	41	42	19	42	27	26	16	434
c) croatisch „	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
d) czechisch „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
e) italienisch „	1	—	—	4	—	—	—	1	—	—	—	1	1	7
f) englisch „	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1

	I.a.	I.b.	I.c.	II.a.	II.b.	III.a.	III.b.	IV.	V.a.	V.b.	VI.	VII.	VIII.	Zusammen
6.) *Lebensalter* d. Schüler (im Solarj. 1880):														
10 Jahre	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11 »	14	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12 »	23	11	14	15	2	3	—	—	—	—	—	—	—	
13 »	12	13	8	20	10	10	3	2	—	—	—	—	—	
14 »	7	15	17	8	19	9	9	7	1	—	—	—	—	
15 »	2	7	10	—	19	4	9	12	10	5	1	—	—	
16 »	1	4	2	1	12	5	10	13	9	15	8	—	—	
17 »	—	3	—	—	2	1	6	10	6	10	10	10	1	
18 »	—	—	—	—	1	—	2	6	4	7	8	12	2	
19 »	—	—	—	—	—	—	—	3	2	4	6	6	2	
20 »	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	3	7	9	
21 »	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2	1	5	
22 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
23 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
24 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
7.) *Fortgang* der Schüler:														
***a)* Wiederholgs.- u. Nachprüfg.** im Septbr. 1879:														
entsprochen	7	11	—	3	7	5	7	16	4		6	1	3	70
nicht entspr.	—	2	—	—	—	—	2	4	—		3	—	—	11
***b)* im I. Sem.** 1880:														
Vorzugscl. .	5	4	3	3	7	5	4	3	1	4	6	4	7	56
I. Cl. . . .	28	29	36	24	42	19	28	27+2	21	32	24+1	25	16	351+3
II. » . . .	17+2	22	11	11	18	10	11	21	10	8	7	8	—	154+2
III. » . . .	16	10	10	9	1	—	2	1	1	—	—	—	1	51
ungeprüft . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
***c)* im II. S.** 1880:														
Vorzugscl. .	5	5	4	2	11	8	5	6	3	4	8	4	5	70
I. Cl. . . .	29	26	29	21	42	14	30	34	21	28	27	27	16	344
Wiederh.-Prüf.	9	3	5	7	8	7	4	3	5	4	2	2	—	59
II. Cl. . . .	6	13	7	11	3	1	—	7	2	6	—	2	—	58
III. » . . .	10	8	7	3	1	1	2	1	1	—	—	1	—	35
ungeprüft . .	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	1	—	4
8.) *Schulgeld*														
10 fl. resp. 5 fl. U.-G.														
12 » » 6 » O.-G.														
pr. Semester.														
***a)* im I. Sem.:**														
zahlende . .	68	65	60	34	22	19	14	23	13	13	21	20	9	381 } 411
halbzahl. . .	—	—	—	1	5	4	5	3	3	5	—	3	1	30 }
befreite . . .	—	—	—	12	41	11	26	28	17	26	17	14	14	206
Anm.: Abg. nach der Zahlung	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
vor » »	3	2	1	3	—	—	—	—	—	1	—	—	1	11
														Betrag 4144 fl.
***b)* im II. Sem.:**														
zahlende . .	43	36	28	33	26	17	21	30	17	12	20	20	8	311
halbzahl. . .	4	2	3	3	3	3	2	3	3	5	—	2	—	33
befreite . . .	15	17	21	8	36	12	19	21	13	25	18	15	13	233
Anm.: Abg. nach der Zahlung	2	1	2	1	2	1	—	—	—	1	—	—	—	10
vor » »	4	9	6	2	1	1	2	—	—	(1/2)	—	—	2(+1/2)	29
														Betrag 3541 fl.
9.) *Stipendien* (bis 1. Juli):														Zus. 7685 fl.
a) Zahl d. Stiftlinge	3	6	4	2	11	2	8	11	11	15	10	12	9	104
b) Betrag der Stipendien . . . fl.	362·6	276·82	393·10	119·8	755·94	283·78	434·8	679·89	692·39	926·46	1136·31	789·72	604·48	7454·11

10.) *Unterstützungswesen.*

a) An Stipendien (sub 9) bezogen 104 Schüler fl. 7454·11.

Ausserdem wurden die Greg. Engelmann'sche Stiftung pr. fl. 15·84 (an 3 arme brave Schüler) und aus der Dr. Joh. Ahačič'schen Stiftung pr. fl. 16·80 in kleineren Beträgen fl. 16 vertheilt.

b) Der Gymnasial-Unterstützungsfond (gegr. 1856) besass am Ende des vorigen Schuljahres (laut Rechnungserledigung vom 5. August 1879, Z. 1361) fl. 5925 in Obligationen und fl. 239·37½ in Barem; dann 438 Lehr- und Hilfsbücher und 67 Atlanten.

Uebersicht der Gebarung im Schuljahre 1880.

A. Einnahmen:

Transport aus 1879 (in Barem)		fl. 239·37½
Ganzjährige Interessen einer krain. Grundentl.-Oblig. pr. 500 fl. CM.		» 23·62
» » des Franz Metelko'schen Legates (400 fl. Papierrente)		» 16·80
Ganzjährige Interessen von 5000 fl. Papierrente		» 210·—
Laufende Zinsen der zeitweilig in der krain. Sparkasse angelegten Barbeträge pro 1879		» 9·20
An Unterstützungbeiträgen:		
Von dem Herrn Buchdruckereibesitzer O. Bamberg . .	fl. 10·—	
von zwei Mitgliedern des Lehrkörpers	» 27·83	
durch eine Sammlung der Gymnasialschüler*	» 79·82	
als halben Reinertrag der Schüler-Akademie	» 130·98	
		» 248·63
zusammen .		fl. 747·62½

B. Ausgaben:

In Gemässheit der monatlichen Conferenzbeschlüsse wurden für dürftige Schüler verausgabt:

für Lehrbehelfe, Schulgeld, Kleidung, Kost, Quartier . .	fl. 384·97
zum Ankaufe von 3 St. Papierrente à 100 fl.	» 217·88
zusammen . . .	fl. 602·85

Einnahmen	fl. 747·62½
Ausgaben	» 602·85
Cassarest	fl. 144·77½

Sonach besteht das Vermögen dieses Fondes am Schlusse des Schuljahres 1880 aus 6225 fl. in Obligationen und 144 fl. 77½ kr. in Barem; 598 Lehr- und Hilfsbüchern und 99 Atlanten. Zu den letzteren hatten die Buch- und Verlagshandlungenen v. Kleinmayr & Bamberg in Laibach, Hölder in Wien je 12 Bände, Herr Foerster 5 Bände, Herr Stegnar 1 Band gratis gespendet.

Indem der Berichterstatter für die diesem Fonde, der die Stelle eines Unterstützungsvereines oder einer sogenannten Schülerlade vertritt, gespendeten Beiträge seinen wärmsten Dank ausspricht, erlaubt er sich denselben den Angehörigen der Gymnasialschüler und anderen edelmüthigen Jugendfreunden zu wohlwollender Förderung bestens zu empfehlen.

---

* VIII. Cl. v. Groiss, Dolenc, Suyer à 1 fl., Petèln 50 kr. — VII. Cl. Galle A. und Fr., Marschalek à 1 fl., Bulouz 50 kr., Elbert 60 kr. — VI. Cl. Hauffen, Pfefferer à 2 fl., v. Dorotka, Konschegg, Suppan à 1 fl., von Hohenbalken 50 kr. — V. a. Cl. Kosler 1 fl. 30 kr., Kušar, Pleiweis, Suppan à 1 fl., Presbern 50 kr. — V. b. Cl. Bleiweis 1 fl., Göstl 50 kr., Golob, Lenassi, Benkovič, Gostiša, Savs, Texter, Vouk, Demšar, Geiger à 25 bis 10 kr. — IV. Cl. v. Gerlach 2 fl., Mrhal, Sock à 1 fl., Goltsch 50 kr., v. Sivkovich 40 kr., Bohinec, Guzelj, Stukel, Tomšič à 20 kr. — III. a. Cl. (Rabl 5 fl. 10 kr.), Baumgartner, Graf Chorinsky, v. Schrey à 1 fl., Kosler 5 fl., Goltsch, v. Hohenbalken à 50 kr., Mihelčič, Pogazher à 40 kr., Hozhevar 30 kr., Plaminek 25 kr., Soyka 20 kr. — III. b. Cl. Zabukovec 60 kr., Foerster 50 kr., Bežek, Kuralt Jos. à 30 kr., Kuralt Joh. 20 kr. — II. a. Cl. Dekleva, Delago, Hartmann, Hudabiunigg à 2 fl., Samassa, Tschurn à 1 fl., Foerster 50 kr., Ledenig, Mayr à 40 kr., Babnik 25 kr., Gestrin, Grimm, Pelikan, Vičič à 20 kr. — II. b. Cl. Klun, Rupnik, Ahačič, Hafner, Jerman, Primožič, Oblak, Benkovič, Berčon, Dražler, Kuntarič, Mandelj, Saman, Slavc à 25 bis 10 kr. — I. a. Cl. Baumgartner, Graf Chorinsky, Eger, Gnesda, v. Premerstein, Seemann à 1 fl., Ferlinc, Gerstenmeier, Kalister, Mrha, Tambornino, Thomitz à 50 kr., Avšič, Jagodic, Kosem, Strecker, Wetsch à 30 kr., Plachota, Viditz à 25 kr., Flöre 20 kr. — I. b. Cl. Kušar 1 fl., Turk 50 kr., Pfeifer 30 kr., Omersa, Velkavrh à 20 kr., Rupnik, Zupančič à 10 kr. — I. c. Cl. Jenko 1 fl., Peterca, Tekavčič à 50 kr., Pikel 40 kr., Domicelj 35 kr., Modic 30 kr., Graul, Lapajne à 25 kr., Hafner Fr., Hribar, Jallen, Rogelj, Ušeničnik, Cukale, Hafner Jos., Šubic à 20 bis 10 kr. — Von Schülern der III. a. Cl. ein Sammlungsrest pr. 60 kr.

Eine ausserordentliche Unterstützung wurde diesem Fonde zugeführt durch den halben Reinertrag einer am 24. April d. J. im landschaftlichen Theater zum Besten dürftiger Schüler der hiesigen Mittelschulen veranstalteten musikalisch-declamatorischen Academie, bei welcher nur Schüler dieser Mittelschulen unter der Leitung ihrer Musiklehrer, der Herren Ant. Foerster und Joh. Gerstner, mitwirkten. Der Berichterstatter fühlt sich verpflichtet, dem löblichen Comité, namentlich den vom Gymnasium daran betheiligten Professoren Fr. Wiesthaler und Andr. Zeehe, dem Gesangslehrer Anton Foerster und dem Musiklehrer der philharmonischen Gesellschaft Herrn Joh. Gerstner für ihre grosse Mühewaltung resp. Mitwirkung, sowie allen Förderern des Unternehmens im Namen der aus dem Ertrage betheiligten dürftigen Schüler den wärmsten Dank auszusprechen.

c) Unterstützungsspende der löbl. krain. Sparcasse.

Wie alljährlich, so widmete auch pro 1880 der Verein der krain. Sparcasse zur Unterstützung dürftiger Schüler dieses Gymnasiums den namhaften Betrag von 200 fl., der wesentlich zur Anschaffung von Lehrbüchern und Schulerfordernissen bestimmt ist, worüber jährlich der Verwendungsnachweis an die Sparcassedirection zu liefern ist.

d) Auch während des Schuljahres 1880 erfreuten sich viele dürftige Gymnasialschüler von Seite der Convente der PP. Franciscaner und der würdigen FF. Ursulinnen und barmherzigen Schwestern, des hochw. Diöcesan-Seminars, des f. b. Collegiums Aloysianum u. a., sowie vieler Privaten durch Gewährung der Kost oder einzelner Kosttage edelmüthiger Unterstützung. 3 Schüler erhielten auf Kosten des hochwohlgebornen Herrn Landespräsidenten Ritter von Kallina-Urbanow und seiner edelmüthigen Frau Gemahlin die Mittagskost in der Volksküche. — Herr A. Zeschko spendete eine grössere Quantität Schreib- und Zeichenrequisiten für dürftige Gymnasialschüler.

Im Namen der unterstützten Schüler spricht der Berichterstatter allen p. t. Wohlthätern der Anstalt den verbindlichsten Dank aus.

e) Das fürstbisch. Diöcesan-Knabenseminar (Collegium Aloysianum).

Dieses im Jahre 1846 vom Fürstbischofe A. A. Wolf gegründete und aus den Stiftungsinteressen und den Beiträgen des hochw. Clerus und einzelner Zahlzöglinge erhaltene Convict zählte im Schuljahre 1880 61 (resp. 59) Zöglinge, die (mit Ausnahme der religiösen Uebungen) als öffentliche Schüler dieses Staatsgymnasium besuchen. Die Leitung desselben ist dem hochw. Dr. Theol. Johann Gogala, Professor und Katecheten am Gymnasium, anvertraut; wobei ihm die hochw. Herren Joh. Gnjezda und Roch. Merčun als Präfecten zur Seite stehen.

11.) ***Aufnahmstaxen und Lehrmittelbeiträge der Schüler.***

An Aufnahmstaxen à 2 fl. 10 kr. giengen von 216 neu eingetretenen Schülern ein 453 fl. 60 kr.; an Taxen für Zeugnisduplicate 6 fl.; an Lehrmittelbeiträgen à 1 fl. von 631 Schülern 631 fl., im ganzen also an Schülerbeiträgen für Lehrmittel fl. 1090·60. — Die Vertheilung derselben wurde in Gemässheit der h. U.-M.-Vdg. vom 14. Juni 1878, Zahl 9290, vorgenommen. Die nach derselben den einzelnen Unterrichtszweigen zugewiesenen Dotationen mussten aber nachträglich, so weit es noch durchführbar war, beschränkt werden, da mit dem in der zweiten Hälfte Dezember herabgelangten h. U.-M.-Erl. vom 26. November 1879, Z. 18158, verfügt wurde, dass auch die bisherige Studienfondsdotation pr. 210 fl. für den (im Interesse des Gymnasiums, der Oberrealschule, der Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalt sowie des Landes erhaltenen) botanischen Garten aus den Lehrmittelbeiträgen der Gymnasialschüler zu bestreiten sei.

VIII.

Lehrmittel-Sammlungen.

1.) **Die Gymnasialbibliothek.** Dieselbe steht als solche überhaupt und als Lehrerbibliothek unter der Obsorge des Prof. M. Pleteršnik. In die Leitung der Schülerbibliothek theilen sich die Herren Prof. M. Pleteršnik (für die sloven. Bücher), A. Zeehe (für die deutschen im Obergymnasium) und O. Adamek (für die deutschen im Untergymnasium).

Sie erhielt im Schuljahre 1880 folgenden Zuwachs: I. Als Lehrerbibliothek:

a) durch Schenkung:

Vom h. Unterrichtsministerium durch den h. Landesschulrath: Skofitz, botan. Zeitschrift 1880; von der h. k. k. Landesregierung: Gesetz uud Verordnungsblatt für Krain 1880; vom histor. Verein für Steiermark: Mittheilungen XXVII, Beiträge XVI; von der inneröster. Mittelschule und vom allgem. österr.-ungar. Beamtenverein je 1 Heft; von den Buchhandlungen: Beck, Bermann, Klinkhardt in Wien und Neff in Stuttgart je 1 Werk; von den Herren J. Vilhar 47 Bände, Prof. Žakelj 3 Bände, Prof. Heinrich 1 Band.

Der Berichterstatter spricht im Namen der Anstalt für diese Widmungen seinen wärmsten Dank aus.

b) durch Tausch:

30 Programme bair. Gymnasien, 268 von preussisch-deutschen Mittelschulen, 193 von österr.-ungar. Mittelschulen, 4 von Lehrerbildungsanstalten, 13 von anderen Lehranstalten (Jahrgang 1878/79).

c) durch Ankauf:

Verordnungsblatt des Unterrichtsministeriums (1880), 2 Exemplare. — Oesterr. und Berliner Gymn.-Zeitschrift. — Zeitschrift f. d. höh. Unterrichtswesen (1880). — Meyer, Conversationslexikon, Ergänzungshefte 1—16.

Rožek, lat. Lesebuch I. — Menge, Repetitorium der griech. Syntax. — Autenrieth, homer. Lexikon. — Draeger, hist. Syntax der lat. Sprache. — Lange, römische Alterthümer, 3. Bd. — Ameis, Homers Ilias. — Westermann, Demosthenes. — Passow, Handwörterbuch der griech. Sprache, 5. Aufl. — (Anmerk. Die beabsichtigte Anschaffung der griech. Classikertexte wurde infolge eingetretener Beschränkung der Dotation auf das nächste Jahr übertragen.)

Regeln und Wörterverzeichnis f. d. deutsche Rechtschreibung. — Gude, Erläuterungen 4., 5. Bd. — Filipović, kroatisch-deutsches Wörterbuch. — Miklosich, vergl. Grammatik, III, 2. Aufl. — Levstik, d. slov. Sprache. — Leskien, Handbuch der altbulgarischen Sprache. — Schultz, das höfische Leben zur Zeit der Minnesänger, I. —

Globus 1879/80. — Valvasor, Ehre des Herzogthums Krain (Schluss). — Müllner, Emona. — Spruner-Bretschneider, Wandkarte v. Europa zur Zeit des dreissigjährigen Krieges. — Sydow, Europa. — Kiepert, orbis terr. ant. tabula. — Langl, Denkmäler der Kunst (Forts.) —

Serret, math. Analysis. — Dölp, Aufgaben zur Differential- und Integralrechnung. — Schlömilch Uebungsbuch der höh. Analysis. — Tyndall, das Wasser. — Bernstein, die fünf Sinne. — Cooke, Chemie der Gegenwart. — Peters, die Donau und ihr Gebiet. — Luys, das Gehirn. — Rosenthal, Physiologie der Muskeln und Nerven. — Wurtz, die atomist. Theorie. —

Kirchmann, die Philosophie des Wissens, I. — Kirchmann, Aesthetik. — Wund, Logik, I. —

Hamerling, die sieben Todsünden; Sinnen und Minnen; der König von Sion; Ahasver in Rom. — Egon Ebert, poet. Werke. —

II. Schülerbibliothek.

a) durch Schenkung:

Von den Herren; J. Vilhar 46 Bände, J. Murnik 3 Bände, Prof. Žakelj 19 Bände, Wiesthaler 5 Bände, Adamek 8 Bände, Pleteršnik 9 Bände, Vavru und Marn je 1 Band. — Von den Schülern: Tomšič, Reich (IV.), Soyka (IIIa.) je 2 Bände; Peterlin, Zupan, Mauring (IV.), Plaminek (III. a.) je 1 Band. —

b) durch Ankauf:

Braun, Jugendblätter, 1880. — Aelschker, Maria Theresia. — Reissenberger, Bilder aus der Vergangenheit der Siebenbürger Sachsen. — Schindl, Andreas Hofer. — Umlauft, die Länder Oesterreichs. — Teuffenbach, Vaterländisches Ehrenbuch (poet. Theil) — Scherzer, Reise der österreichischen Fregatte „Novara". — Hartwig, die Tropenwelt. — Schöppner, Charakterbilder aus der Geschichte, I. — Schaefer, Göthe's Leben. — Herbst, deutsche Literaturgeschichte, II — Zwiedinek-Horst, Wallenstein. — Schober, S. Freiherr v. Herberstein. — Biermann, Karl IV. — Wolf, Kaiser Josef II. — Jarz, Ladislaus Posthumus. — Bässler, die Frithjofssage; der Nibelungen Noth; Gudrun; die Rolandsage; die Alexandersage. — Wägner, die Nibelungen. — Heyse und Kurz, deutscher Novellenschatz. — Oberländer, Afrika von Ost nach West. — Müller, Cook der Weltumsegler. — Springer, Wanderungen

durch die Geheimnisse der Natur. — Gerhard, Gesänge der Serben. — Simrock, Gedichte Walthers von der Vogelweide. — Proschko, österreichische Volks- und Jugendschriften (12 Bde.); Leuchtkäferchen; Peter in der Luft; Erzählungen. — Gräbner, Robinson Crusoe. — Grimm, Kinder- und Hausmährchen. — Niebuhr, griechische Heroengeschichten. — Hoffmann, Friedl und Nazi; unter der Erde; René. — Günther, Perserkriege. — Pennerstorfer, österreichische Geschichte in Gedichten. — Stacke, Erzählungen aus der Geschichte. — Osterwald, Erzählungen aus der alten deutschen Welt. — Mücke, Kaiser Conrad II.; Heinrich III. — Berndt, Heinrich I.; Otto der Grosse. — Klopp, Geschichte der deutschen Kaiserzeit. — Müller, Heimkehr der jungen Canoeros; die jungen Büffeljäger; unter hohen Breiten. — Masius, die Schiffbrüchigen. — Schubert, 8 Erzählungen für meine jungen Freunde. — Wagner, im Grünen. — Gerstäcker, der kleine Wallfischfänger; Georg, der kleine Goldgräber. — Becker, Erzählungen aus der alten Welt. — Speckter, der gestiefelte Kater. — Grube, Abraham Lincoln; Blicke ins menschliche Culturleben; Blicke ins Seelenleben der Thiere. — Parley, der sibirische Zobeljäger. — Knighton, im Urwald. — Schiller, auf der Hallig; Prüfungen. — Mensch, E. K. Kane, der Nordpolfahrer. — Baron, aus dem Leben zweier Schüler. — Biernatzki, Meer und Festland. — Gloger, Schutz den Vögeln. — Richter, die schwarze Tante. — Schupp, die beiden Freunde. — Horn, Chr. F. Gellert; der alte Vincke; zwei Ausbrüche des Vesuv; der Orkan auf Cuba; die letzte Sclavenjagd; der Leibhusar; was aus einem Hirtenbüblein werden kann; der Pelzjäger. — Kühn, edle Rache; ein Schlag mit dem Fliegenwedel. — Caspari, alte Geschichten aus dem Spessart. — Beutelspacher, Erzählungen eines alten Jägers. — Wohlthat, eine Reichsacht. — Braun, Scherz und Ernst. — Bechstein, neues deutsches Mährchenbuch. — Gerstäcker, die Welt im Kleinen (7 Bde.) — Nienhaus, moral. Erzählungen. — Boissier, Cicero und seine Freunde. — Hertzberg, Geschichte der messenischen Kriege. — Arnold, Leben des Horaz. — Sommerbrodt, das altgriechische Theater. — Colshorn, des Knaben Wunderhorn. — Oberländer, der Mensch vormals und heute. — Glatz und Petermann, 150 Erzählungen; die erzählende Mutter. — Becker, Charakterbilder aus der Kunstgeschichte. — Louise Bichler, die Rose von Byzanz; unter Karl dem Grossen; Vater Friediberts Haus; an den Ufern des Rheins; der Sandwirt von Passeyer; Vater und Sohn; der Freihof von Siebeneichen; der alte Barbarossa. — Thomas, das Buch denkwürdiger Entdeckungen. — Munk, Geschichte der griechischen; der römischen Literatur. — Schwab, die schönsten Sagen des Alterthums; Schillers Leben. — Gerstäcker, wie der Christbaum entstand. — Hertzberg, der Feldzug der 10,000 Griechen. — Wolf, die deutsche Götterlehre. — Waitzman, Lebensgeschichte des heil. Severinus. — Wagner, das Buch der Natur, I. — Michel, Schneider und Geiger. — Andree, der Kampf um den Nordpol. — Familienbibliothek (die Erde und das Weltall; die Erde und ihre Bewohner). — Hebel, ausgewählte Erzählungen des rhein. Hausfreundes; Schatzkästlein des rhein. Hausfreundes.

Šmid, sto malih pripovedek. — Tomšič, dragoljubci. — Soave, podučne povesti. — Orožen, spisi. — Krek, poezije. — Šmid, Roza Jelodvorska. — Tomšič, vrtec 1879. — Malavašič, zlata vas. — Ternski, učitelj Dobrašin. — Šmid, Timotej in Filemon; golobček in kanarček. — Stolc, očenaš. — Milosrčnost do živali. — Verne, potovanje v sveto deželo. — Slomšek, zbrani spisi III. — Stritar, zvon (1878, 1879.) Ausserdem die von der „Matica slovenska“ in Laibach und dem Hermagorasvereine in Klagenfurt 1879 herausgegebenen Werke (für Mitglieder).

2.) **Zeichnen:** 2 Stück element. Holzmodelle, I. Ser. c. — 3 Stück architekt. Elementarformen (Holzmodelle), II. Ser. — Physiologie der Farben und Farbenkreis sammt Tafeln, nach Brücke. — 2 Tafeln.

3.) **Das physikalische Cabinet,** unter der Obsorge des Professors M. Wurner, erhielt aus dem Dotationsantheile pro 1880 pr. 300 fl. (nach Abzug des Casse-Abganges pro 1879) folgenden Zuwachs: Wellenmaschine nach Wheatstone, — Smee'sche Batterie (12 Elemente), — diamagnetischer Apparat.

4.) **Das naturhistorisch-landwirtschaftliche Cabinet,** unter der Obsorge des wirkl. Gymnasiallehrers H. Gartenauer, mit dem Dotationsantheile pr. 100 fl., erhielt pro 1880 folgendeu Zuwachs: *a)* durch Schenkung von den Herren Alfons Grafen Auersperg, K. Gallé, J. Janesch jun., A. Samassa, Dr. Thomitz: 3 St. Eulen, — 1 St. Nonnenente, — 1 St. Eisvogel, — 1 St. Wellensittich, — 1 St. Bandwurm. — *b)* durch Ankauf: 13 St. Vögel, — 4 St. Säuger, — 5 St. Amphibien und Reptilien, — 12 St. Mineralien.

5.) **Die öffentliche k. k. Studienbibliothek** mit einer jährlichen Dotation von 1200 fl., unter der Verwaltung des k. k. Custos Herrn Dr. Gottfried Muys, steht unter den gesetzlichen Vorschriften sowohl dem Lehrkörper als auch den Schülern zur Benützung offen. Dieselbe enthielt am Schlusse des Solarjahres 1879: 31,053 Werke in 46,067 Bänden, 4726 Hefte, 1709 Blätter, 419 Manuscripte, 237 Landkarten.

6.) **Der k. k. botanische Garten,** derzeit unter der Leitung des Gymnasialprofessors V. Konschegg und der Obsorge des botanischen Gärtners Johann Rulitz. — Die Be-

nützung desselben steht allen Lehranstalten zu, dem Publicum ist er an regenfreien Nachmittagen zugänglich. Die zunächst im Interesse der Zöglinge der k. k. Lehrerbildungsanstalt adaptierte Obstbaumschule genügt den Forderungen des betreffenden demonstrativen Unterrichtes vollkommen. — Die bisherige Studienfondsdotation zur Erhaltung desselben pr. 210 fl wurde im Schuljahre 1880 aus den Lehrmittelbeiträgen der Gymnasialschüler bestritten.

7.) **Das Landesmuseum** mit sehr reichhaltigen Sammlungen aus allen drei Naturreichen, von Alterthümern und culturhistorischen Objecten, erweitert durch die in jüngster Zeit gemachten Pfahlbauten- und prähistorischen Funde in Krain. Dasselbe ist an Donnerstagen resp. Sonntagen allgemein, sonst nur über specielles Ansuchen zugänglich.

IX.

Maturitätsprüfungen.

A. Themen für die schriftlichen Maturitätsprüfungen:

I. Im September 1879 (Wiederholungsprüfung):

(Mathematik.)

1.) Aus der Gleichung $\frac{x+1}{x+2}+\frac{x+3}{x+4}=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{15}}}}$ ist das x zu finden.

2.) Die Seitenkante einer regelmässigen achtseitigen Pyramide $= 42\,^{m}\!/$ und bildet mit der Höhe (der Pyramide) einen Winkel von 41° 47'. Wie gross ist das Volum?

3.) Eine Gerade ist durch die Gleichung $3y = 5x - 7$ gegeben; eine andere Gerade geht durch den Punkt $y_1 = -3$, $x_1 = +2$ und bildet mit der ersteren einen Winkel von 45°. Man suche die Gleichung der letzteren Geraden.

II. Im März 1880:

a) Uebersetzung aus dem Deutschen ins Latein: Die Iden des J. Caesar (Grysar, Stilübg. I. 18.)

b) Uebersetzen aus dem Lateinischen ins Deutsche: Ovid. Fasti II. 475–512.

c) „ „ „ Griechischen ins Deutsche: Homer. Odyss. XI. 404–453.

d) Thema für den deutschen Aufsatz: Ueber die Bedeutung der Entdeckung Amerikas.

e) Thema aus der Mathematik: 1.) Aus der Gleichung $(2x+1)^{3+\log(2x+1)} = 7$ das x zu finden.

2.) Zwei Seiten eines Dreieckes betragen beziehungsweise $8\,^{d}\!/_{m}$ und $5\,^{d}\!/_{m}$; der der ersteren gegenüberliegende Winkel ist doppelt so gross als jener, der der letzteren gegenüberliegt. Wie gross ist die dritte Seite des Dreieckes?

3.) Ein gerader Kreiskegel, dessen Grundfläche $= 40\,\square\,^{d}\!/_{m}$ und dessen Höhe $= 3\,^{d}\!/_{m}$, wird durch eine zur Grundfläche parallele Ebene halbiert. Wie gross ist die Schnittfläche?

III. Im Juni-Juli 1880:

a) Uebersetzung aus dem Deutschen ins Latein: Das Epigramm auf die 300 Spartaner. (Dr. M. Seyffert, Materialien z. Uebersetzen aus d. Deutschen ins Lat., S. 55.)

b) Uebersetzung aus dem Lateinischen ins Deutsche: Ovid. Fasti II. v. 687–720.

c) „ „ „ Griechischen ins Deutsche: Homeri Odyss. XV. 92–150.

d) Thema für den deutschen Aufsatz: Welchen Antheil nahm und nimmt Oesterreich an der zweiten Blütenperiode der deutschen Literatur?

e) Thema für den slovenischen Aufsatz:

„Ne združenja, ločitve zdaj so časi,
Vsak sam naj šel bo skoz življenja zmede." (Preširen.)

f) Thema aus der Mathematik: 1.) Der Radius einer Kugel $r = 7{\cdot}25\,^{d}\!/_{m}$; der Achsendurchschnitt eines Sectors bildet einen Winkel von $2\alpha = 53°\,12'$. Wie gross ist der kubische Inhalt des Sectors?

2.) Der Ausdruck: $x^2 - 3ax + 2a^2 + a\sqrt{b} - b$ ist in Factoren zu zerlegen; das Resultat ist auf die möglichst einfache Form zu bringen und durch die Probe zu verificieren.

3.) Bei einer Arrondierung wird von einem Acker, dessen Grenzlinie, soweit sie hier in Betracht kommt, ein parabolischer Bogen ist, ein Stück durch eine gerade Linie abgeschnitten, welche durch zwei, den Coordinaten $x_1 = 2{\cdot}4$, $y_1 = 12$, $x_2 = 0{\cdot}3375$, $y_2 = -4{\cdot}5$ entsprechende Punkte der Parabel geht. Welches ist die Gleichung der Parabel? wie gross das abgeschnittene Ackerstück? (Linieneinheit $= 1\ ^m/_l$).

B. Die mündlichen Maturitätsprüfungen im Juli 1879 wurden am 11., 12., 14., 15. und 16. Juli unter der Leitung des k. k. Landesschulinspectors Herrn Dr. Johann Zindler abgehalten. Derselben unterzogen sich von den 37 Schülern der VIII. Classe 33 (ein Externer und ein öffentlicher Schüler waren vor der schriftlichen Prüfung zurückgetreten). Die Wiederholungsprüfungen wurden am 27. und 29. September unter der Leitung des Herrn k. k. Landesschulinspectors Dr. Ernst Gnad abgehalten.

Resultat der Maturitätsprüfung im Schuljahre 1879: Sechs Schüler wurden für ‚reif mit Auszeichnung', 20 für ‚reif' (darunter vier infolge der Wiederholungsprüfung) erklärt, einer auf ein halbes Jahr infolge der Wiederholungsprüfung, sechs Schüler auf ein Jahr reprobiert. Von den Approbierten wendeten sich zehn zur Theologie, zehn zu den juridischen, vier zu den philologischen, zwei zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studien; fünf von Ihnen sind Einjährig-Freiwillige. Von den Reprobierten wendeten sich vier der Theologie zu, einer dem Militärdienste, einer wiederholte die VIII. Classe, einer besuchte als ausserordentlicher Hörer juridische Vorlesungen.

Uebersicht der Maturitätsprüfungs-Resultate im Jahre 1879.*

Namen der approb. Abiturienten	Ort und Jahr der Geburt		Ort und Dauer der Studien	Angebl. Beruf	Anmerkungen
Ahn Friedrich	Cilli	1861	Laibach 1872—79	jurid. Stud.	
Avsenik Johann	Zapuže b. Vigaun	1858	dto. dto.	philolog. Stud.	Einj.-Freiw.
Bartol Marcus	Sodražica	1859	dto. dto.	Theologie	
Bežek Victor	Adelsberg	1860	dto. dto.	philolog. Stud.	
Čuk Julius	Idria	1860	dto. dto.	Theologie	
Dekleva Alois	Adelsberg	1860	Laib. I., VII., VIII. Graz II., III., VI. dto. Kremsmünst. IV., V.	jurid. Stud.	
Kalan Andreas	Lack (Peven)	1858	Laibach 1871—79	Theologie	
Krek Franz	Selzach	1858	Krainb. (U.-G.) Laibach (O.-G.) 1872—79	dto.	
Lauter Johann	Laibach	1861	Laibach 1872—79	jurid. Stud.	
Lavrič Josef	Hof b. Seisenberg	1860	Rudolfswerth I. Laib. II.-VIII. 1872—79	Theologie	
Lončar Johann	Siegersdorf	1860	Laibach 1872—79	jurid. Stud.	
R. v. Luschan Albert	Graz	1861	dto. dto.	dto.	
Pintar Matthäus	Zalilog	1859	dto. dto.	Theologie	
Pirnat Johann	Gurkfeld	1858	dto. 1871—79	jurid. Stud.	
Pogačnik Peter	Neumarktl	1860	Krainb. (U.-G.) Laibach (O.-G.) 1872—79	Theologie	
Pollak Josef	Krainburg	1861	dto. dto.	jurid. Stud.	Einj.-Freiw.
Porenta Jakob	Lack (Virmaše)	1860	Krainb. I.—III. Laib. IV.—VIII. 1872—79	Theologie	
Praprotnik Lorenz	Laibach	1861	Laibach 1872—79	jurid. Stud.	
Pretnar Matthäus	Veldes	1858	dto. 1871—79	math. naturw. Stud.	
Rihar Franz	Billichgraz	1858	dto. 1872—79	jurid. Stud.	Einj.-Freiw.
Skofic Josef	Hönigstein	1859	Rudolfsw. I.-II. Laib. III.-VIII. 1872—79	Theologie	
Svetič Franz	St. Nikolaus (Steierm.)	1858	Laibach 1872—79	philolog. Stud.	Einj.-Freiw.
Šiška Josef	Hrastje	1861	dto. dto.	Theologie	
Štritof Anton	Altenmarkt b. Laas	1859	dto. dto.	philolog. Stud.	Einj.-Freiw.
Tekavčič Johann	Stein	1860	dto. dto.	jurid. Stud.	
Tomažič Josef	Prestranek	1858	Triest I.-II. Laib. III.-VIII. 1872—79	naturwiss. Stud.	

Am Schlusse des Schuljahres 1880 meldeten sich alle 21 öffentlichen Schüler der VIII. Classe und 1 Externer, der, im Ostertermine zur Ablegung der Prüfung zugelassen, vor der mündlichen zurücktrat. Die schriftlichen Prüfungen für den Ostertermin wurden am 15., 16., 17., 18. März, für den Julitermin am 7., 8., 9., 10., 11. Juni abgehalten, die mündlichen Leginnen am 14. Juli. Das Resultat wird im Programme 1881 veröffentlicht werden.

* Die durchschossen Gedruckten erhielten das Prädicat ‚reif mit Auszeichnung', die übrigen einfach ‚reif'.

X.

Zur Chronik des Gymnasiums.

Veränderungen im Lehrkörper seit dem Schlusse des vorigen Schuljahres.

Noch im Laufe der Herbstferien wurde der seit 1. Dezember 1878 an dieser Lehranstalt in Verwendung stehende Supplent Adolf Gstirner mit h. Unterr.-Min.-Erlass vom 6. Juli 1879, Z. 9311, zum wirklichen Gymnasiallehrer zu Krumau in Böhmen ernannt und am 14. August seiner h. o. Dienstleistung enthoben. Mit h. Erl. vom 9. August 1879, Z. 11,770, hat das Ministerium für Cultus und Unterricht genehmigt, dass mit Beginn des Schuljahres 1879/80 der Religionsprofessor am Untergymnasium in Krainburg, Thomas Zupan, an Stelle des suppl. Religionslehrers Johann Gnjezda dem hiesigen Gymnasium zur Dienstleistung zugewiesen werde. Nachdem ersterer seinen h. o. Dienst am 15. September angetreten, wurde Joh. Gnjezda, der seit dem 24. April 1868 ununterbrochen als suppl. Religionslehrer ersprieslich gewirkt und suppletorisch auch zeitweilig das lateinische und slovenische Sprachfach und den kalligraphischen Unterricht versehen hat, seiner h. o. Dienstleistung enthoben. Da an eine Reduction der Parallelabtheilungen nicht zu denken war, so wurde zunächst an Gstirners Stelle der approb. Lehramtscandidat Clemens Diepold, und nachdem mit dem h. Unterr.-Min.-Erlass vom 16. September 1879, Z. 14,594, die Activierung einer dritten Abtheilung der I. Classe bewilligt worden, der theilweise approbierte Lehramtscandidat Andreas Kragelj berufen und ihre Berufung mit h. Erl. des k. k. L.-Sch.-R. vom 10. Oktober 1879, Z. 1865, genehmigt. Ersterer trat am 15., letzterer am 25. September den Dienst an. — Mit h. Unterr.-Min.-Erlass vom 5. April 1880, Z. 5043, wurde der für das historische Lehrfach approbierte Lehramtscandidat Franz Kos zur Ablegung des Probejahres dem h. o. Gymnasium behufs Einführung in das Lehramt nach der Min.-Vorschrift vom 27. November 1876, Z. 18,740, durch Professor A. Zeehe zugewiesen und trat am 13. April sein Probejahr an.

Im Laufe des Schuljahres wurde den Prof. Fr. Wiesthaler die erste, M. Vodušek die zweite, Frdr. Žakelj und A. Heinrich die vierte Quinquennalzulage, Dr. J. Gogala die zweite Decennalzulage bewilligt.

Professor M. Wurner wurde laut h. Erl. des k. k. L.-Sch.-R. vom 11. August 1879, Z. 1397, zum Mitgliede der Prüfungscommission für Volks- und Bürgerschulen auf weitere drei Jahre ernannt.

Mit Allerhöchstem Handschreiben Sr. Majestät vom 12. August 1879 wurde Se. Exc. Dr. C. v. Stremayr mit besonderer Allerh. Anerkennung von dem Vorsitze im Ministerrathe enthoben, zum Justizminister ernannt und ihm zugleich die Leitung des Ministeriums für Cultus und Unterricht übertragen.

Das Schuljahr 1879/80 wurde am 16. September mit dem „Veni sancte" feierlich eröffnet. Die Aufnahms- und Wiederholungsprüfungen wurden am 15., 16. und 17. September, die Wiederholungsprüfungen der Abiturienten am 27. und 29. September (letztere unter der Leitung des Landesschulinspectors Dr. Ernst Gnad) abgehalten. Für die neu activierte Parallelclasse musste ausserhalb des Schulgebäudes im Hause des Herrn Handelsschuldirectors F. Mahr ein Lehrzimmer aufgenommen und provisorisch adaptiert werden.

Am 4. Oktober feierte die Gymnasialjugend das Allerhöchste Namensfest Sr. k. und k. apost. Majestät unseres allergnädigsten Kaisers Franz Josef I. durch einen solennen Schulgottesdienst mit Absingung der Volkshymne; in gleicher Weise am 19. November das Namensfest Ihrer Majestät der Kaiserin Elisabeth. Der Lehrkörper wohnte an diesen Tagen sowie am 18. August dem zur Feier des Allerhöchsten Geburtsfestes Sr. Majestät in der Domkirche celebrierten Hochamte bei. Derselbe war auch bei den für Mitglieder des Allerhöchsten Kaiserhauses am 12. Februar, 2. März und 28. Juni abgehaltenen feierlichen Seelenämtern vertreten. Aus Anlass der Verlobung Sr. k. und k. Hoheit des durchlauchtigsten Kronprinzen Herrn Erzherzoges Rudolf mit Prinzessin Stephanie von Belgien (am 7. März in Laeken) brachte auch der unterzeichnete Berichterstatter am 12. März im Namen der Anstalt und des Lehrkörpers Sr. k. und k. Majestät die ehrfurchtsvollsten Glückwünsche mit dem Ausdruck ergebenster Loyalität durch den k. k. Hofrath A. Ritter v. Schöppl-Sonnwalden als Stellvertreter des k. k. Landespräsidenten dar. Dieselben wurden zur Allerhöchsten Kenntnis gebracht und über Eröffnung des Herrn Ministers des Innern vom 20. März l. J., Z. 1354/M. I., mit h. Landespräsidialschreiben vom 25. März d. J., Z. 620/pr., der Allerhöchste Dank für die allseitigen Kundgebungen der Loyalität auch dem hiesigen Gymnasium zur Kenntnis gegeben.

Dem sonn- und feiertägigen Gottesdienste wohnte die Gymnasialjugend gemeinschaftlich bei, u. zw. das Obergymnasium bis zum 21. März theils in der Ursulinnenkirche (V. Cl.), theils in der Capelle des Colleg. Aloysianum, nach vollendeter Renovierung der „deutschen Ritterordenskirche" in dieser, das Untergymnasium in der Ursulinnenkirche, dem wochentägigen zweimal wöchentlich (mit Ausschluss der rauheren Jahreszeit) in der Domkirche unter vorschriftsmässiger Aufsicht. In der Zeit strenger Winterkälte unterblieb die Abhaltung der Exhorte in der Kirche. Das Orgelspiel besorgte der Septimaner Carl Marschalek, den Gesang leitete am Obergymnasium der Octavaner Math. Hudnik, am Untergymnasium der Sextaner Ant. Bilc. Zur Beichte und h. Communion giengen die Gymnasialschüler vorschriftmässig dreimal im Jahre, am Schlusse mehrere von ihren Katecheten vorbereitete Schüler der I. Classe zur ersten heil. Communion. Das Gymnasium betheiligte sich auch an der Frohnleichnahmsprocession.

Mit h. Erlasse des k. k. L.-Sch.-R. vom 17. Oktober 1879, Z. 1962, wurde der relativ günstige sittliche und wissenschaftliche Zustand der Austalt im Schuljahre 1879 mit Befriedigung zur Kenntnis genommen und dem Lehrkörper für seine pflichteifrige Thätigkeit unter schwierigen Verhältnissen die Anerkennung ausgesprochen und zugleich die Mühewaltung des Prof. M. Pleteršnik in der Besorgung der Bibliotheksgeschäfte anerkennend zur Kenntnis genommen.

Mit h Erlasse des k. k. Min. für Cultus und Unterr. vom 28. Oktober 1879, Z. 16,770, wurde dem k. k. Landesschulinspector in Triest Dr. Ernst Gnad zu seinem bisherigen Wirkungskreise die Inspection der Mittelschulen in Krain auch rücksichtlich der realistischen Fächer übertragen.

Die Privatistenprüfungen im I. Semester wurden am 11. und 12. Februar abgehalten, Samstag den 14. Februar das I. Semester geschlossen, am 18. Februar das II. Semester begonnen.

Mit Allerh. Handschreiben Sr. k. und k Apost. Majestät vom 16. Februar 1880 wurde Se. Exc. Dr. v. Stremayr von der Leitung des Ministeriums für Cultus und Unterricht enthoben und hochdemselben die volle Anerkennung Allerhöchst ausgesprochen und zugleich Se. Exc. der Statthalter in Niederösterreich Sigm. Freiherr Conrad v. Eybesfeld zum Minister für Cultus und Unterricht ernannt.

Mit Allerh. Erl. Sr. Maj. vom 18. März 1880 wurde der k. k. Landespräsident für Krain, Se. Hochwohlgeboren Franz Ritter v. Kallina-Urbanow, zum Statthalter in Mähren ernannt. Vor seinem Abgange am 8. April hatte eine Deputation des Gymnasiallehrkörpers die Ehre, Hochdemselben ihre Glückwünsche darzubringen. Mit Allerhöchster Entschliessung von demselben Tage wurde Se. Hochwohlgeboren Herr Andreas Winkler, k. k. Hofrath des Verwaltungsgerichtshofes, zum k. k. Landespräsidenten in Krain ernannt und übernahm am 4. Mai d. J. die politische Verwaltung des Landes. Der Lehrkörper hatte am 9. Mai die Ehre, sich Sr. Hochwohlgeboren vorzustellen. Am 22. Mai beehrte Hochderselbe die Anstalt mit einem Besuche uud wohnte dem Unterrichte in allen drei Abtheilungen der I. Classe bei.

Am 24 April veranstaltete ein Comité von Professoren des Gymnasiums nnd der Oberrealschule zur Unterstützung dürftiger Studierender der beiden Anstalten im landschaftlichen Theater eine musikalisch-declamatorische Academie, wobei nur Schüler der beiden Lehranstalten unter der Leitung ihrer Musiklehrer Anton Förster (Gesang) und Johann Gerstner (Violin) mitwirkten (s. o. VII. 10). Der durch zahlreichen Besuch und mehrfache Ueberzahlungen erzielte Reinertrag der beifällig aufgenommenen Academie pr. 261 fl. 96 kr. wurde zu gleichen Theilen unter beide Anstalten vertheilt.

Der Lehrkörper betheiligte sich auch an den wohlthätigen Sammlungen für die Nothleidenden in Inner- und Unterkrain (4. März und 1. Juli), den Unterstützungsverein der Philosophen in Wien (7. Jänner), sowie für den Empfang des aus Bosnien heimkehrenden heimischen Regiments Baron Kuhn (4. November).

Vom 24. Mai bis 3. Juni incl. unterzog der k. k. Landesschulinspector Dr. Ernst Gnad die Lehranstalt einer allseitigen Inspection und theilte in der am 5. Juni diesfalls abgehaltenen Conferenz des Lehrkörpers die gemachten Wahrnehmungen mit (über Specielles pflog er mit den einzelnen Professoren Rücksprache), wobei er über den sittlichen und wissenschaftlichen Zustand der Anstalt im allgemeinen seine Befriedigung ausdrückte.

Die schriftlichen Maturitätsprüfungen wurden vom 7. bis 12. Juni, die Versetzprüfungen vom 16. bis 23. Juni (schriftlich) und vom 23. Juni bis 1. Juli (mündlich), die Privatistenprüfungen am 12. und 13. Juli abgehalten.

Der regelmässige Unterrichtsgang erlitt im ganzen Schuljahre keine wesentliche Störung, indem nur 5 Erkrankungs- und Verhinderungsfälle von kaum einwöchentlicher Dauer im Lehrkörper eintraten, in welchen die Collegen bereitwilligst die Supplierung übernahmen. Ausserdem war der Lehrkörper auch vom Geschwornenamte pro 1879/80 be-

freit. (St.-Mag. 22. Oktober 1879, Z. 13,780.) Nicht ohne Einfluss jedoch war das Fernhalten einzelner Schüler infolge der sanitären Verfügung wegen der seit Februar d. J. häufiger vorkommenden Fälle von Masern, Blattern, Scharlach und Diphtheritis. Drei Schüler wurden im Laufe des Jahres der Anstalt durch den Tod entrissen. Am 13. Februar starb Johann Klun, ein strebsamer Schüler der VIII. Classe, an dessen Leichenbegängnisse sich Lehrkörper und Schüler betheiligten, nach längerem Brustleiden; am 16. April in Godešič bei Reteče bei seinen Angehörigen der Schüler der III. b. Classe Josef Križaj an der Auszehrung; am 5. Juni in Laibach der Schüler der I. b. Classe Peter Sterbenc an Blutvergiftung infolge der Blattern. — Im ganzen aber war der Gesundheitszustand der Schüler günstig und es kamen von den oben genannten Krankheiten bis auf den einen Fall keine anderen vor.

Der Schluss des Schuljahres erfolgt am 15. Juli mit dem feierlichen Dankamte in der Domkirche (8 Uhr) und der darauf in den einzelnen Classenabtheilungen stattfindenden Vertheilung der Semestralzeugnisse und Entlassung der Schüler.

XI.

Erlässe der h. k. k. Unterrichtsbehörden.

(L.-Sch.-R., 9. Juli 1879, Z. 1151.) Die statistischen Tabellen sind längstens 14 Tage nach Ablauf der Herbstferien einzusenden.

(Unterr.-Min., 23. Juni 1879, Z. 8428.) J. Hepps kath. Kirchengeschichte für die öster. Mittelschulen nicht zulässig.

(L.-Reg., 20. Juli 1879, Z. 5022.) Den Geldverlagsrechnungen beigeschlossene saldierte kaufmännische Conten sind stempelpflichtig nach Scala II.

(L.-Reg., 23. Juli 1879, Z. 5060.) Die Stipendien- und Stipendistenberichte sind rechtzeitig vorzulegen.

(Unterr.-Min., 22. Juli 1879, Z. 11,421; L.-Sch.-R., 1. August 1879, Z. 1345.) Bei Programmen ist jeder unnöthige Aufwand zu vermeiden; an den Unterr.-Min. kein besonderes Programm einzusenden.

(Unterr.-Min., 24. Juli 1879, Z. 11,541.) Norm, betreffend den Wechsel im Gebrauche der für Mittelschulen zulässigen Lehrtexte und Lehrmittel.

(Unterr.-Min., 16. September 1879, Z. 14,594.) Die Activierung der dritten Parallelabtheilung der I. Classe wird genehmigt.

(Unterr.-Min., 28. Oktober 1879, Z. 16,770.) Dem Landesschulinspector in Triest die Gesammtinspection der Mittelschulen in Krain zugewiesen.

(Unterr.-Min., 26. November 1879, Z. 18,158.) Die bisherige Studienfonds-Dotation des botanischen Gartens ist vom 1. Jänner 1880 bis auf weiteres aus den Gymnasial-Lehrmitteleinnahmen zu bestreiten.

(Unterr.-Min., 22. November 1879, Z. 18,485.) Norm über die Regelung der deutschen Rechtschreibung an den Mittelschulen.

(Unterr.-Min., 10. Dezember 1879, Z. 15,886.) Verordnung, betreffend die Feststellung von Verzeichnissen der zulässigen Lehrmittel und empfehlenswerten Hilfsmittel für den Zeichenunterricht.

(Unterr.-Min., 10. Dezember 1879, Z. 18,774.) Betreffend die Feststellung einer Sammlung von Anschauungsbehelfen und plastischen Lehrmitteln für den Unterricht im Freihandzeichnen an Mittelschulen etc.

(Unterr.-Min., 26. Dezember 1879, Z. 19,297.) Die mit einem Mittellosigkeitszeugnisse belegten Gesuche um Schulgeldbefreiung sind wie diese Zeugnisse selbst stempelfrei.

(Unterr.-Min., 10. Februar 1880, Z. 2160.) Betreffend die typographische Ausstattung der Lehrtexte und Lehrmittel zur thunlichsten Schonung der Sehorgane.

(L.-Sch.-R., 26. Februar 1880, Z. 360.) Abänderung der statistischen Tabellen lit. B. —

(Unterr.-Min., 24. Februar 1880, Z. 1135.) Professor A. Heinrichs deutsche Grammatik für Mittelschulen ist in der fünften Auflage nicht zulässig.

(Unterr.-Min., 2. März 1880, Z. 1072.) Betreffend den Zweck der den Programmen der Mittelschulen beizugebenden Abhandlungen.

(Unterr.-Min., 29. Februar 1880, Z. 1515.) Die Bezirksschulwandkarten des militärisch-geographischen Institutes zur Anschaffung empfohlen.

(Unterr.-Min., 24. Februar 1880, Z. 2707.) 33 Programme pro 1880 sind zum Austausche für die baierischen Gymnasien einzusenden.

(Unterr.-Min., 9. März 1880, Z. 11971, ex 1879.) 291 Programme pro 1880 sind zum Austausche für die Gymnasien Deutschlands einzusenden.

(Unterr.-Min., 10. März 1880, Z. 2785.) Das event Mehrerfordernis für Substitutionen und der Miethzins pro 1881 wird bewilligt

(Unterr.-Min., 31. März 1880, Z. 5085.) Ein neues Verzeichnis der für die österr. Mittelschulen allgemein zulässigen Lehrtexte und Lehrmittel wird veröffentlicht und Einzelnes aus den diesbezüglichen Verordnungen in Erinnerung gebracht.

(Unterr.-Min., 8. April 1880, Z. 20,297 ex 1879.) Betreffend die ausnahmsweise Dispens von Professoren an Mittelschulen von dem Geschwornenamte.

(Unterr.-Min., 20. Mai 1880, Z. 5442.) Der Unterricht in der Landwirtschaftslehre am hiesigen Gymnasium wird mit Schluss des Schuljahres 1880/81 eingestellt.

XII.

Mittheilungen, den Beginn des neuen Schuljahres 1880—81 betreffend.

Das Schuljahr 1880/81 wird am 16. September 1880 mit dem h. Geistamte eröffnet werden.

Neu eintretende Schüler haben sich in Begleitung ihrer Eltern oder deren Stellvertreter am 13. oder 14. September bei der Gymnasialdirection mit dem Geburts- (Tauf-)scheine und eventuell mit den Studienzeugnissen des letzten Jahres auszuweisen, etwaige Schulgeldbefreiungs- oder Stipendiendecrete mitzubringen und eine Aufnahmstaxe von 2 fl. 10 kr. nebst einem Lehrmittelbeitrag von 1 fl. zu erlegen, die im Falle nicht gut bestandener Aufnahmsprüfung zurückerstattet werden.

Für die Schüler der I. Classe, welche sich, wenn sie ihre Vorbildung an einer öffentlichen Volksschule erhalten haben, in Gemässheit des h. Unterr.-Min.-Erl. vom 7. April 1878, Z. 5416, mit dem diesfälligen Schul-(Frequentations-)zeugnisse mit den Noten aus der Religionslehre, der Unterrichtssprache und dem Rechnen ausweisen müssen, wird am 15 September eine schriftliche und an den folgenden Tagen eine mündliche Aufnahmsprüfung abgehalten werden. Für dieselbe wird nach dem h. Unt.-Min.-Erl. vom 14. März 1870, Z. 2370, verlangt: in der Religion jenes Mass von Wissen, welches in den ersten vier Jahrescursen der Volksschule erworben werden kann; in der Unterrichtssprache (deutsch, resp. auch slovenisch für die Abth. *B*) Fertigkeit im Lesen und Schreiben auch der lateinischen Schrift, Kenntnis der Elemente aus der Formenlehre, Fertigkeit im Analysieren einfacher bekleideter Sätze, Bekanntschaft mit den Regeln der Orthographie und Interpunction und richtige Anwendung derselben beim Dictandoschreiben; — im Rechnen Uebung in den vier Grundrechnungsarten in ganzen Zahlen.

Nach dem 14. September findet keine Aufnahme neu eintretender Schüler mehr statt

Auch diesem Gymnasium bereits angehörende Schüler haben sich längstens bis zum 15. September mit dem Semestralzeugnisse zu melden und einen Lehrmittelbeitrag von 1 fl. zu erlegen.

Von anderen Gymnasien neu eintretende Schüler müssen ihr letztes Semestralzeugnis mit der Entlassungsclausel versehen haben, auf welchen Umstand auch jene hiesigen Schüler aufmerksam gemacht werden, welche ihre Studien im nächsten Jahre anderswo fortsetzen wollen.

Die Verzeichnisse der pro 1880/81 dem Unterrichte zugrunde gelegten Lehrbücher sind in der Anstalt oder bei den hiesigen Buchhandlungen einzusehen.

Die Aufnahmsprüfungen für die übrigen Classen (ausser der I.), sowie die Nach- und Wiederholungsprüfungen werden in den Tagen vom 15 September an abgehalten werden.

LAIBACH, im Juli 1880

Der Director.

Anhang.

Rangordnung der Schüler am Schlusse des Schuljahres 1880.*

VIII. Classe.

Petêln Martin aus Tomišelj bei Brunndorf.
Dolenc Franz aus Unterfeichting.
Suyer Albin aus Laibach.
Ritter v. Groiss-Seinsberg Richard aus Wien.
Gliebe Andreas aus Langenthon.
Šusteršič Abdon a. Dornegg b. Illyr.-Feistriz.
Rahne Johann aus Rača bei Aich.
Porubski Josef aus Gottschee.
Ullrich Adalbert aus Jauerburg.
Kušar Franz aus Reteče.
Pirc Alfons aus St. Margarethen bei Pettau.
Možina Johann aus Unteridria.
Pokorn Jakob aus Bischoflack.
Kremešek Johann aus Laze bei Planina.
Sitar Matthäus aus Stožice bei Laibach.
Golf Leopold aus Esseg.
Ilovsky Albin aus Rudolfswert.
Hudnik Mathias aus Selo bei Dobrava.
Sternad Johann aus Cesta bei Gutenfeld.
Bruckmann Ernst aus Seebach bei Spital in Kärnten, *R.*
Demšar Franz aus Kovskivrh.

VII. Classe.

Marschalek Karl aus Laibach.
Vidmar Johann aus Laibach.
Persche Rudolf aus Laibach.
Podobnik Franz aus Sittich.
Vilfan Johann aus St. Martin bei Krainburg.
Adamič Andreas aus Obergurk.
Gruden Johann aus Grosslaschitz.
Šinkovec August aus Stein.
Homan Alois aus Radmannsdorf.
Lesjak Anton aus Sittich.
R. v. Roth Karl aus Laibach.
Thomann Rudolf aus Laibach.
Krob Alfred aus Laibach.
Elbert Sebastian aus Deidesheim in Pfalzbaiern.
Pogačnik Johann aus Laibach.
Lukež Wilhelm aus St. Martin bei Littai.
Kersnik Anton aus Laibach.
Šusteršič Johann aus Reifniz.
Tekavčič Franz aus Stein.
Schelesnikar Anton aus Neumarktl.
Ponebšek Johann aus St. Martin bei Littai.
Novak Josef aus St. Gotthard.
Košir Johann aus Laibach.
Mally Hugo aus Tschernembl.
Marouth Johann aus Planina.
Brodnik Franz aus Laibach.
Petrič Anton aus Grosslaschitz.
Bulouz Michael aus Triest.
Klemenčič Michael aus St. Veit bei Sittich.
Pakiž Markus aus Sodražica, *R.*
Jagodiz Emanuel aus Radmannsdorf.
Inglič Alexander aus Laibach.
Gallé Franz aus Laibach.
Markič Johann aus Krainburg.

Mit Bewilligung einer Wiederholungsprüfung:

Tauzher Gustav aus Radmannsdorf.
Handler Josef aus Gottschee.

Krankheitshalber ungeprüft blieb:

Gallé Anton aus Studenec.

VI. Classe.

Bilc Anton aus Zagorje.
Dorotka Wilhelm, Edler von Ehrenwall, aus Laibach.
v. Carl-Hohenbalken Theodor aus Klausen in Tirol.
Hauffen Adolf aus Laibach.

* Fette Schrift bedeutet allgemeine Vorzugsclasse.

Rosina Franz aus Leskoviz bei Littai.
Rupnik Johann aus Zadlog bei Schwarzenberg.
Pavlič Johann aus Krainburg.
Konschegg Georg aus Laibach.
Golf Franz aus Esseg in Slavonien.
Vidic Jakob aus Idria.
Kunauer Johann aus Laibach.
Pfeifer Heinrich aus Laibach.
Mali Anton aus Untertuchein.
Wenedikter Richard aus Gottschee
Kačar Johann aus Laibach.
Šušteršič Franz aus Gleiniz.
Tomšič Josef aus Kaseze bei Illyr.-Feistriz.
Pečnik Franz aus Slatina bei Oberburg (Steiermark).
Wrus Josef aus Littai.
Moškat Franz aus Novake im Küstenlande, *R.*
Gašperčič Alex. aus Bukovina, *R.*
Globočnik Eduard aus Bischoflack.
Dolenc Franz aus Laibach, *R.*
Pfefferer Ernst aus Laibach.
Supan Victor aus Laibach.
Geiger Andreas aus Košana, *R.*
Dovžan Georg aus hl. Kreuz bei Neumarktl.
Rožnik Moriz aus Möttling.
Homan Alois aus Bischoflack.
Košir Franz aus Bischoflack.
Schwarz Franz aus Oberlaibach.
Zavudnik Karl aus Seisenberg.
Šega Franz aus Ravnidol.
Grašič Josef aus Gallenberg.
Bezeljak Jodok aus Schwarzenberg.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Stroj Johann aus Birkendorf.
Businaro Ludwig aus Laibach.

Privatist:

Graf Aichelburg Eugen aus Feistriz (Steierm.

V.a Classe.

Mayer Franz aus Krainburg.
Oblak Johann aus Jama bei Mavčiče.
Steska Eduard aus Stein.
Pessiak Victor aus Laibach.
Langof Adolf aus Mösel.
Bonač Franz aus Laibach.
Kreiner Alois aus Koflern bei Mitterdorf.
Faifar Georg aus Dražgoše.
Seigerschmid Mathias aus Radoboj in Croat.
v. Jabornegg Heinrich aus Neumarktl.
Hladnik Johann aus Gereuth bei Loitsch.
Pauser Josef aus Laibach.
Kindig Josef aus Littai.
Heinzmann Albert aus Pernegg in Steierm.
Ankerst Emil aus Gurkfeld.
Seitner Karl aus Assling.
Lesar Johann aus Jurjovic bei Reifniz.
Kosler Johann aus Laibach.
Kušar Josef aus Laibach.
Suppan Friedrich aus Laibach.
Böhm Ludwig aus Gottschee.
Pellegrini Josef aus Windischdorf.
Pleiweiss Karl aus Laibach.
Preshern Dominik aus Radmannsdorf.
Schober Johann aus Obrern bei Gottschee.
Moro Hugo aus Villach.
Zupan Anton aus Lees.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Müller Johann aus Safniz.
Zebre Alois aus Laibach.
Hofmann Rudolf aus Laibach.
Lukež Rudolf aus St. Martin bei Littai.
Kušlan Alfons aus Dornegg.

Krankheitshalber ungeprüft blieb:

Sonc Johann aus Flödnig.

V. b. Classe.

Kržišnik Josef aus St. Leonhard.
Kuhar Andreas aus Raune bei Stein.
Stazinski Nikolaus aus Möttling.
Youk Jakob aus Čatež.
Žužek Alois aus Planina.
Zakrajšek Franz aus Oblak.
Pirc Max aus Laibach.
Lokar Franz aus Hönigstein.
Šavs Johann aus Höflein.
Göstl Franz aus Graz.
Česenj Andreas aus Tazen.
Oblak Johann aus Lack.
Gostiša Franz aus Idria.
Verhovšek Franz aus Haselbach.
Bleiweis Johann aus Krainburg.
Hafner Mathias aus Altlack.
Drukar August aus Krainburg.
Pesec Anton aus Brunndorf.
Mikš Johann aus Hodeteršica.
Lenassi Paul aus Oberlaibach.
Košenina Peter aus Zeyer.
Kozelj Valentin aus St. Georgen.
Benkovič Josef aus Stein.
Verderber Alois aus Gottschee.
Bohinec Adolf aus Nassenfuss.
Sadnikar Josef aus Laibach.
Schiffrer Alois aus Laibach.
Gusel Franz aus Trata.
Geiger Johann aus Košana.
Gogala Franz aus Laibach.
Gregorač Franz aus Idria.
Zupanc Ignaz aus Krainburg.
Logar Max aus Laas.
Skubic Jakob aus St. Marein.

Pirc Cyrill aus Krainburg.
Zarnik Thomas aus Kropp.
Texter Conrad aus Neumarktl.
Golob Rudolf aus Lack.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Hujan Franz aus Oberpirnič.
Klinar Victor aus Radmannsdorf.
Slak Mathias aus Dobrava.
Sušnik Johann aus Laibach.

IV. Classe.

Goltsch Franz aus Laibach.
Perne Franz aus Terstenik.
Moravec Gustav aus Laibach.
Janežič Konrad aus Radmannsdorf.
Vončina Melchior aus Sagor.
Sock Paul aus Laibach.
Prestor Jakob aus Flödnig.
Peterlin Franz aus Schischka.
Jerovec Paul aus Laibach.
v. Sivkovich Richard aus Verona.
Ferjančič Josef aus Goče.
Pavlin Franz aus Flödnig.
Kržišnik Josef aus St. Leonhard.
Krek Johann aus St. Gregor.
Sturm Heinrich aus Möttling.
Bohinc Peter aus Visoko.
Gusel Franz aus Sestranskavas.
Reich August aus Laibach, *R.*
Švigl Franz aus Brest.
Stupar Franz aus Vodiz.
Pokorn Franz aus Bischoflack.
Rekar Franz aus Laibach.
Gestrin Franz aus Laibach.
Stupica Victor aus Wippach.
Mrhal Karl aus Teschen (Schlesien).
Logar Mathias aus Laas.
Bogataj Barth. aus Altlack.
Hočevar Josef aus St. Kanzian.
Pogačar Johann aus Kommenda.
Löwenstein Alois aus Laibach.
Guzelj Johann aus Bischoflack.
Kreiner Johann aus Windischdorf b. Gottschee.
Tomšič Karl aus Oberlaibach.
Čebašek Johann aus Terboje.
Pfajfar Anton aus Kerschdorf.
Pogačnik Franz aus Neumarktl.
Bar. Gerlach Alexander aus Wien, *R.*
Gnezda Johann aus Mauniz.
Jamšek Johann aus Laibach.
Mauring Johann aus Weixelburg.
Mastrella Anton aus Aquileja, *R.*
Blejic Lukas aus Mannsburg.
Schweitzer Wilhelm aus Laibach.
Schetina Karl aus Laibach, *R.*
Bobek Johann aus Reifniz, *R.*
Čuden Victor aus Bresoviz.
Gregorz Sebastian aus Laibach.
Zotmann Karl aus Laibach.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Stukel Johann aus Möttnig.
Pelz Johann aus Reifniz.
Cwirn Johann aus Möschnach.

Krankheitshalber blieb ungeprüft:

Zupan Josef aus Bresniz.

Privatisten:

Ahazhizh Karl aus Laibach.
Ahazhizh Victor aus Laibach.

III. a. Classe.

Vidmar Franz aus Vigaun bei Zirkniz
Graf **Chorinsky Rudolf** aus Tschernembl.
Raiz Egid aus Klagenfurt.
Goltsch Wilhelm aus Laibach.
Baumgartner Camillo aus Laibach.
Mihelčič Rudolf aus Sagor.
Pötsch Stanislaus aus St. Andrae in Kärnten.
v. Carl-Hohenbalken Max a. Klausen in Tirol.
Pogazhar Karl aus Wiener-Neustadt
Zupanc Victor aus Mariafeld.
Rožnik Rudolf aus Möttling.
Erker Ferdinand aus Gottschee.
Hozhevar Johann aus Laibach
Zhuber v. Okrog Franz aus Laibach.
Furlan Josef aus Mirke bei Oberlaibach.
Mladič Johann aus Gurkfeld.
Schusterschitsch Alois aus Reifniz.
Martinčič Albert aus Klagenfurt.
Pirnat Benjamin aus Gurkfeld, *R.*
Ribitsch Heinrich aus Franz in Steiermark.
v. Schrey Robert aus Laibach.
Pregel Anton aus Ratschach.
Bernot Ado aus Bischoflack.
Heine Heinrich aus Tschernembl.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Tschech Rudolf aus Cilli.
Kainz Karl aus Mureck in Steiermark.
Soyka Gottlieb aus Graz.
Milčinski Franz aus Laas.
Kozel Ernst aus Laibach.
Plaminek Johann aus Kremnitz in Ungarn.
Arko Johann aus Reifniz.

Krankheitshalber ungeprüft blieb:

Rudolf Alois aus Schwarzenberg.

III. b. Classe.

Jankovič Johann aus Landstrass
Zakrajšček Karl aus Zakraj bei Oblak.
Cudermann Johann aus Terstenik.
Bartol Gregor aus Sodražica.
Kuralt Josef aus Safniz.
Bescheg Theodor aus Radmannsdorf.
Mantuani Josef aus Laibach.
Kavčič Matthäus aus Sairach.
Žnidaršič Anton aus Gutenfeld.
Smolnikar Lukas aus Loke bei Untertuchein.
Jemic Anton aus Davča.
Rihar Leopold aus Billichgraz.
Plečnik Andreas aus Laibach, *R.*
Havptman Peter aus Watsch.
Legat Johann aus Breznica.
Premrov Johann aus Martinsbach
Sever Josef aus Ježica.
Oštir Johann aus heil. Kreuz bei Landstrass.
Pfajfar Johann aus Kerschdorf, *R.*
Petkovšek Josef aus Bevke bei Oberlaibach.
Seliškar Alois aus Laibach.
Strancar Alois aus Uhanje.
Milohnoja Johann aus Kommenda.
Kogoj Franz aus Loitsch.
Petelen Josef aus Presser.
Zabukovec Cyrill aus Laibach.
Bilban Mathias aus Seebach.
Foerster Anton aus Zengg in Croatien
Kuralt Johann aus Gorenjavas bei Reteče.
Peterlin Anton aus Unterschischka.
Šinkovec Ignaz aus Stein.
Slatnar Johann aus Homec, *R.*
Hočevar Johann a. St. Cantian b. Auersperg
Schmid Anton aus Selzach.
Petač Johann aus Laibach.
Slatnar Anton aus Homec.
Jeraj Josef aus Vodice.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Homan Josef aus Radmannsdorf
Česnik Karl aus Grafenbrunn.
Matijan Jakob aus Oberschischka
Šmid Franz aus Eisnern.

II. a. Classe.

Habat Josef aus Sagor.
Kremžar Anton aus Laibach.
Pour Ludwig aus St. Marein.
Fabjani Edmund aus Kobdil im Küstenlande.
Samassa Paul aus Laibach.
Kalin Heinrich aus Laibach.
Kapus Josef aus Mahrenberg in Steiermark.
Ćerin Josef aus Kommenda.
Delago Alois aus Marburg.
Ledenig Leopold aus Sechshaus bei Wien.
Bezeljak Johann aus Schwarzenberg.
Pettauer Franz aus Laibach.
Mladič Adolf aus Gurkfeld.
Dekleva Josef aus Triest
Foerster Wladimir aus Peher in Böhmen.
Pirch Johann aus Triest.
Hartnagl Victor aus Agram.
Pelikan Paul aus Rothenbüchel, *R.*
Wiener Wilhelm aus Triest.
Wildner Josef aus Laibach.
Grimm Konrad aus Laibach.
Stubel Rudolf aus Krainburg.
Moro Josef aus Laibach.
Spinar Rafael aus Brünn, *R.*
Jenko Johann aus Laibach.
Achtschin Albin aus Laibach
Mayr Wilhelm aus Laibach.
Vičič Emerich aus Laibach.
Machnitsch Eduard aus Triest.
Moro Eduard aus Laibach.
Gestrin Johann aus Laibach.
Babnik Karl aus Pettau.
Zenari Oskar aus Triest, *R.*
Hayne Eduard aus Sittich.
Giachin Josef aus Dignano im Küstenlande.
Hudabiunigg Walter aus Laibach
Kodermatz Alois aus Rovigno in Istrien.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Jesenko Karl aus Laibach.
Barnas Adolf aus Laibach.
Seigerschmied Josef aus Idria.
Vidmar Ferdinand aus Laibach
Hozhevar Franz aus Laibach.
Hartmann Franz aus Villach.
Cernstein Ottokar aus Laibach.

II. b. Classe.

Rajčevič Franz aus Trata.
Šiška Johann aus Hrastje.
Miklaučič Franz aus Trata.
Vaksel Alois aus Haselbach.
Zakrajšček Johann aus Oblak.
Šmitik Simon aus Kropp.
Plahutnik Johann aus Selo bei Stein
Tomšič Josef aus St. Martin unter Grossgallenberg.
Sedej Matthäus aus Zavrac.
Ulčakar Josef aus Toplice bei Trata
Birk Franz aus Jarše bei Laibach.
Kunovar Johann aus St. Veit bei Laibach.
Lampe Johann aus Brezovica.
Schiffrer Ludwig aus Laibach.
Mandelj Josef aus St. Veit bei Sittich.
Januš Franz aus Rudolfswert.
Švigel Anton aus Franzdorf.
Taučar Josef aus Praprotno bei Selzach.
Krumpestar Franz aus Teiniz, *R.*

Homar Johann aus Selo bei Stein.
Fik Franz aus Lack.
Petrovčič Anton aus Horjul.
Čretnik Ignaz aus Franzdorf.
Rus Franz aus Rečica bei Veldes.
Peterlin Johann aus Pölland bei Reifniz
Demšar Lorenz aus Eisnern.
Mrače Mathias aus Zapotok bei Sodražica
Bajc Franz aus Laibach.
Drašler Johann aus Franzdorf.
Abram Johann aus Idria.
Paulič Franz aus Podgorje bei Stein.
Logar Raimund aus Laas.
Košmerl Franz aus Assling, *R.*
Hafner Johann aus Bischoflack, *R.*
Primožič Stefan aus Freudenthal.
Rupnik Andreas aus Mitterkanomla.
Majdič Franz aus Stein.
Paulovčič Jakob aus Altenmarkt bei Laas.
Kuntarič Johann aus Landstrass.
Golob Franz aus Podgorje bei Stein.
Firžgar Franz aus Brezje bei Möschnach
Piarecki Johann aus Altenmarkt bei Laas.
Benkovič Alois aus Stein.
Piber Johann aus Veldes.
Oblak Augustin aus Oberlaibach.
Poljanec Mathias aus Obergurk.
Berčou Anton aus Javorje.
Barle Franz aus Zirklach.
Andolšek Bernhard aus Jurjenec bei Reifniz.
Slavc Valentin aus Oberlaibach.
Jerman Johann aus Laibach, *R.*
Elsner Johann aus Sagor.
Jellenc Thomas aus Kropp.
Verovšek Anton aus Laibach.
Mihelč Jakob aus Kropp.
Bobek Franz aus Reifniz.
Kronabetvogel Anton aus Stein, *R.*

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Kljun Jakob aus Reifniz.
Končar Matthäus aus Laibach.
Strukel Michael aus Kraxen.
Eržen Anton aus Kirchheim im Küstenlande.
Josin Maximilian aus Laibach.
Albrecht Lukas aus Sairach.
Bahovec Alois aus Sagradec bei Žalina.
Vrbič Johann aus Sissek.

I. a. Classe.

R. von Premerstein Anton aus Laibach.
Strecker Johann aus Laibach.
Rožnik Felix aus Möttling.
Eger Ferdinand aus Laibach.
Fattur Franz aus Spital in Kärnten.
Baumgartner Johann aus Laibach.
Demel Johann aus Adelsberg.
Plachota Theodor aus Wiener-Neustadt.
Wetsch Heinrich aus Laibach.
Kosem Josef aus Deutschdorf.
Mrha Emil aus Wien.
Skumovič Anton aus Kapelle in Steiermark.
Stegu Kajetan aus Adelsberg.
Renier Johann aus Cilli.
Pirc Daniel aus Kropp.
Marzulini Johann aus Laibach, *R.*
Šarec Alois aus Preserje.
Pregel Friedrich aus Laibach.
Tambornino Julius aus Laibach, *R.*
Seemann Friedrich aus Laibach.
Perše Gustav aus Tschernembl, *R.*
Železnik Karl aus Egg ob Podpeč.
Gerstenmeier Franz aus Laibach.
v. Hofbauer Hugo aus Wiener-Neustadt.
Grasselli Prokop aus Laibach.
Gnesda Max aus Laibach.
Martinčič Franz aus Klagenfurt.
Ferlinz Adolf aus Laibach.
Pirc Franz aus Kropp.
Venutti Caesar aus Volosca in Istrien.
Blazič Ernst aus Assling.
Koshir Josef aus Laibach, *R.*
Pečnik Albin aus Grignano im Küstenlande.
Supančič Victor aus Laibach, *R.*
Pammer Hugo aus Neupest in Ungarn, *R.*
Graf Chorinsky Victor aus Tschernembl.
Čuček Max aus St. Leonhard in Steiermark.
Pammer Camillo aus Neupest in Ungarn, *R.*
Blahna Franz aus Reifniz.
Kanec Anton aus St. Veit bei Laibach.
Depolo Glicerio aus Ragusa.
Pollak Johann aus Neumarktl.
Postl Adolf aus Laibach.
Arko Anton aus Reifniz.
Bartel Johann aus Sagor, *R.*
Thomitz Johann aus Laibach.
Pretnar Heinrich aus Laibach.
Kraschna Adalbert aus Laibach.
Twerdy Richard aus Laibach.

Unlociert blieben:

Sajiz Heinrich aus Cilli.
Wakonik Johann aus Sagor.
Čik Karl aus Laibach.
Schumi Richard aus Laibach.
Kolnik Leopold aus Laibach.
Jagodiz Fidelis aus Weiz in Steiermark.
Valenta Alfred aus Laibach.
Lončarič Josef aus Selce im ungarischen Litorale.
Sertič Paul aus Treffen.
Viditz Alois aus Laibach.

Privatisten:

Bračič Friedrich aus Hrastnik in Steierm., *R.*
Flöre Max aus Laibach, *R.*
Sieberer Friedrich aus Rojano im Küstenlande.

I. b. Classe.

Debevc Josef aus Vigaun bei Zirkniz.
Pešec Franz aus Brunndorf.
Kunstelj Johann aus Polšica.
Gorup Philipp aus Slavina.
Legat Johann aus Selo bei Bresniz.
Križnar Josef aus Terboje.
Jelenc Johann aus Prezrenje bei Podnart.
Podpečnik Anton aus Assling.
Majdič Franz aus Jaršc.
Antončič Anton aus Altenmarkt bei Laas.
Gregorič Rudolf aus Andriz bei Graz.
Janež Dominik aus Sodražica.
Steska Victor aus Laibach.
Podgornik Johann aus Oberplanina.
Rupnik Johann aus Schwarzenberg bei Idria.
Reil Hugo aus Krainburg.
Kalan Johann aus Bischoflak.
Rebolj Jakob aus Kanderše.
Jerič Johann aus St.Veit bei Sittich.
Rasp August aus Laibach.
Peterlin Anton aus St.Veit.
Louschin Johann aus Reifniz.
Brolih Lukas aus Hotemaže b. St Georgen i. F.
Mal Bartholomäus aus Peče bei Moräutsch.
Pavlin Max aus Krainburg.
Švegelj Peter aus Terstenik.
Reil Victor aus Laibach.
Kušar Anton aus Laibach.
Čibašek Vincenz aus Krainburg.
Mlakar Jakob aus Löschach.
Tušek Michael aus Agram.
Žužek Franz aus Grosslaschitz.
Omersa Victor aus Krainburg.
Kos Johann aus Billichgraz.
Fojkar Franz aus Buchberg, *R.*
Godec Johann aus Podlipoglav.
Turk Rudolf aus Laibach.
Bitenc Thomas aus Bischoflack.
Svetič Josef aus Trifail.
Bolta Anton aus St. Martin a. d. Save.
Dolničar Franz aus St. Martin a. d. Save.
Jeralla Josef aus Unterfessniz.
Zupančič Josef aus Dobrava b. Weixelburg.
Urbanija Anton aus Moräutsch.
Velkaverh Josef aus Laibach.
Potočnik Anton aus Karner-Vellach.
Koban Franz aus Oberplanina.
Huth Karl aus Laibach.
Eleršik Josef aus Laibach.
Petrovčič Andreas aus Zirkniz.
Cerar Franz aus St. Georgen bei Scharfenberg.
Istenič Franz aus Loitsch.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Pfeifer Josef aus Stein.
Zabret Johann aus Predasel.
Homan Paul aus Radmannsdorf, *R.*

I. c. Classe.

Ušeničnik Franz aus Pölland.
Kenk Franz aus Brezovica.
Juvan Franz aus Mavčiče.
Tomé Johann aus Dravlje.
Brešar Josef aus Unterperau bei Stein.
Meršol Simon aus Radmannsdorf.
Gruden Josef aus Oblak.
Lapajne Bartholomäus aus Vojsko.
Kurent Josef aus Laibach.
Kropivnik Franz aus Zirklach.
Filic Josef aus Stein.
Cukale Johann aus Oberlaibach.
Debelak Johann aus Neumarktl.
Kosec Mathias aus Vodice.
Kalan Josef aus Laibach.
Povše Heinrich aus Mariathal.
Tekavčič Josef aus Nassenfuss.
Oswald Johann aus Idria.
Brus Johann aus Idria.
Verbič Franz aus Franzdorf, *R.*
Zupan Johann aus Breznica.
Gornik Georg aus Soderschiz.
Zabukovec Johann aus Laas.
Raustehar Valentin aus Laibach.
Hafner Josef aus Bischoflack.
Šubic Alois aus Pölland.
Podlipec Franz aus Laibach.
Domicelj Silvester aus Sagor.
Erzin Alois aus Grosslaschitz.
Furlan Anton aus Igg.
Lotrič Jakob aus Zarz, *R.*
Graul Alois aus Sittich.
Pečak Norbert aus Laibach, *R.*
Klopčič Franz aus Eisnern.
Šilc Paul aus Jurjevec bei Reifniz.
Japel Franz aus Bevke.
Vidmar Johann aus Mitterkanomla.
Žigon Matthäus aus Lome b. Schwarzenberg.
Umberger Heinrich aus Laibach.
Peterca Paul aus Laibach.
Žvan Franz aus Steinbüchel.
Brence Franz aus Sairach.
Jenko Augustin aus Laibach.
Jallen Johann aus Kropp.
Rogelj Damian aus Obergurk.
Jereb Johann aus Unterfessniz.
Modic Franz aus Möttling.

Mit Bewilligung der Wiederholungsprüfung:

Hafner Franz aus Bischoflack.
Pikel Matthäus aus Adelsberg.
Sachs Franz aus Preska.
Indof Franz aus Laibach.
Hribar Josef aus Krainburg.