

Jahresbericht

der

Staats-Ober-Realschule

in Laibach

für das Schuljahr 1876.

Veröffentlicht durch die Direction.



Laibach 1876.

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

Verlag der Staats-Oberrealschule.

Inhalt.

- I. *Das Rechnen mit unvollständigen Dezimalbrüchen*, vom suppl. Lehrer Josef Gruber.
- II. *Schulnachrichten*, vom Director.

Das Rechnen mit unvollständigen Dezimalbrüchen.

Von Josef Gruber.

Einleitung.

Ein Dezimalbruch, welcher irgend einen Zahlenwerth nur näherungsweise angibt, wird ein unvollständiger Dezimalbruch genannt; stellt derselbe aber einen gewissen Zahlenwerth genau dar, so heisst er ein vollständiger. Alle irrationalen Zahlen, die periodischen Dezimalbrüche etc. sind demnach unvollständige Zahlen.

Dass ein Dezimalbruch ein unvollständiger ist, soll durch angehängte Punkte angezeigt werden, z. B. $\pi = 3.1415\dots$. Die Differenz zwischen dem unvollständigen Dezimalbruche und dem wahren Zahlenwerthe, den er näherungsweise darstellt, heisst der Fehler des Dezimalbruches. Ist der unvollständige Dezimalbruch grösser als der genaue Zahlenwerth, so ist der Fehler negativ, im entgegengesetzten Falle positiv.

In dieser Abhandlung soll jedoch nur der absolute Werth des Fehlers in Betracht genommen werden.

Auch ein vollständiger Dezimalbruch kann zu einem unvollständigen werden, wenn die letzte oder mehrere seiner letzten Dezimalen weggelassen werden, welchen Vorgang man Abkürzung (Verkürzung) des Dezimalbruches nennt.

So erhält man z. B. aus dem vollständigen Dezimalbruche 18.573495 folgenden auf 4 Dezimalen abgekürzten $18.5734\dots$

Bei dieser Art der Abkürzung ist der Fehler im allgemeinen kleiner als eine Einheit der letzten Dezimale. Dieser Fehler kann noch kleiner gemacht werden, wenn man die letzte beibehaltene Dezimale, je nachdem die nächstfolgende schon weggelassene unter 5 oder 5 und über 5 ist, bezüglich unverändert lässt, oder um 1 erhöht, mit einem anderen Worte: corrigirt.

In diesem Falle beträgt dann der Fehler weniger als eine halbe Einheit der letzten beibehaltenen Dezimale. Ein solcher Dezimalbruch soll „im engeren Sinne verkürzt“ heissen.

Es genüge hier, diese Verkürzung erwähnt zu haben, Ausführlicheres darüber enthält wohl jedes Lehrbuch der Arithmetik.

So würde obiger Dezimalbruch im engeren Sinne auf 4 Dezimalen abgekürzt folgenden geben $18.5735\dots$, wobei der Fehler $F < \frac{1}{2} \frac{1}{10^4}$ ist.

Dem Rechnen mit unvollständigen Dezimalbrüchen wird noch bei weitem nicht jene Aufmerksamkeit zugewendet, die sie wegen ihres häufigen Vorkommens bei Lösungen von Aufgaben verdienen. Es werden die Resultate der Rechnungen bezüglich ihrer Genauigkeit zu wenig geprüft, woher es dann kommt, dass der Aufwand von Arbeit und Zeit mit dem erzielten Resultate in dem ungünstigsten Verhältnisse steht. In vielen Lehrbüchern der Arithmetik wird dieses Kapitel sehr stiefmütterlich behandelt, in anderen wieder, wo zwar die Behandlung ausführlicher ist, wie z. B. in dem Lehrbuche der allgemeinen Arithmetik von Haberl, T. Müller etc., sind die Fehlergrenzen der unvollständigen Dezimalbrüche zu klein angenommen und die Regeln für das praktische Rechnen nicht hinreichend.*

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist der, den Grad der Genauigkeit im Resultate bei Rechnungen mit unvollständigen Dezimalbrüchen mit möglichster Vermeidung von umständlichen Nebenrechnungen zu bestimmen.

Damit auch diejenigen, welche der allgemeinen Entwicklung der Formeln nicht folgen können, von dieser Arbeit Nutzen ziehen können, wurden die Formeln in Worte übertragen.

Zur Bestätigung dessen, dass sehr oft mit unvollständigen Dezimalbrüchen gerechnet werden muss, führe ich noch die Worte von J. H. T. Müller an: „In allen Fällen, wo in der Wirklichkeit irgend eine Grösse zu messen ist, wird uns durch die Unvollkommenheit theils der Instrumente, theils unserer Augen, sowie oft auch noch durch andere Schwierigkeiten der Beobachtung sehr bald eine Grenze gesetzt, die sich nicht überschreiten lässt, so dass wir in dem selteneren Falle, wo uns eine Messung genau erscheint, nicht behaupten können, sie sei genau. Unter den unendlich vielen Werthen jenseits der Grenze unseres Beobachtungsvermögens, die die Messung noch vervollständigen würden, gibt es nur einen einzigen, welcher gerade an der Stelle abbricht, wo wir aufhören müssen. Wir sind daher genöthigt, anzunehmen, dass alle durch wirkliche Messung und Beobachtung erhaltenen Zahlen unvollständige sind.“

Endlich sind auch für die Anwendung Dezimalzahlen mit vielen Bruchziffern, selbst wenn sie zu haben sind, sehr oft völlig nutzlos, weil, wenn sie, mit einer Grösseneinheit behaftet, dargestellt werden sollen, meistens nur wenig verwendbar sind. Ja für gewisse Zwecke wollen wir nicht einmal die Genauigkeit erreichen, die wir erreichen können.

Demnach wird die Rechnung mit vollständigen Zahlen im Vergleich zu der mit unvollständigen eigentlich zu den Seltenheiten gehören. Da aber unvollständige Zahlen, mit vollständigen oder unvollständigen durch Rechnung verbunden, unvollständige Resultate geben, der Rechner jedoch sich nicht mit diesem Bewusstsein begnügen darf, sondern wissen muss, wie weit er sich auf das Ergebniss verlassen darf, so erwächst für ihn die wichtige Aufgabe, bei der Rechnung mit unvollständigen Zahlen im Resultate die Zahl der Ziffern zu ermitteln, auf welche er sich verlassen darf.“

Bei Messungen von Längen, Winkeln etc., sowie bei Beobachtungen lässt sich nun nicht angeben, dass der gemachte Fehler kleiner als eine halbe Einheit der letzten Dezimale sei; ebenso kann bei complicierteren Rechnungen, bei Anwendung der abgekürzten Rechnungsarten oft nicht mehr behauptet werden, dass der Fehler kleiner als eine halbe Einheit der letzten Dezimalstelle sei. Es tritt daher die Nothwendigkeit ein, den Fehler grösser anzunehmen,

* Eine eingehendere Behandlung dieses Kapitels des praktischen Rechnens findet sich in J. C. V. Hoffmann's Zeitschrift für math. und naturw. Unterricht, Jahrgang V, Heft 3.

und zwar soll er hier kleiner als 9 Einheiten der letzten Dezimale vorausgesetzt werden.

Der Ausdruck „geltende“ oder „bedeutende“ Ziffern bezeichnet alle Ziffern mit Einschluss der Null, mit der einzigen Ausnahme, wenn sie links vor anderen Ziffern steht, z. B. die Zahl 0.0053040 hat 5 geltende Ziffern.

Die vier Grundoperationen mit unvollständigen Dezimalbrüchen.

Addition.

§ 1.

Es sei die Summe von s unvollständigen Dezimalbrüchen zu berechnen:
 $a_1 + a_2 + \dots + a_s$.

Einer oder mehrere der Summanden wird die geringste Anzahl Dezimalstellen haben, sie sei n , die Anzahl dieser Summanden sei m . Es ist nun selbstverständlich, dass die übrigen Summanden mit mehr als n Dezimalstellen zuerst auf n Stellen abgekürzt werden, und zwar im engeren Sinne; oder einfacher, man addirt alle Dezimalen an der $(n+1)^{\text{ten}}$ Stelle und nimmt von der Summe die Correctur.

Demnach erhalten wir zur Bestimmung des Fehlers F in der Summe Folgendes:

$F = f_1 + f_2 + \dots + f_m + f_{m+1} + \dots + f_s$, wobei $f_1, f_2, \dots, f_s$ die Fehler in den entsprechenden Summanden sind.

Es ist aber:

$$\begin{aligned} f_1 &< \frac{9}{10^n} \\ f_2 &< \frac{9}{10^n} \\ &\dots\dots\dots \\ f_m &< \frac{9}{10^n} \\ f_{m+1} &< \frac{1}{2} \frac{1}{10^n} \\ &\dots\dots\dots \\ f_s &< \frac{1}{2} \frac{1}{10^n} \end{aligned}$$

daher ergibt sich:

$$F = f_1 + f_2 + \dots + f_m + \dots + f_s < \frac{9m}{10^n} + \frac{s-m}{2} \cdot \frac{1}{10^n}, \text{ also}$$

$$F < \frac{1}{2} \frac{s+17m}{10^n}$$

Bei der Wahl von Beispielen sollen zuerst vollständige Dezimalbrüche gewählt werden, welche dann verkürzt werden, um den Vergleich des vollständigen Resultates mit dem unvollständigen vor Augen zu haben.

Beispiel:

abgekürzt:

0·134567	$0·135\dots f_1 < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3}$
3·54321	$3·543\dots f_2 < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3}$
8·623	$8·629\dots f_3 < \frac{9}{10^3}$
10·5782	$10·578\dots f_4 < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3}$
3·715	$3·719\dots f_5 < \frac{9}{10^3}$
4·5987	$4·599\dots f_6 < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3}$
3·843	$3·849\dots f_7 < \frac{9}{10^3}$
0·5796	$0·580\dots f_8 < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3}$
3·105	$3·114\dots f_9 = \frac{9}{10^3}$
1·57358	$1·574\dots f_{10} < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3}$
40·293857	40·320

Der wirkliche Fehler $F = 0·026143$.

Die Formel gibt aber

$$F < \frac{1}{2} \frac{10 + 17 \times 4}{10^3} = 0·039.$$

Wenn alle Summanden im engeren Sinne verkürzt sind und die Anzahl nicht grösser als 10 ist, so reicht es, um die Summe bis auf eine bestimmte Stelle sicher zu rechnen, in der Regel hin, die Summanden bis auf die nächst niedrigere Stelle abzukürzen und diese abgekürzten Summanden zu addieren.*

Z. B.:

vollständig:

abgekürzt:

3·41236

3·412..

0·10528

0·105..

4·210431

4·210..

0·381457

0·381..

3·2451

3·245..

2·0146

2·015..

13·369228

13·368..

Die Rechnung ist abgekürzt auf 3 Dezimalen durchgeführt worden, und es sind in der Summe noch 2 Dezimalen verlässlich.

Subtraction.

§ 2.

Vor Ausführung der Subtraction wird man jenen Dezimalbruch, der mehr Dezimalstellen hat, so weit abkürzen, bis beide gleich viel Stellen haben.

* Hoffmann's Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Jahrgang V, Heft III.

Setzen wir voraus, dass jeder der zwei Dezimalbrüche n Dezimalstellen habe, so haben wir zur Bestimmung des Fehlers in der Differenz folgendes:

$$\text{Fehler im Minuend } f_1 < \frac{9}{10^n}$$

$$\text{„ „ Subtrahend } f_2 < \frac{9}{10^n}$$

$$\text{Fehler in der Differenz } F = f_1 + f_2 < \frac{18}{10^n} = \frac{20}{10^n} - \frac{2}{10^n}, \text{ also}$$

$$F < 2 \frac{1}{10^{n-1}}$$

Der Fehler beträgt also weniger als 2 Einheiten der vorletzten Dezimalstelle in der Differenz.

In vielen Fällen wird der Fehler kleiner sein, indem bei dieser Bestimmung der Fehlergrenze der ungünstigste Fall, dass sich beide Fehler summiren, vorausgesetzt wurde.

Z. B.:

vollständig:

25·8439

14·7188

11·1251

abgekürzt:

24·8430..

14·7181..

11·1249..

$$\text{Es ist } F < \frac{2}{10^3}$$

Sind jedoch Minuend und Subtrahend im engeren Sinne verkürzt, so ist der Fehler in der Differenz kleiner als eine Einheit der letzten Dezimale.

Z. B.:

vollständig:

187·59437

38·4875

149·10687

abgekürzt:

187·594..

38·488..

149·106..

$$\text{Es ist } F < \frac{1}{10^3} = 0·001.$$

Multiplication.

§ 3.

Bevor die Bestimmung der Fehlergrenze im Produkte zweier unvollständigen Dezimalbrüche durchgeführt wird, soll der Fehler bestimmt werden, welcher bei der Anwendung der abgekürzten Multiplication im Vergleich zum vollständigen Resultate gemacht werden kann. Die Methode setze ich als bekannt voraus und will dazu nur erwähnen, dass es für das Resultat ganz gleichgiltig ist, welchen Faktor man unter den anderen schreibt, indem in beiden Stellungen die nämlichen Ziffern mit einander zu multipliciren sind. Der Fehler im Producte beträgt dann $\frac{n}{2}$ Einheiten der niedersten Dezimale, wenn bei der Multiplication n Theilprodukte erhalten werden. In jedem Theilprodukte, in welchem ein Fehler enthalten ist, beträgt derselbe noch nicht eine halbe Einheit der letzten Dezimale. So lange also n die Zahl 18 nicht übersteigt, ist der Fehler im Produkte noch immer kleiner als 9 Einheiten der letzten Dezimale. Da in dieser Abhandlung die Fehlergrenze bis zu 9 Einheiten der niedersten Dezimalstelle ausgedehnt wurde, so können mit Dezimalbrüchen, welche das Ergebniss der abgekürzten Multiplication sind, weitere Rechnungen vorgenommen werden,

ohne gehindert zu sein, im folgenden die Fehlergrenze wieder anzugeben, was der Fall wäre unter der Voraussetzung, dass der Fehler kleiner als eine halbe Einheit der letzten Dezimale wäre.

Man kann also sagen, dass der Fehler, welcher durch die abgekürzte Multiplication allein im Produkte verursacht wird, sich auf die niederste Stelle beschränkt.

Z. B.: vollständig:

$$\begin{array}{r} 2314 \cdot 523 \times 12 \cdot 305 \\ 4629046 \\ 6943569 \\ 11572615 \\ \hline 28480205515 \end{array}$$

abgekürzt auf 3 Dezimalen:

$$\begin{array}{r} 2314 \cdot 523 \times 12 \cdot 305 \\ 50321 \\ \hline 23145230 \\ 4629046 \\ 694357 \\ 11573 \\ \hline 28480206 \end{array}$$

$$\text{Es ist } n = 4; \text{ daher } F < \frac{1}{2} \frac{1}{10^3} = \frac{2}{10^3}$$

§ 4.

a) Beide Faktoren seien unvollständige Dezimalbrüche.

Es seien a und b zwei unvollständige Dezimalbrüche, von denen der erste α , der zweite β Dezimalstellen habe; die wahren Werte seien respective A und B , und es ist die Aufgabe gestellt, den Fehler im Produkte ab zu bestimmen.

$$\text{Nun ist } A = a + f \text{ und } f < \frac{9}{10^\alpha}$$

$$B = b + \varphi \text{ und } \varphi < \frac{9}{10^\beta}, \text{ wobei } f \text{ und } \varphi \text{ die Fehler sind.}$$

Durch Multiplication ergibt sich:

$$AB = ab + a\varphi + bf + f\varphi$$

Wird nun statt des genauen Produktes AB das unvollständige ab gebildet, so beträgt der Fehler

$$F = a\varphi + bf + f\varphi. \text{ Setzt man für } f \text{ und } \varphi \text{ die grösseren Werthe } \frac{9}{10^\alpha} \text{ und } \frac{9}{10^\beta}, \text{ so ist:}$$

$$F < \frac{9a}{10^\beta} + \frac{9b}{10^\alpha} + \frac{81}{10^{\alpha+\beta}};$$

$\frac{81}{10^{\alpha+\beta}}$ kann man gegen $\frac{9a}{10^\beta} + \frac{9b}{10^\alpha}$ vernachlässigen, so dass

$$F < \frac{9a}{10^\beta} + \frac{9b}{10^\alpha}.$$

$$\text{Es ist } F < \frac{9a10^\alpha + 9b10^\beta}{10^{\alpha+\beta}} = \frac{(10-1)a10^\alpha + (10-1)b10^\beta}{10^{\alpha+\beta}}$$

$$F < \frac{10a10^\alpha + 10b10^\beta}{10^{\alpha+\beta}} - \frac{a10^\alpha + b10^\beta}{10^{\alpha+\beta}}.$$

Vernachlässigen wir das negative Glied, so besteht die Ungleichung umsomehr

$$F < \frac{a 10^\alpha + b 10^\beta}{10^{\alpha+\beta-1}} *$$

Um daher den Fehler im Produkte zweier unvollständiger Dezimalbrüche zu rechnen, addiere man beide Faktoren als ganze Zahlen betrachtet und schneide in der Summe um eine Dezimale weniger (von rechts nach links) ab, als beide Faktoren zusammen haben; die so erhaltene Zahl gibt an, wie vielen Einheiten einer Stelle der Fehler im ungünstigsten Falle sich nähert.

Dabei ist aber vorausgesetzt, dass das Produkt nicht durch die abgekürzte Multiplication erhalten wurde, weil ja der Fehler, welcher dadurch gemacht würde, nicht berücksichtigt wurde.

Es soll nun hier noch eine einfachere Methode angegeben werden, um gleich in vorhinein zu bestimmen, mit welcher Stelle im Produkte der Fehler im ungünstigsten Falle beginnt.

Zu diesem Zwecke wollen wir den Ausdruck für die Fehlergrenze etwas umgestalten.

Die Anzahl aller geltenden Ziffern von a sei m , die von b sei n , so ist der Stellenwert der höchsten Ziffer von $a 10^\alpha$ ausgedrückt durch 10^{m-1} und ebenso von $b 10^\beta$ durch 10^{n-1} , und wir erhalten für den höchsten Stellenwert des Fehlers im Produkte, der mit F' bezeichnet werden soll, folgenden Ausdruck:

$$F' \leq \frac{10^{m-1} + 10^{n-1}}{10^{\alpha+\beta-1}} = \frac{10^m + 10^n}{10^{\alpha+\beta}}.$$

Es sind nun zwei Fälle zu unterscheiden, ob

1. $m > n$ oder

2. $m < n$, d. h. man muss berücksichtigen, welcher der beiden Faktoren eine grössere Anzahl geltender Ziffern hat.

Ist 1. $m > n$, so hat 10^n keinen Einfluss auf die höchste Stelle und wir haben

$$F' < \frac{10^m}{10^{\alpha+\beta}} = \frac{1}{10^{\alpha+\beta-m}}.$$

Ebenso ist 2. für $m < n$; $F' < \frac{10^n}{10^{\alpha+\beta}} = \frac{1}{10^{\alpha+\beta-n}}.$

Wir erhalten daher zur Bestimmung der Stelle, mit welcher der Fehler im Produkte zweier unvollständiger Dezimalbrüche im ungünstigsten Falle beginnt, folgende Regel: Man subtrahiere von der Summe der Dezimalstellen der beiden Faktoren die Anzahl der geltenden Ziffern jenes Faktors, der die grössere Anzahl hat (nach der Formel $\alpha + \beta - m$ oder $\alpha + \beta - n$).^{**}

Z. B.: vollständig:
 23 81412 $\times$ 2 1511
 238 1412
 1 1907 060
 2 3814 12
 47 6282 4
 51 2265 53532

 abgekürzt:
 23 8149.. $\times$ 2 159..
 47 6 298
 1 1 90745
 2 143341
 51 4 163691..

* Sind beide Faktoren im engeren Sinne verkürzt, so erhält man als Fehlergrenze:

$$F < \frac{a 10^\alpha + b 10^\beta}{10^{\alpha+\beta}}.$$

** Sind beide Faktoren im engeren Sinne verkürzt, so erhält man: $\alpha + \beta - (m - 1)$ oder $\alpha + \beta - (n - 1)$.

In diesem Beispiele ist $f = 0.00078$, also $f < \frac{9}{10^4}$

$$q = 0.0079, \quad " \quad q < \frac{9}{10^3}.$$

$$\text{Daher ist } F < \frac{238149 + 2159}{10^{4+3-1}} = \frac{240308}{10^6} = 0.240308.$$

Der wirkliche Fehler beträgt $F = 0.189815568$.

Um die Stelle, mit welcher der Fehler im ungünstigsten Falle beginnt, zu bestimmen, haben wir nach dem früheren

$$\alpha + \beta - m = 4 + 3 - 6 = 1, \text{ d. h. an der Stelle der Zehntel.}$$

Um nun jede überflüssige Arbeit beim Rechnen zu vermeiden, wird man im vorhinein bestimmen, mit welcher Stelle der Fehler beginnt, und dann mittelst der abgekürzten Multiplication das Produkt auf eine Stelle mehr berechnen, als jene Fehlerstelle angibt, damit der Fehler, welcher durch die abgekürzte Multiplication in die Rechnung kommt, auf die höchste schon fehlerhaft gefundene Stelle keinen Einfluss nimmt. So würde sich also das frühere Beispiel so rechnen: Man bestimmt die Stelle, mit welcher der Fehler anfängt, $\alpha + \beta - m = 1$ und findet die Stelle der Zehntel, und jetzt entwickelt man das Produkt auf 2 Dezimalstellen.

$$\begin{array}{r} 23.8149 \dots \times 2.159 \dots \\ 95 \ 12 \\ \hline 47 \ 63 \\ 2 \ 38 \\ 1 \ 19 \\ 21 \\ \hline 51.41 \dots \end{array}$$

Beispiel 2: vollständig:

$$\begin{array}{r} 15.3415 \times 1.2384 \\ 3 \ 06830 \\ 460245 \\ 1227320 \\ 613660 \\ \hline 18.99891360 \end{array}$$

unvollständig:

$$\begin{array}{r} 15.348 \dots \times 1.246 \dots \\ 64 \ 21 \\ \hline 15 \ 35 \\ 3 \ 07 \\ 61 \\ 9 \\ \hline 19.12 \end{array}$$

Wir haben in diesem Beispiele $\alpha + \beta - m = 1$; daher ist das Produkt auf zwei Stellen entwickelt worden. Obwol in diesem Beispiele die Ziffer an der Stelle der Einer mit der Einerstelle im wahren Produkte nicht mehr übereinstimmt, so beginnt der Fehler doch erst an der Stelle der Zehntel.

Beispiel 3: vollständig:

$$\begin{array}{r} 2125.3114 \times 0.23149 \\ 42506228 \\ 63759342 \\ 21253114 \\ 85012456 \\ 191278026 \\ \hline 491.988335986 \end{array}$$

abgekürzt:

$$\begin{array}{r} 2125.311 \dots \times 0.231 \dots \\ 132 \\ 4251 \\ 638 \\ 21 \\ \hline 491.0 \end{array}$$

Weil in diesem Beispiele beide Faktoren im engeren Sinne verkürzt sind, hat man zur Bestimmung der höchsten Stelle im Fehler $\alpha + \beta - (m - 1) = 6 - 6 = 0$, d. h. der Fehler beginnt im ungünstigsten Falle an der Stelle der Einer, daher rechnet man das Produkt noch bis auf Zehntel.

Es kann $\alpha + \beta - m$ auch negativ werden, etwa $\alpha + \beta - m = -r$, d. h. es sind im ungünstigsten Falle $r + 1$ ganze Stellen unsicher.

b) Der eine Faktor sei ein vollständiger, der andere ein unvollständiger Dezimalbruch.

Wir hatten unter a) für den Fehler im Produkte zweier unvollständigen Dezimalbrüche folgenden Ausdruck gefunden:

$$F = aq + bf + fq$$

Es sei nun a ein vollständiger Dezimalbruch, daher $f = 0$, wodurch wir $F = aq$ erhalten. Es ist aber $q < \frac{9}{10^\beta}$, also

$$F < \frac{9a}{10^\beta} = \frac{(10-1)a}{10^\beta} = \frac{10a}{10^\beta} - \frac{a}{10^\beta}.$$

Vernachlässigt man das negative Glied $\frac{a}{10^\beta}$, so ist umsomehr

$$F < \frac{a}{10^{\beta-1}}^*$$

Um daher die Fehlergrenze im Produkte eines vollständigen mit einem unvollständigen Dezimalbrüche zu erhalten, rücke man im vollständigen Dezimalbrüche den Dezimalpunkt um eine Stelle weniger nach links, als die Anzahl der Dezimalstellen des unvollständigen Faktors Einheiten enthält.

Multipliziert man in $F < \frac{a}{10^{\beta-1}}$ Zähler und Nenner mit 10^α , so ergibt sich

$$F < \frac{a \cdot 10^\alpha}{10^{\alpha+\beta-1}}$$

Hat nun a , wie früher, m geltende Ziffern, so ist der Stellenwert der höchsten Ziffer von $a \cdot 10^\alpha$ ausgedrückt durch 10^{m-1} und man erhält zur Bestimmung des Stellenwertes der höchsten Stelle im Fehler:

$$F' \leq \frac{10^{m-1}}{10^{\alpha+\beta-1}} \text{ oder}$$

$$F' \leq \frac{1}{10^{\alpha+\beta-m}}^{**}$$

Um daher anzugeben, mit welcher Stelle im Produkte der Fehler im ungünstigsten Falle anfängt, subtrahiere man von der Summe der Dezimalstellen der beiden Faktoren die Zahl der geltenden Ziffern des vollständigen Faktors (nach der Formel $\alpha + \beta - m$).

* Ist der Faktor b im engeren Sinne verkürzt, so erhält man

$$F' < \frac{a}{10^\beta}.$$

** Ist der Faktor b im engeren Sinne verkürzt, so erhält man

$$F' \leq \frac{1}{10^{\alpha+\beta-(m-1)}}.$$

Beispiel 1: vollständig:

$$\begin{array}{r}
 25 \cdot 34871 \times 3 \cdot 1541 \\
 1013 \ 9484 \\
 12674 \ 355 \\
 25348 \ 71 \\
 760461 \ 3 \\
 \hline
 79 \cdot 9523 \ 66211
 \end{array}$$

abgekürzt:

$$\begin{array}{r}
 3 \cdot 1541 \times 25 \cdot 357 \dots \\
 7 \ 5352 \\
 \hline
 6 \ 3082 \\
 1 \ 5771 \\
 946 \\
 158 \\
 22 \\
 \hline
 79 \cdot 979 \dots
 \end{array}$$

In diesem Beispiele findet man $\alpha + \beta - m = 2$; das Produkt ist auf 3 Dezimalstellen entwickelt worden.

Beispiel 2: vollständig:

$$\begin{array}{r}
 2 \cdot 34149 \times 9 \cdot 978 \\
 21 \ 07341 \\
 2 \ 107341 \\
 1639043 \\
 1873192 \\
 \hline
 23 \cdot 36338722
 \end{array}$$

abgekürzt:

$$\begin{array}{r}
 2 \cdot 341 \dots \times 9 \cdot 978 \\
 1432 \\
 \hline
 19 \ 9560 \\
 2 \ 9934 \\
 3991 \\
 100 \\
 \hline
 23 \cdot 3585 \dots
 \end{array}$$

Weil der unvollständige Faktor im engeren Sinne verkürzt ist, hat man zur Bestimmung der Fehlerstelle $\alpha + \beta - (m - 1) = 3$, d. h. der Fehler beginnt an der Stelle der Tausentel, was wirklich der Fall ist, obwol die Ziffern an der Stelle der Zehntel in beiden Produkten nicht mehr übereinstimmen.

Bestimmung der Anzahl der Dezimalstellen, mit welchen zwei Faktoren in Rechnung zu ziehen sind, damit das Produkt eine verlangte Genauigkeit hat.

§ 5.

Es kommt beim Rechnen häufig vor, dass ein Faktor eines Produktes gegeben ist, während der andere erst durch Rechnung zu bestimmen oder aus einer Tafel zu entnehmen ist, und es fragt sich nun, mit wieviel Dezimalstellen muss dieser Faktor in Rechnung gezogen werden, damit das Produkt eine bestimmte Genauigkeit erlange.

Soll der Fehler erst mit der s^{ten} Dezimalstelle beginnen, so gibt uns die Formel $\alpha + \beta - m = s$ auf die gestellte Frage Antwort. Wenn der eine Faktor gegeben ist, so sind α , m und s bekannt, und daraus lässt sich β bestimmen, d. h. die Anzahl der Dezimalstellen des zweiten Faktors.

Sind beide Faktoren unvollständige Dezimalbrüche und erhält der zu suchende Faktor mehr geltende Ziffern als der gegebene, so kann das Produkt nicht mehr mit der verlangten Genauigkeit erhalten werden, denn wird dann zur Bestimmung der höchsten Stelle des Fehlers die Formel $\alpha + \beta - n$ angewendet, so erhält man immer dieselbe Zahl, da ja mit dem Zunehmen der Dezimalstellen auch die Anzahl der geltenden Ziffern n um dieselbe Anzahl wächst. Wenn daher der zu suchende Faktor so viele geltende Ziffern hat als der gegebene, so ist ein weiteres Vermehren der Dezimalstellen für die Genauigkeit im Produkte ohne Einfluss.

Anders jedoch ist es in dem Falle, wenn ein Faktor ein vollständiger Dezimalbruch ist, indem dann das Produkt um so genauer wird, mit je mehr Dezimalstellen der unvollständige Dezimalbruch in Rechnung gezogen wird,

denn in diesem Falle ist nur eine Formel $\alpha + \beta - m = s$, worin durch Vergrößerung von β die Grössen α und m nicht geändert werden, also auch s grösser werden muss.

Beispiel:

$$\begin{array}{r}
 236 \cdot 843245 \times 5 \cdot 12131234 \\
 \hline
 1184 \ 216225 \\
 23 \ 6843245 \\
 4 \ 73686490 \\
 236843245 \\
 710529735 \\
 236843245 \\
 473686490 \\
 710529735 \\
 947372980 \\
 \hline
 1212 \cdot 94823326414330 \quad \text{vollständiges Produkt.}
 \end{array}$$

Nehmen wir den einen Faktor abgekürzt auf 4 Dezimalen $236 \cdot 8439 \dots$ und Fragen, mit wieviel Dezimalen der andere Faktor in Rechnung zu ziehen ist, damit der Fehler im Produkte erst in der zweiten Dezimale beginnt, so erhalten wir:

$$\alpha + \beta - m = 2$$

$$4 + \beta - 7 = 2$$

$$\beta = 5 \text{ d. h. der zweite Faktor muss}$$

5 Dezimalstellen haben. Demnach stellt sich die Rechnung wie folgt:

$$\begin{array}{r}
 236 \cdot 8439 \dots \times 5 \cdot 12131 \dots \\
 \hline
 131 \ 215 \\
 \hline
 1184 \ 220 \\
 23 \ 684 \\
 4 \ 737 \\
 237 \\
 71 \\
 2 \\
 \hline
 1212 \cdot 951 \dots
 \end{array}$$

Der Fehler ist kleiner als $\frac{1}{2} \frac{1}{10^2}$.

Bevor noch zur Division übergegangen wird, sollen noch ein paar Beispiele über das Vorhergehende gemacht werden.

Aufgabe 1: 5·3 Ellen Tuch kosten 26 fl. 64 kr., wie hoch kommt ein Meter? (Auf 2 Dzm. genau.)

Es sei gegeben $1^m = 1 \cdot 2861 \dots$ Ellen:

5·3 Ellen kosten 26·64 fl.

1 Elle kostet $26 \cdot 64 : 5 \cdot 3 = 5 \cdot 026 \dots$

$1^m = 1 \cdot 2861 \dots$ Ellen kosten $5 \cdot 026 \dots \times 1 \cdot 2861 \dots$

$$\begin{array}{r}
 16 \ 821 \\
 \hline
 5 \ 026 \\
 1 \ 005 \\
 401 \\
 30 \\
 1 \\
 \hline
 1^m \text{ kostet } 6 \cdot 463 \dots \text{ fl.} = 6 \text{ fl. } 46 \text{ kr.}
 \end{array}$$

Da in diesem Falle beide Faktoren $1.2861..$ und $5.026..$ im engeren Sinne verkürzt erhalten werden können, so hat man zur Bestimmung der Anzahl der Dezimalstellen von $5.026..$ die Formel

$$\begin{aligned}\alpha + \beta - (m - 1) &= 3 \\ 4 + \beta - 4 &= 3, \text{ daher } \beta = 3\end{aligned}$$

Wäre gegeben $1^{mf} = 1.286..$, so kann im ungünstigsten Falle das Produkt schon in den Zehnteln unsicher sein, so viele Dezimalen von $5.026..$ auch genommen werden; denn nehmen wir diesen Faktor mit 4 Dezimalen, so ist $\alpha + \beta - n = 3 + 4 - 5 = 2$, d. h. die Zehntel sind unsicher. (Seite 12, § 5.)

Aufgabe 2: Der Durchmesser eines Kreises sei 0.19152^{mf} ; wie gross ist der Umfang? (Genau auf 3 Dezimalen.)

Man muss in diesem Falle unterscheiden, ob der Durchmesser durch Messung an einem vorhandenen kreisförmigen Gegenstand gefunden wurde, in welchem Falle 0.19152^{mf} ein unvollständiger Dezimalbruch ist, oder ob es sich um einen gedachten Kreis handelt, in welchem Falle 0.19152 ein vollständiger Dezimalbruch ist.

Im zweiten Falle kann der Umfang mit beliebiger Genauigkeit gerechnet werden, die Formel $\alpha + \beta - m = s$ gibt die Anzahl der Dezimalen, mit welcher π in Rechnung zu nehmen ist, an, wobei sich α und m immer auf den vollständigen Dezimalbruch beziehen.

Nehmen wir den ersten Fall, so ist

$U = 2r\pi = 0.19152.. \times \pi$. Zur Bestimmung der Anzahl Dezimalstellen, mit welchen π in Rechnung zu ziehen ist, damit das Resultat auf 3 Stellen genau wird, haben wir

$$\begin{aligned}\alpha + \beta - m &= 4 \\ 5 + \beta - 5 &= 4 \\ \beta &= 4, \text{ also muss } \pi \text{ in 4 Dezimalen}\end{aligned}$$

genommen werden.

$$\begin{array}{r} U = 0.19152.. \times 3.1416.. = 0.6017^{mf} \\ \begin{array}{r} 6 \ 1413 \\ \hline 5746 \\ 192 \\ 76 \\ 2 \\ 1 \\ \hline 0.6017.. \end{array} \end{array}$$

Eine grössere Genauigkeit kann mit Gewissheit nicht mehr erreicht werden, wenn auch π mit mehr Dezimalen in Rechnung gezogen würde, denn dann wäre die Anzahl der geltenden Ziffern grösser, als die des Faktors $0.19152..$ (§ 5, Seite 12.) Wir hätten dann:

$U = 0.19152.. \times 3.14159..$, und zur Bestimmung der Stelle, an welcher der Fehler beginnt, ergibt sich:

$\alpha + \beta - n = 5 + 5 - 6 = 4$ also trotz der Vermehrung der Dezimalen an der 4^{ten} Stelle.

Ist jedoch 0.19152 ein vollständiger Dezimalbruch und soll der Fehler im Produkte erst mit der siebenten Dezimalstelle beginnen, so haben wir, weil eine Verkürzung im engeren Sinne eintreten kann:

$$\begin{aligned}\alpha + \beta - (m - 1) &= 7, \text{ daher} \\ \beta &= 6, \text{ also ist } \pi = 3.141593.. \text{ zu nehmen.}\end{aligned}$$

Aus dem bisherigen sieht man, dass im allgemeinen sowol zur Bestimmung der Stelle, mit welcher der Fehler im Produkte im ungünstigsten Falle beginnt, als auch zur Bestimmung der Anzahl der Dezimalstellen, mit welchen ein Faktor in Rechnung zu ziehen ist, die Formel $\alpha + \beta - m$ (respective $\alpha + \beta - n$) in Anwendung zu bringen ist. Nur dann, wenn eine Verkürzung im engeren Sinne möglich ist, beginnt der Fehler an der nächst niederen Stelle, und es darf bei der Bestimmung der Anzahl der Dezimalstellen um Eine Dezimale weniger genommen werden, als die obige Formel angibt.

Division.

Fehler bei der abgekürzten Division.

§ 6.

Bevor die Division unvollständiger Dezimalbrüche durchgeführt wird, soll noch gezeigt werden, welcher Fehler begangen wird bei der Anwendung der abgekürzten Divisionsmethode, damit sie an gegebenen Beispielen mit Rücksicht auf die Genauigkeit des Resultates angewendet werden kann.

Bei der abgekürzten Division haben wir im abgekürzten Dividend höchstens einen Fehler, der kleiner ist als eine Einheit der letzten beibehaltenen Stelle. Im ersten Theilprodukte ist der Fehler nicht grösser als $\frac{1}{2}$ Einheit der niedersten Stelle. Da diese Stelle mit der niedersten im abgekürzten Dividend übereinstimmt, so ist der Fehler im ersten Reste im ungünstigsten Falle kleiner als $\frac{3}{2}$ Einheiten der niedersten Stelle. Durch dieselbe Ueberlegung erhalten wir im zweiten Reste höchstens einen Fehler, welcher kleiner ist als $\frac{4}{2}$ Einheiten der letzten Stelle u. s. w., im n^{ten} Reste daher einen Fehler kleiner als $\frac{n+2}{2}$ Einheiten der niedersten Stelle. So lange also n kleiner als 18 ist, was in der Praxis wol immer der Fall sein dürfte, so erstreckt sich der Fehler nicht über die niederste Stelle im Reste.

Da nun diese Stelle, bis zur Bestimmung der letzten Ziffer im Quotienten, in der Regel auf die übrigen Quotienten-Ziffern keinen Einfluss hat, so wird sich der Fehler, welcher infolge der abgekürzten Division gemacht wird, grösstertheils auf die niederste Ziffer im Quotienten beschränken, wenn der Quotient weniger als 18 Ziffern hat.

Z. B.:	vollständig:	abgekürzt auf 3 Dezimalen:
	$52.658459 : 62.2413 = 0.84603..$	$52.65\overline{8459} : 62.2\overline{413} = 0.846..$
	2 865419	2 86
etc.		37

Der Fehler im ersten Reste 286 ist kleiner als $\frac{3}{2}$ Einheiten, wie der Vergleich mit dem wirklichen Reste zeigt, u. s. w. Der Fehler im Quotienten 0.846 erstreckt sich nicht über die niederste Stelle hinaus. Man wird daher bei der Division unvollständiger Dezimalbrüche im vorhinein die Stelle bestimmen, an welcher der Fehler im Quotienten im ungünstigsten Falle beginnt, und dann mittelst der abgekürzten Division den Quotienten bis auf die fehlerhafte Stelle oder besser auf eine Stelle mehr rechnen.

§ 7.

a) Dividend und Divisor seien unvollständige Dezimalbrüche.

Es seien die unvollständigen Dezimalbrüche a und b gegeben, die man sich aus den vollständigen A und B entstanden denken kann. a habe α Dezimalen und b enthalte β , so ist die Aufgabe gegeben, die Fehlergrenze im Quotienten $\frac{a}{b}$ zu berechnen. Es sei

$$A = a + f, \text{ wobei } f < \frac{9}{10^\alpha} \text{ ist,}$$

$$B = b + \varphi, \text{ „ } \varphi < \frac{9}{10^\beta} \text{ ist.}$$

Durch Division ergibt sich:

$$\frac{A}{B} = \frac{a}{b} + \frac{bf - a\varphi}{b(b + \varphi)}.$$

Hat man statt des genauen Quotienten $\frac{A}{B}$ den Quotienten $\frac{a}{b}$ gebildet, so beträgt der Fehler

$$F = \frac{bf - a\varphi}{b^2 - b\varphi}.$$

Nimmt man $a\varphi$ positiv, so ist

$$F < \frac{bf + a\varphi}{b^2 + b\varphi}.$$

Vernachlässigt man $b\varphi$ gegen b^2 , so ist umsomehr

$$F < \frac{bf + a\varphi}{b^2}.$$

Setzt man statt f und φ wieder grössere Werte, so ist noch mehr

$$F < \frac{\frac{9b}{10^\alpha} + \frac{9a}{10^\beta}}{b^2} = \frac{b}{10^{\alpha-1}} + \frac{a}{10^{\beta-1}} - \frac{b}{10^\alpha} + \frac{a}{10^\beta}.$$

Mit Hinweglassung des negativen Gliedes erhält man

$$F < \frac{b}{10^{\alpha-1}} + \frac{a}{10^{\beta-1}}^*$$

Um die Fehlergrenze im Quotienten zweier unvollständiger Dezimalbrüche zu finden, verfähre man auf folgende Weise: Man rücke im Dividend den Dezimalpunkt um so viele Stellen nach links, als die um 1 verminderte Anzahl der Dezimalstellen im Divisor Einheiten enthält; und im Divisor rücke man ihn ebenfalls so weit nach links, als die um 1 verminderte Dezimalenanzahl im Dividend

* Bei der Verkürzung im engeren Sinne ergibt sich

$$F < \frac{\frac{a}{10^\beta} + \frac{b}{10^\alpha}}{b^2}$$

beträgt, addiere die so erhaltenen Zahlen und dividiere die Summe durch das Quadrat des Divisors, und der so erhaltene Quotient gibt die Fehlergrenze an. Diese Bestimmung der Fehlergrenze erfordert schon eine etwas längere Nebenrechnung, als bei der Multiplication; daher wird es hier um so nöthiger sein, ein einfacheres Verfahren anzugeben, um die Stelle anzugeben, mit welcher der Fehler im ungünstigsten Falle beginnt.

Früher erhielten wir folgenden Ausdruck:

$$F < \frac{bf + aq}{b^2} = \frac{f}{b} + \frac{a}{b} \frac{q}{b} \text{ oder}$$

$$F < \frac{a}{b} \left\{ \frac{f}{a} + \frac{q}{b} \right\}. \text{ Nun ist } f < \frac{9}{10^\alpha} \text{ und } q < \frac{9}{10^\beta}, \text{ daher}$$

$$F < \frac{a}{b} \left\{ \frac{9}{a 10^\alpha} + \frac{9}{b 10^\beta} \right\} = \frac{9a}{b} \left\{ \frac{1}{a 10^\alpha} + \frac{1}{b 10^\beta} \right\}.$$

Es sind nun zwei Fälle zu unterscheiden:

- I. $a > b$,
II. $a < b$.

I. Wenn $a > b$ ist, so enthält der Quotient $\frac{a}{b}$ auch ganze Stellen, deren

Anzahl μ sei. Die höchste Stelle von $9 \frac{a}{b}$, bloß durch die entsprechende dekadische Einheit ausgedrückt, ist dann (grösstentheils) 10^μ . Der Stellenwert der höchsten Ziffer von $a 10^\alpha$ ist 10^{m-1} und von $b 10^\beta$ ist 10^{n-1} , wenn m die Anzahl der geltenden Ziffern von a ist und n jene von b .

Wir bekommen daher für den Stellenwert der höchsten Ziffer im Fehler folgenden Ausdruck:

$$F' \leq 10^\mu \left\{ \frac{1}{10^{m-1}} + \frac{1}{10^{n-1}} \right\}.$$

Nun müssen wieder zwei Fälle unterschieden werden:

1. $m > n$, d. h. der Dividend hat eine grössere Anzahl geltender Ziffern als der Divisor;
2. $m < n$, d. h. der Dividend besitzt weniger geltende Ziffern als der Divisor.

Ist $m > n$, so hat $\frac{1}{10^{m-1}}$ auf die höchste Stelle keinen Einfluss, und man erhält zur Bestimmung des Stellenwertes der höchsten Ziffer im Fehler folgenden Ausdruck:

$$F' \leq \frac{1}{10^{n-(\mu+1)}}.$$

Auf dieselbe Weise erhält man für den zweiten Fall

$$F' \leq \frac{1}{10^{m-(\mu+1)}}.$$

Um daher die Stelle zu erfahren, an welcher der Fehler im Quotienten beginnt, nehme man die Anzahl der geltenden Ziffern im Dividend (m), wenn er weniger geltende Ziffern hat als der Divisor, oder die Anzahl der geltenden Ziffern des Divisors (n), wenn er weniger hat als der Dividend, und subtrahiere davon eine Zahl,

welche um 1 grösser ist als die Anzahl der Stellen vor dem Dezimalpunkte, die Differenz gibt dann die höchste Stelle des Fehlers im ungünstigsten Falle an [nach der Formel $m - (\mu + 1)$ oder $n - (\mu + 1)$].*

Ist II. $a < b$ und bedeutet ν die Dezimalstelle, an welcher der Quotient die erste von Null verschiedene Ziffer hat, so erhält man zur Bestimmung des Stellenwertes der höchsten Ziffer im Fehler durch eine ähnliche Ableitung wie unter I. folgenden Ausdruck:

$$F' \leq \frac{1}{10^{\nu-1}} \left\{ \frac{1}{10^{m-1}} + \frac{1}{10^{n-1}} \right\}.$$

Auch hier sind wieder die zwei Fälle $m > n$ oder $m < n$ zu unterscheiden.

Ähnlich wie vorhin ergibt sich auch für diesen Fall

$$1. \quad m > n \dots F'' \leq \frac{1}{10^{n+(\nu-2)}} \text{ und}$$

$$2. \quad m < n \dots F'' \leq \frac{1}{10^{m+(\nu-2)}}.$$

Um daher die höchste Stelle im Fehler zu bestimmen, nehme man die Anzahl der geltenden Ziffern im Dividend (m), wenn dieselbe kleiner ist als im Divisor, im entgegengesetzten Falle die Anzahl der geltenden Ziffern im Divisor und addiere dazu die um 2 kleinere Zahl, welche angibt, an welcher Stelle die erste geltende Ziffer im Quotienten steht [nach der Formel $m + (\nu - 2)$ oder $n + (\nu - 2)$].**

Beispiel zu I.: Es ist $7.27201692 : 2.3121 = 3.1452$.

Nimmt man als Dividend $7.2721\dots$, wobei $f < \frac{9}{10^4}$ ist, und als Divisor $2.3129\dots$, wobei $q < \frac{9}{10^4}$ ist, so erhält man:

$$\begin{array}{r} 7.2721\dots : 2.3129\dots = 3.14414\dots \\ 3334_0 \\ 10211_0 \\ 9594_0 \\ 3424_0 \\ 11111_0 \\ 18594 \end{array}$$

Brechen wir die Division bei der 5. Dezimalstelle ab, so erhalten wir als Fehler $F = 0.00106$. Wenden wir zur Bestimmung der Fehlergrenze die Seite 16 gefundene Formel an, so ergibt sich:

$$F < \frac{0.0072721 + 0.0023129}{2.3129^2} = 0.0017\dots$$

Wollen wir bloß die Stelle erfahren, an welcher der Fehler im ungünstigsten Falle beginnt, ohne diese schon etwas weitläufigere Rechnung zur Bestim-

* Sind Dividend und Divisor im engeren Sinne verkürzt, so rechnet man nach den Formeln $m - \mu$ oder $n - \mu$, je nachdem $m < n$ oder $m > n$ ist.

** Tritt eine Verkürzung im engeren Sinne ein, so rechnet man nach den Formeln $m + (\nu - 1)$ und $n + (\nu - 1)$, je nachdem $m < n$ oder $m > n$ ist.

mung der Fehlergrenze durchzuführen, so brauchen wir nur die Formel $m - (\mu + 1)$ oder weil $m = n$ ist, die Formel $n - (\mu + 1)$ anzuwenden. Es ist $m - (\mu + 1) = 5 - 2 = 3$, d. h. der Fehler beginnt an der Stelle der Tausendtel.

Aus den Formeln für die Berechnung der Fehlerstelle im Quotienten ergibt sich, dass es am zweckmässigsten ist, wenn man vor Ausführung der Division den Dividend respective den Divisor so weit verkürzt, bis beide die gleiche Anzahl geltender Ziffern haben, oder der Dividend um 1 geltende Ziffer mehr als der Divisor, wenn der erste Theildividend eine Stelle mehr haben muss als der Divisor.

Wendet man nun, um jede überflüssige Arbeit zu ersparen, die abgekürzte Division an, so wird auch diese Forderung erfüllt. Demnach würde das frühere Beispiel auf folgende Art gerechnet werden:

$$\begin{array}{r} 7 \cdot 2721 \dots : 2 \cdot 3129 \dots = 3 \cdot 1441 \dots \\ 3334 \\ 1021 \\ 96 \\ 4 \\ 2 \end{array}$$

Beispiel zu II: Es ist $11 \cdot 675819826 : 198 \cdot 5346 = 0 \cdot 05881$.

Wenn wir Dividend und Divisor verkürzen $11 \cdot 675811 \dots : 198 \cdot 544 \dots$, so erhalten wir zur Bestimmung der Fehlerstelle $n + (\nu - 2) = 6 + 2 - 2 = 6$, d. h. der Fehler beginnt an der sechsten Dezimalstelle, daher stellt sich die Rechnung wie folgt:

$$\begin{array}{r} 11 \cdot 675811 \dots : 198 \cdot 544 \dots = 0 \cdot 0588072 \dots \\ 174861 \\ 16026 \\ 143 \\ 4 \\ 0 \end{array}$$

Der Fehler ist daher $0 \cdot 0000028$, beginnt also an der sechsten Dezimalstelle. Die Formel für die Fehlergrenze ergibt:

$$F < \frac{0 \cdot 11675811 + 0 \cdot 00198544}{198 \cdot 544^2} = 0 \cdot 00000301 \dots$$

b) Der Dividend ist ein vollständiger, der Divisor ein unvollständiger Dezimalbruch.

Für die Fehlergrenze im Quotienten zweier unvollständiger Dezimalbrüche ergab sich folgender Ausdruck:

$$F < \frac{b f + a q}{b^2}.$$

Weil der Dividend ein vollständiger Dezimalbruch ist, so hat man $f = 0$ zu setzen, und man erhält:

$$F < \frac{a q}{b^2}.$$

Nun ist aber $q < \frac{9}{10^\beta}$, daher geht dieser Ausdruck über in:

$$F < \frac{9a}{b^2} = \frac{10a}{b^2} - \frac{a}{b^2}.$$

Vernachlässigt man das negative Glied, so besteht die Ungleichung umsomehr

$$F < \frac{a}{b^2} \cdot \frac{10^\beta - 1}{10^\beta}.$$

Um daher die Fehlergrenze im Quotienten zu bestimmen, rücke man den Dezimalpunkt im Dividend um so viele Stellen nach links, als die um Eins verminderte Anzahl von Dezimalstellen im Divisor Einheiten enthält, und dividire die so erhaltene Zahl durch das Quadrat des Divisors.

Aus dem Ausdrucke

$$F < \frac{aq}{b^2} \text{ ergibt sich folgender:}$$

$$F < \frac{a}{b} \cdot \frac{q}{b}, \text{ da aber } q < \frac{9}{10^\beta} \text{ ist, so hat man}$$

$$F < 9 \frac{a}{b} \frac{1}{b 10^\beta}.$$

Auch hier sind wieder zwei Fälle zu unterscheiden, ob

- I. $a > b$ oder
II. $a < b$ ist.

I. Es sei $a > b$ und μ bedeute die Anzahl der geltenden Stellen vor dem Dezimalpunkte, ferner n die Anzahl der geltenden Ziffern im Divisor, so erhält man zur Bestimmung des Stellenwertes der höchsten Ziffer im Fehler folgendes:

$$F'' \leq 10^\mu \frac{1}{10^{n-1}} \text{ oder}$$

$$F'' \leq \frac{1}{10^{n-(\mu+1)}}.$$

Um daher den Stellenwert der höchsten Ziffer im Fehler zu finden, subtrahiere man von der Anzahl der geltenden Ziffern des Divisors die um 1 grössere Zahl, welche angibt, wie viele ganze Stellen der Quotient enthält [nach der Formel $n - (\mu + 1)$].

II. Es sei $a < b$ und ν gebe die Dezimalstelle an, an welcher die erste geltende Ziffer im Quotienten steht, n sei wieder die Anzahl sämtlicher geltenden Ziffern im Divisor, so hat man wieder zur Bestimmung des Stellenwertes der höchsten Stelle im Fehler

$$F'' \leq \frac{1}{10^\nu - 1} \cdot \frac{1}{10^{n-1}} \text{ oder}$$

$$F' \leq \frac{1}{10^n + (v-2)}^*$$

Man findet daher die Fehlerstelle, wenn man zu der Anzahl der geltenden Ziffern im Divisor die um 2 verminderte Zahl addiert, welche angibt, an welcher Stelle die erste geltende Ziffer im Quotienten steht [nach der Formel $n + (r - 2)$].

Beispiel zu I. Es ist $79 \cdot 952366211 : 25 \cdot 34871 = 3 \cdot 1541$.

Nehmen wir den Dividend vollständig, den Divisor verkürzt 25·357., wobei $\varphi < \frac{9}{10^3}$ ist, so erhalten wir zur Bestimmung der höchsten Stelle des Fehlers im Quotienten $79\cdot952366211 : 25\cdot357..$

$n - (\mu + 1) = 5 - 2 = 3$, d. h. der Fehler beginnt im ungünstigsten Falle an der Stelle der Tausendtel.

Führen wir die Division abgekürzt auf 4 Dezimalen aus, so erhalten wir:

$$79.952366211 : 25.357.. = 3.1530..$$

3 881⁴

1345

77

1

Also beträgt der Fehler gegen den wirklichen Quotienten 0.0011.

Bestimmt man die Fehlergrenze nach der Formel Seite 20, so ergibt sich:

$$F < \frac{0.79952366211}{25.357^2} = 0.00124..$$

Beispiel zu II. Es ist $0.419678658 : 3.4587 = 0.12134$. Wird der Divisor abgekürzt zu $3.467..$, wobei wieder $q < \frac{9}{10^3}$ ist, so erhalten wir für die Fehlerstelle im Quotienten $0.419678658 : 3.467..$ folgendes:

Tausendtel. Rechnen wir den Quotienten abgekürzt auf 4 Dezimalen, so ist:

$$0.419678658 : 3.467.. = 0.1210..$$

729⁴

36

1

Der Fehler beträgt daher 0·0003. Rechnet man die Fehlergrenze nach der Formel, so ergibt sich:

$$F < \frac{0.004196..}{3.467^2} = 0.00034..$$

c) Der Dividend ist ein unvollständiger, der Divisor ein vollständiger Dezimalbruch.

Für diese Voraussetzung hat man in der Formel

$F < \frac{bf + aq}{b^2}$, $q = 0$ zu setzen, und man erhält

* Ist der Divisor im engeren Sinne verkürzt, so ergibt sich

für $I: F^v \leq \frac{1}{10^{n-|I|}}$,

für $II: F^v \leq \frac{1}{10n + (v-1)}$.

$$F < \frac{bf}{b^2} = \frac{f}{b}.$$

Nun ist aber $f < \frac{9}{10^a}$, daher ergibt sich

$$F < \frac{\frac{9}{10^a}}{b} = \frac{9}{b10^a}.$$

Man findet also die Fehlergrenze, wenn man 9 durch das Product aus dem Divisor und dem Nenner des Dividendes dividiert.

Multipliziert man in $F < \frac{9}{b10^a}$ Zähler und Nenner mit a , so erhält man

$$F < 9 \frac{a}{b} \frac{1}{a10^a}.$$

Nun können zwei Fälle eintreten:

- I. $a > b$ und
II. $a < b$.

I. Für $a > b$ sei μ die Anzahl der geltenden Ziffern vor dem Dezimalpunkte, ferner m die Anzahl aller geltenden Ziffern im Dividend, so ist der Stellenwert der höchsten Ziffer im Fehler ausgedrückt durch:

$$F'' \leq 10^\mu \cdot \frac{1}{10^{m-1}} \text{ oder}$$

$$F'' \leq \frac{1}{10^{m-(\mu+1)}}.$$

Man findet daher den Stellenwert der höchsten Ziffer im Fehler, wenn man von der Anzahl der geltenden Stellen im Dividend die um 1 vermehrte Zahl subtrahiert, welche die Anzahl der Ziffern vor dem Dezimalpunkte angibt [nach der Formel $m - (\mu + 1)$].

II. Für $a < b$ erhält man auf ähnliche Weise

$$F'' \leq \frac{1}{10^{\nu-1}} \cdot \frac{1}{10^{m-1}} \text{ oder}$$

$$F'' \leq \frac{1}{10^{m+(\nu-2)}}^*, \text{ wobei } \nu \text{ wieder die Dezimalstelle an-}$$

gibt, an welcher die höchste Stelle im Quotienten steht.

Um daher die Fehlerstelle zu bestimmen, addiere man zur Anzahl der geltenden Ziffern im Dividend die um 2 verminderte Zahl, welche angibt, an welcher Stelle die erste geltende Ziffer des Quotienten steht [nach der Formel $m + (\nu - 2)$].

Beispiel zu I. Es ist $18.99891360 : 1.2384 = 15.3415$.

Verkürzen wir den Dividend zu $18.9981..$, so beginnt der Fehler im Quotienten $18.9981.. : 1.2384$ im ungünstigsten Falle an der Stelle $m - (\mu + 1) = 6 - (2 + 1) = 3$.

* Ist der Dividend im engeren Sinne verkürzt, so erhält man

$$\text{I. für } a > b \dots F'' \leq \frac{1}{10^{m-\mu}} \text{ und}$$

$$\text{II. für } a < b \dots F'' \leq \frac{1}{10^{m+\nu-1}}.$$

Wir haben daher folgende Rechnung:

$$\begin{array}{r} 18 \cdot 9981 \dots : 1 \cdot 2384 = 15 \cdot 3409 \dots \\ 6 \ 6141 \\ 4221 \\ 506 \\ 11 \\ 0 \end{array}$$

Bestimmen wir die Fehlergrenze nach der Formel

$$F < \frac{9}{6 \cdot 10^2}, \text{ so ist } F < \frac{9}{12384} = 0 \cdot 00072 \dots$$

Beispiel zu II. In $0 \cdot 03393621 \dots : 27 \cdot 123$ erhält man als fehlerhafte Stelle die achte Dezimalstelle nach der Formel $m + v - 2 = 7 + 3 - 2 = 8$. Entwickeln wir nur 8 Dezimalstellen, so haben wir folgende Rechnung:

$$\begin{array}{r} 0 \cdot 03393621 \dots : 27 \cdot 123 = 0 \cdot 00125119 \dots \\ 68132 \\ 13886 \\ 324 \\ 53 \\ 26 \\ 2 \end{array}$$

Nach der Formel für die Fehlergrenze erhält man:

$$F < \frac{9}{2712300000} = 0 \cdot 0000000033 \dots$$

Stellt man die Formeln, welche zur Bestimmung des Stellenwertes der höchsten Ziffer des Fehlers im Quotienten dienen, zusammen, so erhalten wir für die drei verschiedenen Fälle folgendes:

I. für $a > b$:

	Fehlerstelle
1. Dividend und Divisor sind unvollständig	$\begin{cases} m - (\mu + 1) & \text{für } m < n \\ n - (\mu + 1) & \text{„ } m > n \end{cases}$
2. Dividend vollständig, Divisor unvollständig	$n - (\mu + 1)$
3. Dividend unvollständig, Divisor vollständig	$m - (\mu + 1)$

II. für $a < b$:

1. Dividend und Divisor sind unvollständig	$\begin{cases} m + (\nu - 2) & \text{für } m < n \\ n + (\nu - 2) & \text{„ } m > n \end{cases}$
2. Dividend vollständig, Divisor unvollständig	$n + (\nu - 2)$
3. Dividend unvollständig, Divisor vollständig	$m + (\nu - 2)$

Es sollen an dieser Stelle noch ein paar Beispiele über das bisher Erklärte vorgeführt werden.

Aufgabe: Der Umfang eines Kreises beträgt $5 \cdot 23^m$; wie gross ist der Durchmesser?

Betrachten wir den Umfang $5 \cdot 23^m$ als einen vollständigen Dezimalbruch und wählen $\pi = 3 \cdot 1416 \dots$, so bekommt man:

$$D = 5.23 : 3.1416.. = 1.6647..^m/$$

$$\begin{array}{r} 20884 \\ 2034 \\ 149 \\ 23 \end{array}$$

Weil π im engeren Sinne verkürzt ist, so haben wir $n - \mu = 5 - 1 = 4$, d. h. der Fehler beginnt an der 4^{ten} Dezimalstelle. Wäre die Aufgabe gestellt, den Durchmesser genau auf 2 Dezimalstellen zu berechnen, so handelt es sich darum, die Zahl π mit der nöthigen Anzahl Dezimalen in Rechnung zu ziehen. Dazu lässt sich folgende Formel benützen:

$$\begin{array}{l} n - \mu = 3, \\ n - 1 = 3, \text{ daher } n = 4, \text{ d. h. die Zahl } \pi \text{ muss vier} \\ \text{geltende Ziffern haben. Wir haben also:} \end{array}$$

$$D = 5.23 : 3.142.. = 1.665..^m/$$

$$\begin{array}{r} 2088 \\ 203 \\ 15 \\ 1 \end{array}$$

Betrachten wir aber $5.23^m/$ als unvollständigen Dezimalbruch, etwa durch Messung gegeben, so gestaltet sich die Rechnung so:

$$D = 5.23.. : 3.14.. = 1.66..$$

$$\begin{array}{r} 209 \\ 21 \\ 2 \end{array}$$

Es ist $n - (\mu + 1) = 3 - 2 = 1$, d. h. der Fehler beginnt im ungünstigsten Falle an der Zehntelstelle.

Aufgabe: Wie gross ist der Inhalt einer gusseisernen Walze im Gewichte von $424.48..^m/$? (Specifische Gewicht $= 7.207..$)

Es ist $P = V.S$, worin P und S durch unvollständige Dezimalbrüche gegeben sind, daher ist

$$V = 424.48.. : 7.207.. = 58.9.. \text{ Cub. } d_m^m/$$

$$\begin{array}{r} 641 \\ 65 \\ 0 \end{array}$$

Es ist $n - (\mu + 1) = 1$, d. h. die Ziffer an der Zehntelstelle kann unrichtig sein.

Berechnen wir die Fehlergrenze nach der Formel

$$F < \frac{\frac{a}{10^{n-1}} + \frac{b}{10^{n-1}}}{b^2}, \text{ so ergibt sich:}$$

$$F < \frac{4.2448 + 0.7207}{7.207^2} = \frac{4.9655}{51.9408..}$$

$$\text{also } F < 0.956..$$

Aufgabe: Ein Bauplatz in Form eines Rechteckes von $75.315..^m/$ Länge und $9.597..^m/$ Breite kostet 2378 fl. 14 kr.; wie hoch wurde demnach $1 \square^m/$ gerechnet?

$$F = 75.315.. \times 9.597.. = 722.81 \square^m$$

$$\begin{array}{r} 79\,59 \\ \hline 677\,84 \\ 37\,66 \\ 6\,78 \\ 53 \\ \hline 722.81 \square^m \end{array}$$

Es ist $\alpha + \beta - m = 1$; also beginnt der Fehler im ungünstigsten Falle an der Stelle der Zehntel.

$$722.8.. \square^m \text{ kosten } 2378.14 \text{ fl.}$$

$$1 \square^m \text{ kostet } 2378.14 : 722.8.. = 3.290 \text{ fl.}$$

$$\begin{array}{r} 209\,7 \\ 65\,1 \\ 1 \end{array}$$

Es ist, da der Dividend vollständig ist, $n - (\mu + 1) = 2$, d. h. die Ziffer an der Stelle der Zehntel ist nicht mehr verlässlich.

Aufgabe: Durch Messung ergaben sich folgende Dimensionen eines parallelepipedischen Stahlstabes: $3.45.. \frac{d}{m}$ Länge, $4.85.. \frac{c}{m}$ Breite und $3.12.. \frac{c}{m}$ Dicke. Wie gross ist das Gewicht dieses Stabes, wenn das spezifische Gewicht des Stabes $= 7.819$ gesetzt wird?

$$P = V.S = 34.5.. \times 4.85.. \times 3.12.. \times 7.819..$$

$$\begin{array}{r} 58\,4 \\ \hline 138\,0 \\ 27\,6 \\ 1\,7 \\ \hline 167.3 \\ 167.3.. = 3.12.. \\ 213 \\ \hline 502 \\ 17 \\ 3 \\ \hline 522.0 \end{array}$$

$\alpha + \beta - m = 0$, d. h. die Einerstelle ist nicht mehr verlässlich.

$$\begin{array}{r} 522.0 \\ \hline 522.. \times 7.819.. \\ 9187 \\ \hline 3654 \\ 418 \\ 5 \\ 5 \end{array}$$

$\alpha + \beta - n = 0 + 2 - 3 = -1^*$,
d. h. der Fehler kann sich schon auf die Zehnerstelle erstrecken.

$$\begin{array}{r} 522.. \times 7.819.. \\ 9187 \\ \hline 3654 \\ 418 \\ 5 \\ 5 \end{array}$$

$\alpha + \beta - n = -1 + 3 - 4 = -2^{**}$,
d. h. die Stelle der Hunderter ist unsicher.

$4082.. \frac{g}{l}$ oder $4.082.. \frac{h}{g}$; wobei aber nur $4 \frac{h}{g}$ mit Sicherheit angegeben werden können.

Nehmen wir an, es seien die wahren Dimensionen des Stahlstabes: $3.452 \frac{d}{m}$ Länge, $4.86 \frac{c}{m}$ Breite und $3.14 \frac{c}{m}$ Dicke, ferner das spezifische Gewicht 7.819

* In dem Faktor 167.3 ist der Fehler $f < \frac{9}{10^0}$, daher ist $\alpha = 0$.

** In dem Faktor $522..$ wurde die Zehnerstelle als unsicher gefunden, daher ist der Fehler kleiner als $\frac{9}{10^{-1}}$, mithin ist $\alpha = -1$ zu setzen.

vollkommen genau, so erhält man, bis auf 0.01 g/ genau, als Gewicht dieses Stabes 4.11896 $\frac{h}{g}$. Es beträgt daher der Fehler 36.96 g/. Die Fehler in den Dimensionen 0.2 $\frac{m}{m}$ und 0.1 $\frac{m}{m}$ sind nicht gross.

Das Potenzieren.

§ 8.

Es ist die Aufgabe gestellt, den Fehler der n^{ten} Potenz eines unvollständigen Dezimalbruches zu berechnen. Man kann sich den unvollständigen Dezimalbruch a aus dem vollständigen A entstanden denken, so dass $A = a + f$, wobei f der Fehler ist, der kleiner als 9 Einheiten der letzten Dezimale vorausgesetzt wird. Man erhält also für die n^{te} Potenz:

$$A^n = (a + f)^n = a^n + n a^{n-1} f + \binom{n}{2} a^{n-2} f^2 + \dots$$

Wenn wir statt A^n nur a^n berechnet haben, so beträgt der Fehler

$$F = n a^{n-1} f + \binom{n}{2} a^{n-2} f^2 + \dots$$

Behalten wir zur Bestimmung der Fehlergrenze nur das erste Glied bei, so ist diese Fehlergrenze $F' = n a^{n-1} f$; nun ist aber $f < \frac{9}{10^\alpha}$, wenn a mit α Dezimalstellen in Rechnung zu nehmen ist, daher ist

$$F' < \frac{9 n a^{n-1}}{10^\alpha} = \frac{10 n a^{n-1}}{10^\alpha} - \frac{n a^{n-1}}{10^\alpha}, \text{ also umsomehr}$$

$$F' < \frac{n a^{n-1}}{10^{\alpha-1}} \dots\dots 1.$$

Dieser Ausdruck dient zur Berechnung der Fehlergrenze. Bestimmen wir noch die Stelle, ohne Rücksicht auf den numerischen Werth, an welcher der Fehler im ungünstigsten Falle beginnt.

Es ist

$$F' < \frac{n a^{n-1}}{10^{\alpha-1}} = \frac{n a^{n-1} 10^{(n-1)\alpha}}{10^{\alpha-1} 10^{(n-1)\alpha}} = \frac{n a^{n-1} 10^{(n-1)\alpha}}{10^{n\alpha-1}}.$$

Wenn a im ganzen m bedeutende Ziffern hat, so ist:

$$a 10^\alpha > 10^{m-1}; \text{ aber } a 10^\alpha < 10^m, \text{ daher} \\ (a 10^\alpha)^{n-1} > 10^{(m-1)(n-1)}; \text{ aber } (a 10^\alpha)^{n-1} < 10^{m(n-1)}.$$

Setzt man also in F' für $n a^{n-1} 10^{(n-1)\alpha}$ die dekadische Einheit $10^{m(n-1)}$, so ist umsomehr

$$F' < \frac{n}{10^{n\alpha-m(n-1)-1}} \dots\dots 2,$$

wodurch die Fehlerstelle bestimmt ist.

Ist nun $n = 2$, so ergibt sich aus 1. zur Berechnung der Fehlergrenze

$$F' < \frac{2a}{10^{\alpha-1}} \dots\dots I.$$

zur Bestimmung der Fehlerstelle aus 2.

$$F' < \frac{2}{10^{2\alpha-(m+1)}} \dots\dots II.$$

ad I. Um daher die Fehlergrenze im Quadrate eines unvollständigen Dezimalbruches zu erhalten, rücke man in der doppelten Wurzel den Dezimalpunkt um so viele Stellen nach links, als die um 1 verminderte Anzahl Dezimalstellen Einheiten enthält.

ad II. Um den Stellenwert der höchsten Ziffer im Fehler zu erhalten, ziehe man von der doppelten Anzahl der Dezimalstellen der Wurzel die um 1 vermehrte Anzahl der bedeutenden Ziffern ab, die Differenz gibt dann diesen Stellenwert nach der Formel $2\alpha - (m + 1)$.

Z. B.: vollständig unvollständig
 $92 \cdot 35899^2 = 8530 \cdot 1830338201$; $92 \cdot 3581^2 \dots = 8530 \cdot 01863561 \dots$

Der wirkliche Fehler $F = 0 \cdot 1643982101$; als Fehlergrenze erhalten wir nach I.:

$$F < \frac{2 \times 92 \cdot 3581 \dots}{10^3} = 0 \cdot 1847162 \dots$$

Bestimmen wir den Stellenwert der höchsten Ziffer des Fehlers nach II., so ergibt sich, da $\alpha = 4$ und $m = 6$ ist,

$2\alpha - (m + 1) = 1$, d. h. der Fehler beginnt im ungünstigsten Falle an der Stelle der Zehntel.

Für $n = 3$ ergibt sich aus 1. für die Fehlergrenze

$$F' < \frac{3a^2}{10^{n-1}} \dots \dots \text{III.},$$

und aus 2. zur Bestimmung der Fehlerstelle

$$F' < \frac{3}{10^{3\alpha - (2m + 1)}} \dots \dots \text{IV.}$$

ad III. Man rücke also den Dezimalpunkt im Quadrate des gegebenen Dezimalbruches um so viele Stellen nach links, als die um 1 verminderte Anzahl Dezimalstellen der Wurzel Einheiten enthält, und multipliciere die so erhaltene Zahl mit 3; das Produkt gibt dann näherungsweise den Fehler an.

ad IV. Der Stellenwert der höchsten Ziffer im Fehler wird aber gefunden, wenn man von der dreifachen Anzahl Dezimalstellen der Wurzel die um 1 vermehrte doppelte Anzahl der geltenden Ziffern der Wurzel subtrahiert, nach der Formel $3\alpha - (2m + 1)$.

Z. B.: vollständig unvollständig
 $9 \cdot 798^3 = 940 \cdot 615877592$; $9 \cdot 71 \dots^3 = 915 \cdot 498611 \dots$

Der wahre Fehler beträgt $F = 25 \cdot 117266592$.

Nach III. erhält man

$$F' < \frac{3 \times 9 \cdot 71 \dots^2}{10} = 28 \cdot 28523 \dots$$

In diesem Beispiele ist $\alpha = 2$ und $m = 3$, daher

$3\alpha - (2m + 1) = -1$, d. h. der Fehler beginnt an der Stelle der Zehner.

Ist ein Dezimalbruch im engeren Sinne verkürzt, so ist noch um eine Stelle mehr richtig, als die eben entwickelten Formeln angeben.

Quadratwurzel.

§ 9.

Es sei $\sqrt{a}$ zu bestimmen, wenn a ein unvollständiger Dezimalbruch ist, etwa $a + f = A$, wobei wieder der Fehler $f < \frac{9}{10^{2\alpha}}$ ist, wenn a 2α Dezimalstellen hat. Hat a eine ungerade Anzahl von Dezimalstellen, so lässt man die letzte mit Berücksichtigung der Correctur weg. Nun bestimme man auf gewöhnlichem Wege α Dezimalstellen. Ist die so gefundene Wurzel β , so ist $a = \beta^2 + R$, daher

$$R = a - \beta^2, \text{ d. i. der Rest im Radicand.}$$

Somit ist

$$\sqrt{A} = \sqrt{a + f} = \sqrt{\beta^2 + R + f} = \beta + \frac{R + f}{2\beta} - \frac{(R + f)^2}{8\beta^3} + \dots$$

Daraus folgt:

$$\beta + \frac{R + f}{2\beta} - \frac{(R + f)^2}{8\beta^3} < \sqrt{A} < \beta + \frac{R + f}{2\beta}.$$

Der Unterschied der Grenzen, zwischen denen $\sqrt{A}$ liegt, ist daher absolut genommen $\frac{(R + f)^2}{8\beta^3}$; nun ist $f < \frac{9}{10^{2\alpha}}$, mithin diese Fehlergrenze

$$F < \frac{\left(R + \frac{9}{10^{2\alpha}}\right)^2}{8\beta^3} = \left(\frac{R 10^{2\alpha} + 9}{2\beta 10^\alpha}\right)^2 \cdot \frac{1}{2\beta 10^\alpha} \cdot \frac{1}{10^\alpha}$$

Um die Fehlergrenze zu finden, dividire man den um 9 vermehrten Rest im Radicand, als ganze Zahl betrachtet, durch die doppelt gefundene Wurzel wieder als ganze Zahl betrachtet. Das Quadrat dieses Quotienten wird nochmals durch die doppelte Wurzel (als ganze Zahl genommen) dividiert und dieser Quotient durch eine Potenz von 10, deren Exponent die Anzahl der Dezimalstellen der gefundenen Wurzel ist; die so erhaltene Zahl ist die Fehlergrenze.

Hat man bestimmt, an welcher Stelle der Fehler in der Wurzel beginnt, so kann man sich dann wieder des abgekürzten Verfahrens zur Ausziehung der Wurzel bedienen, indem man die letzteren Ziffern der Wurzel durch Anwendung der abgekürzten Division entwickelt.

Auch beim Ausziehen der Kubikwurzel bedient man sich des abgekürzten Verfahrens, jedoch mit Vorsicht.

$$\text{Z. B.: } \sqrt{3.1416..} = \overset{\beta}{1.772456}..$$

$$\begin{array}{r} 214 : 27.7 \\ 2516 : 347.7 \\ -8700 : 3542.2 \\ 1616 : 3544 \\ 198 \\ 21 \\ 0 \end{array}$$

$$\text{Es ist } R 10^{2\alpha} = 87; \beta 10^\alpha = 177 \text{ und } \alpha = 2.$$

$$F < \left(\frac{87 + 9}{2 \cdot 177}\right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot 177} \cdot \frac{1}{10^2} = 0.00000207..$$

Weil die Wurzel 7 bedeutende Ziffern hat, so entwickelt man 4 auf gewöhnlichem Wege und die drei letzten mittelst der abgekürzten Division, wobei der Fehler in der letzten Dezimale eine Aenderung erleiden kann.

Cubikwurzel.

§ 10.

Man bestimme $\sqrt[3]{a}$, wenn a ein unvollständiger Dezimalbruch mit 3α Dezimalstellen ist, so dass der Fehler $f < \frac{9}{10^{3\alpha}}$ ist. Sind in a nicht 3α Dezimalstellen, so kürze man ihn auf 3α Stellen ab, oder wenn dazu nur 1 Stelle fehlt, hänge man eine Null an. Nun bestimme man auf gewöhnlichem Wege α Dezimalstellen in der Wurzel. Ist die so gefundene Wurzel β , so ist $a = \beta^3 + R$, daher $R = a - \beta^3$, d. i. der Rest im Radicand. Es sei $a + f = A$ der vollständige Dezimalbruch, so ist dann:

$$\sqrt[3]{A} = \sqrt[3]{\beta^3 + R + f} = \beta \left(1 + \frac{R + f}{\beta^3} \right)^{\frac{1}{3}} = \beta + \frac{R + f}{3\beta^2} - \frac{(R + f)^2}{9\beta^5} + \dots$$

daher ist

$$\beta + \frac{R + f}{3\beta^2} - \frac{(R + f)^2}{9\beta^5} < \sqrt[3]{A} < \beta + \frac{R + f}{3\beta^2}.$$

Der Unterschied der Grenzen beträgt absolut genommen: $\frac{(R + f)^2}{9\beta^5}$.

Da $f < \frac{9}{10^{3\alpha}}$ ist, so ist die Fehlergrenze

$$F < \frac{\left(R + \frac{9}{10^{3\alpha}}\right)^2}{9\beta^5} = \left(\frac{R 10^{3\alpha} + 9}{3\beta^2 10^{3\alpha}}\right)^2 \frac{1}{\beta 10^{\alpha}} \cdot \frac{1}{10^{\alpha}}$$

Die Fehlergrenze wird daher gefunden, wenn man den um 9 vermehrten Rest im Radicand durch das dreifache Quadrat der gefundenen Wurzel dividiert, das Quadrat dieses Quotienten wird dann durch die einfache Wurzel dividiert und dieser Quotient durch eine Potenz von 10, deren Exponent die Anzahl der Dezimalstellen der gefundenen Wurzel ist; dabei hat man den Rest und die Wurzel als ganze Zahlen zu nehmen.

Es sei $\sqrt[3]{934 \cdot 007351 \dots}$ entstanden aus $\sqrt[3]{934 \cdot 007359375} = 9 \cdot 775$, so erhält man:

$\sqrt[3]{934 \cdot 007351 \dots}$	$=$	$\overbrace{9 \cdot 77}^{\beta} \cdot_{5003}$	81
729		$18 \cdot_9$	243
205007 : $_{243}$		$277 \cdot_7$	26239 \cdot 7
21334351 : $_{28227}$		$284 \cdot_7$	28227
		$2917 \cdot_7$	2843119 \cdot 7
1432518 : $_{2863587}$		$2924 \cdot_7$	2863587
7	$\overline{=}$	$_{5003}$	
1			

In diesem Beispiele ist $R 10^{3\alpha} = 1432518$; $\beta 10^2 = 977$ und $\alpha = 2$, daher

$$F < \left(\frac{1432518 + 9}{3\beta^2 10^{2\alpha}} \right)^2 \frac{1}{\beta 10^2} \cdot \frac{1}{10^2} = 0.000002, \text{ d. h. der Fehler be-}$$

ginnt im ungünstigsten Falle an der 6. Dezimalstelle.

Es ist in diesem Beispiele auffallend, dass hier die Wurzel, obwol der Radicand kleiner ist als der vollständige Dezimalbruch, doch grösser wird als die wahre Wurzel. Es rührt dies von der abgekürzten Division her, die daher mit grosser Vorsicht anzuwenden ist. Um die möglichste Genauigkeit zu erzielen, muss man sämtliche Dezimalen nach der gewöhnlichen Methode des Wurzelausziehens bestimmen. Es können auch die etwas umständlichen Nebenrechnungen zur Feststellung der Fehlergrenze, wenn es sich um die möglichste Genauigkeit handelt, beim Ausziehen der Quadrat- und Kubikwurzel nicht umgangen werden. Es mag noch bemerkt werden, dass wol in sehr vielen Fällen die Annahme, dass der Fehler kleiner als 9 Einheiten der letzten Dezimale beträgt, auf die Fehlerstelle keinen bedeutenderen Einfluss hat, als wenn der Fehler kleiner als 1 Einheit der letzten Dezimale angenommen würde, so dass es oft nicht nöthig ist, den Rest im Radicand um 9 Einheiten zu vergrössern.

Schulnachrichten.

1. Der Lehrkörper.

1. Für die obligaten Fächer.

1. Herr **Dr. Johann Mrhal**, k. k. Schulrath, Director, Leiter der gewerblichen Fortbildungsschule, lehrte Mathematik in der VII. Kl.

2. Herr **Emil Ziakovski**, k. k. Professor, Prüfungscommissär für angehende Locomotivführer u. s. w., Erprobungs- und Revisionscommissär stationärer Dampfkessel, lehrte darstellende Geometrie in der V. und VI. Kl., geometrisches Zeichnen in der III. a, III. b, IV. a und IV. b Kl., Kalligraphie in der II. a und II. b Kl.; Vorstand der IV. b Kl.

3. Herr **Franz Kreminger**, k. k. Professor, Mitglied der Prüfungscommission für allgemeine Volks- und Bürgerschulen, Custos der Realschulbibliothek, lehrte darstellende Geometrie in der VII., Mathematik in der VI., Arithmetik und geometr. Zeichnen in der II. a und II. b Kl.; übernahm im zweiten Semester statt der Arithmetik in der II. a Kl. die Kalligraphie in der I. a und I. b Kl.; Vorstand der II. b Kl.

4. Herr **Georg Kozina**, k. k. Professor, lehrte Geschichte und Geographie in der IV. a, IV. b, VI. (blos im ersten Semester) und VII. Kl., deutsche Sprache in der IV. a und IV. b Klasse; Vorstand der IV. a Kl.

5. Herr **Franz Globočnik**, k. k. Professor, lehrte das Freihandzeichnen in der III. a, III. b, IV. a, IV. b, V., VI. und VII. Kl.

6. Herr **Dr. Alexander Georg Supan**, k. k. Realschullehrer; seit dem 20. Oktober 1875 beurlaubt.

7. Herr **Friedrich Križnar**, Religionslehrer und Exhortator, lehrte die katholische Religion in allen Klassen.

8. Herr **Balthasar Knapitsch**, k. k. Realschullehrer, lehrte Chemie in der IV. bis VII. Kl., ferner analyt. Chemie als freien Gegenstand; Vorstand der VI. Kl. (im ersten Semester).

9. Herr **Wilhelm Voss**, k. k. Realschullehrer, im ersten Semester beurlaubt, lehrte im zweiten Semester Naturgeschichte in der II. a, II. b, V., VI. und VII. Kl., Geographie in der I. b Klasse.

10. Herr **Andreas Seneković**, k. k. Realschullehrer, lehrte Physik in der III. a, III. b, IV. a, IV. b (blos im ersten Semester), VI. und VII. Kl.; Vorstand der VII. Kl.

11. Herr **Dr. Rochus Perkmann**, k. k. Realschullehrer, lehrte deutsche Sprache in der V., VI. und VII. Kl., Geschichte und Geographie in der III. a, V. Kl. (im ersten Semester), ferner Geographie in der I. Kl. (im ersten Semester); übernahm im zweiten Semester die Geschichte in der VI. Kl.; Vorstand der VI. Kl. (im zweiten Semester)

12. Herr **Anton Raič**, suppl. Lehrer, geprüft für Slovenisch an OG., Geographie und Geschichte an UG., lehrte slovenische Sprache in der III. a, IV. a, V., VI. und VII. Kl.; Kalligraphie in der I. a und I. b Kl. (im ersten Semester); übernahm im zweiten Semester Geschichte und Geographie in der V. Kl.

13. Herr **Franz Levec**, suppl. Lehrer, geprüft für Slovenisch an OR., Deutsch an UR., lehrte deutsche Sprache in der I. a und I. b Kl., slovenische Sprache in der III. b und IV. b Klasse; Vorstand der III. b Kl.

14. Herr **Johann Wehr**, suppl. Lehrer, geprüft für Mathematik und darstell. Geometrie an OR., lehrte geometr. Zeichnen in der I. a und I. b, Freihandzeichnen in der II. a und II. b Kl.; im ersten Semester Vorstand der II. a, im zweiten Semester der I. a Kl.

15. Herr **Josef Borghi**, suppl. Lehrer, lehrte deutsche Sprache in der II. b und III. a Kl., italien. Sprache in der VI. und VII. Kl., Geographie in der I. a Kl., Vorstand der III. a Kl.

16. Herr **Josef Gruber**, suppl. Lehrer, geprüft für Mathematik und Physik an OG., lehrte Mathematik in der III. a (im ersten Semester), III. b, IV. a, IV. b und V. Kl., im zweiten Semester auch die Physik in der IV. b Kl.; Vorstand der V. Kl.

17. Herr Jakob Hafner, suppl. Lehrer, geprüft für Mathematik und Physik an UG., lehrte slovenische Sprache in der I. a. I. b, II. a, II. b Kl., Arithmetik in der I. a (im ersten Semester) und I. b Kl.; Vorstand der I. b Klasse.

18. Herr Constantin Margoni, suppl. Lehrer, lehrte italienische Sprache in der III. a, III. b, IV. a, IV. b und V. Kl.

19. Herr Martin Čilenšek, suppl. Lehrer, geprüft für Naturgeschichte an OG., lehrte im ersten Semester Naturgeschichte in allen Klassen, im zweiten Semester Naturgeschichte in der I. a und I. b, Arithmetik in der I. a, II. a und III. a Kl.; im ersten Semester Vorstand der I. a Kl.

20. Herr Julius Wallner, suppl. Lehrer, geprüft für Geographie und Geschichte an OG., lehrte deutsche Sprache in der II. a, Geschichte und Geographie in der II. a, II. b und III. b Kl.; im zweiten Semester Vorstand der II. a Kl.

2. Für die freien Lehrfächer.

Herr Balthasar Knapitsch, wie oben, lehrte analyt. Chemie in 4 wöch. Stunden.

Herr Anton Heinrich, k. k. Gymnasialprofessor, lehrte die Stenographie in 2 Cursen mit je 2 wöch. Stunden.

Herr Franz Globočnik, wie oben, gab Unterricht im Modelliren in 4 wöch. Stunden.

Herr Anton Förster, Chordirigent bei der hiesigen Domkirche, lehrte den Gesang in 2 Cursen mit 5 wöch. Stunden.

Herr Julius Schmidt, Turnlehrer an der hierortigen k. k. Lehrerbildungsanstalt, leitete die Turnübungen im ersten Semester in 7, im zweiten in 6 wöch. Stunden.

3. Assistenten beim Zeichnenunterrichte.

Herr Leopold von Laudes, geprüfter Lehramtskandidat für Bürgerschulen.

Herr Edmund Lahajner.

4. Schuldienner.

Bartholomäus Jereb.

Johann Skube.

2. Der Lehrplan.

a) Obligate Lehrgegenstände.

I. Klasse.

1. Religion, 2 Std. wöch. Kathol. Glaubenslehre in Verbindung mit der bibl. Geschichte.
2. Deutsche Sprache, 4 Std. wöch. Aussprache, Wechsel der Laute, Wortlehre, und zwar a) Wortarten, b) Wortbiegung; das Allgemeine vom einfachen und erweiterten Satze.
3. Slovenische Sprache, 3 Std. wöch. Formenlehre; Memoriren von Vokabeln und Phrasen.
4. Geographie, 3 Std. wöch. Beschreibung der Erdoberfläche nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und den allgemeinen Scheidungen nach Völkern und Staaten, auf Grundlage steter Handhabung der Karte.
5. Arithmetik, 3 Std. wöch. Das dekadische Zahlensystem, die Grundrechnungen mit ganzen Zahlen und Dezimalbrüchen; Theilbarkeit, grösstes gemeinschaftliches Mass, kleinstes gemeinschaftliches Vielfaches; gemeine Brüche; das Rechnen mit mehrnamig benannten Zahlen.
6. Naturgeschichte, 3 Std. wöch. Im ersten Semester Wirbelthiere; im zweiten Semester wirbellose Thiere.
7. Geometrisches Zeichnen, 6 Std. wöch. Geometr. Gebilde in der Ebene, Linien, Winkel, Dreieck, Viereck, Kreis, Ellipse; Combinationen dieser Figuren; das geometr. Ornament; Elemente der Geometrie im Raume; Zeichnen nach Draht-, Holz- und Gypsmodellen.
8. Schönschreiben, 1 Std. wöch. Uebungen nach Vorlagen mit Ausschluss jeder Art von Kunstschriften und Benützung der Pokorny'schen Schreibbücher.

II. Klasse.

1. Religion, 2 Std. wöch. Christliche Hoffnung, Liebe, Gerechtigkeit, hl. Sakramente.
2. Deutsche Sprache, 4 Std. wöch. Die gesammte Formenlehre, ergänzt durch die anomalen Formen; Rection der Redetheile; der einfache und erweiterte Satz; mündliche und schriftliche Reproduktionen und Umarbeitungen grösserer abgeschlossener Stücke aus dem Lesebuche.

3. **Slovenische Sprache**, 3 Std. wöch. Uebersichtliche Wiederholung des in der I. Kl. genommenen Lehrstoffes; Wortbildungs- und Wortfügungslehre; Memoriren von Vokabeln und Phrasen.

4. **Geographie**, 2 Std. wöch. Specielle Geographie Asiens und Afrika's; Beschreibung der Terrainverhältnisse und der Stromgebiete Europa's; Geographie des südlichen Europa.

5. **Geschichte**, 2 Std. wöch. Uebersicht der Geschichte des Alterthums.

6. **Arithmetik**, 3 Std. wöch. Mass- und Gewichts-kunde, Geld- und Münzwesen; Verhältnisse und Proportionen; Kettenatz; Prozent-, Zins-, Discout- und Terminrechnung, Theilregel, Durchschnitts- und Alligationsrechnung.

7. **Naturgeschichte**, 3 Std. wöch. Im ersten Semester Mineralogie, im zweiten Semester Botanik.

8. **Geometrisches Zeichnen**, 3 Std. wöch. Planimetrie; Uebungen mit dem Zirkel und Reisszeuge, Gebrauch der Reisschiene und des Dreieckes.

9. **Freihandzeichnen**, 4 Std. wöch. Das Flachornament; perspekt. Zeichnen nach Draht- und Körpermodellen und deren Combinationen als Anschluss an das Zeichnen nach der Anschauung in der I. Kl.; Licht und Schatten; Anwendung der perspekt. Grundlehren und jener über Schattenbestimmungen zur Darstellung einfacher technischer Objekte

10. **Schön schreiben**, 1 Std. wöch. Wie in der I. Kl.

III. Klasse.

1. **Religion**, 2 Std. wöch. Kultus der kathol. Kirche.

2. **Deutsche Sprache**, 3 Std. wöch. Lehre vom zusammengesetzten Satze, Arten der Nebensätze, Verkürzungen derselben, die Periode; systemat. Belehrung über Rechtschreibung und Zeichensetzung.

3. **Slovenische Sprache**, 3 Std. wöch. Wiederholung und Abschluss des Lehrstoffes der II. Kl.; Uebersetzungen aus dem Slovenischen ins Deutsche und umgekehrt mit besonderer Rücksicht auf den Gebrauch der Zeiten und Arten.

4. **Italienische Sprache**, 4 Std. wöch. Aussprache, Accent, Substantiv, Adjectiv, Numerale, Personalpronomen; Verbum im Indicativ praes., futur. und perf. indefiniti mit den dazu gehörigen syntakt. Regeln; Memoriren von Vokabeln und Phrasen, mündliche und schriftliche Uebersetzungen von Sätzen.

5. **Geographie**, 2 Std. wöch. Specielle Geographie des übrigen Europa, namentlich Deutschlands.

6. **Geschichte**, 2 Std. wöch. Uebersicht der Geschichte des Mittelalters mit besonderer Hervorhebung der vaterländischen Momente.

7. **Arithmetik**, 3 Std. wöch. Zusammengesetzte Verhältnisse mit Anwendung auf verschiedene im Geschäftsleben vorkommende Aufgaben; Einübung der vier Grundrechnungsarten in allgemeinen Zahlen mit ein- und mehrgliedrigen Ausdrücken; Erhebung auf die zweite und dritte Potenz, Ausziehen der Wurzel zweiten und dritten Grades aus besonderen Zahlen, ohne und mit Abkürzung.

8. **Physik**, 4 Std. wöch. Allgemeine Eigenschaften der Körper, Wärme, Statik und Dynamik fester, tropfbarer und ausdehnbarer Körper; Akustik.

9. **Geometr. Zeichnen**, 3 Std. wöch. Fortsetzung des Lehrstoffes der II. Kl. unter Anwendung auf Fälle und Beispiele aus der technischen Praxis; Stereometrie.

10. **Freihandzeichnen**, 4 Std. wöch. Ornamente der verschiedenen Stilarten in geordneter Reihenfolge nach Tafelvorzeichnungen und Vorlagen; Gedächtniszeichnen; Contouren des menschlichen Kopfes.

IV. Klasse.

1. **Religion**, 2 Std. wöch. Geschichte der christlichen Kirche.

2. **Deutsche Sprache**, 3 Std. wöch. Zusammenfassender Abschluss des gesamten grammat. Unterrichtes; das Wichtigste aus der Prosodie und Metrik; Aufsätze mit Berücksichtigung jener Formen, welche im bürgerlichen Leben am häufigsten nöthig werden; die antike und germanische Sagendichtung.

3. **Slovenische Sprache**, 3 Std. wöch. Abschluss der Syntax; das Wichtigste aus der Prosodie und Metrik im Anschlusse an die Lesestücke; in den schriftlichen Arbeiten wurden jene Formen besonders berücksichtigt, welche im bürgerlichen Leben am häufigsten nothwendig werden.

4. **Italienische Sprache**, 3 Std. wöch. Comparation der Adjectiva, Relativpronomen; Imperativ, Conditional, Conjunctiv, Infinitiv, Particip und Gerundium des Verbums nebst den einschlägigen syntakt. Regeln; Memoriren von Vokabeln und Phrasen, mündliche und schriftliche Uebersetzungen von Sätzen.

5. **Geographie**, 2 Std. wöch. Specielle Geographie des Vaterlandes; Umriss der Verfassungslehre; Geographie Amerika's und Australiens.

6. **Geschichte**, 2 Std. wöch. Uebersicht der Geschichte der Neuzeit mit umständlicher Behandlung der vaterländischen Geschichte.

7. **Arithmetik**, 4 Std. wöch. Ergänzende und erweiternde Wiederholung des gesamten arithmetischen Lehrstoffes; wissenschaftlich durchgeführte Lehre von den vier Grundoperationen mit allgemeinen Zahlen; grösstes gemeinsch. Mass und kleinstes gemeinsch. Vielfaches; gemeine Brüche; Gleichungen des ersten Grades mit einer und zwei Unbekannten.

8. **Physik**, 2 Std. wöch. Magnetismus, Elektrizität, Optik.

9. **Chemie**, 3 Std. wöch. Uebersicht der wichtigsten Grundstoffe und ihrer Verbindungen, mit besonderer Berücksichtigung ihres natürlichen Vorkommens, jedoch ohne tieferes Eingehen in die Theorie und ohne ausführliche Behandlung der Reactionen.

10. **Geometr. Zeichnen**, 3 Std. wöch. Anwendung der vier algebraischen Grundoperationen zur Lösung von Aufgaben der Planimetrie und Stereometrie; theoretisch-constructive Übungen im Zeichnen der wichtigsten ebenen Kurven; Einleitung in die darstellende Geometrie: orthogonale Projection des Punktes und der Linie.

11. **Freihandzeichnen**, 4 Std. wöch. Fortsetzung des Ornamentzeichnens nach Vorlagen, Zeichnen nach plastischen Ornamenten, Schattirung derselben mit Pinsel oder Blei; perspektivisches Zeichnen nach Modellen; gelegentlich auch Zeichnen der menschlichen und thierischen Figur.

V. Klasse.

1. **Religion**, 1 Std. wöch. Von der Religion überhaupt; Beweis der Wahrheit der kathol. Religion; Glaubenslehre.

2. **Deutsche Sprache**, 3 Std. wöch. Lektüre von Uebersetzungen aus der klassischen Literatur der Griechen und Römer; Ueberblick über die deutsche Literatur von ihren ersten Anfängen bis zum Beginn des 13. Jahrhunderts; Erläuterung des Wesens, der Formen und Arten der Poesie, sowie der vorzüglichsten prosaischen Darstellungsformen auf Grund der Lektüre; Recitirübungen und Aufsätze über Gelesenes und Gehörtes.

3. **Slovenische Sprache**, 3 Std. wöch. Lektüre des von Anton Janežič herausgegebenen „Cvetnik slovenske slovesnosti“; Uebersicht der Laut- und Flexionslehre des Alt-slovenischen mit Vergleichung der Laut- und Flexionslehre des Neuslovenischen.

4. **Italianische Sprache**, 3 Std. wöch. Abschluss der Grammatik; Uebersetzung von italien. Lesestücken nach Mussafia's Sprachlehre; Memoriren von Vokabeln und Phrasen.

5. **Geschichte und Geographie**, 3 Std. wöch. Geschichte des Alterthums mit Wiederholung der einschlägigen Geographie.

6. **Mathematik**, 6 Std. wöch. a) Gleichungen des ersten Grades mit mehr als zwei Unbekannten; diophantische Gleichungen; die Zahlensysteme überhaupt und das dekadische insbesondere; Theilbarkeit; Dezimal- und Kettenbrüche; Potenzen, Wurzelgrössen, imaginäre Zahlen; Verhältnisse und Proportionen. b) Planimetrie in ihrem vollen Umfange, vom streng wissenschaftlichen Standpunkte behandelt; Übungen im Lösen von Constructionsaufgaben mit Hilfe der geometr. Analysis.

7. **Darstell. Geometrie**, 3 Std. wöch. Orthogonale Projection des Punktes und der Linie; Lehre von der Ebene; Projectionen von Körpern, die von Ebenen begrenzt sind; Schnitte von Körpern mit Ebenen; gegenseitige Durchschnitte der Körper; krumme Linien und deren Beziehung zu geraden Linien und Ebenen.

8. **Naturgeschichte**, 2 Std. wöch. Anatomisch-physiologische Grundbegriffe des Thierreiches mit besonderer Rücksicht auf die höheren Thiere; Systematik der Thiere mit genauerem Eingehen in die niederen Thierarten.

9. **Chemie**, 2 Std. wöch. Einleitung; Metalloide und Metalle bis zu den Erdmetallen mit Einschluss des Technologischen.

10. **Freihandzeichnen**, 4 Std. wöch. Fortsetzung des Ornamentes nach schattirten grösseren Vorlagen; Gedächtnisszeichnen; perspektivisches Zeichnen schwierigerer Aufgaben; Zeichnen schattirter Köpfe nach Vorlagen.

VI. Klasse.

1. **Religion**, 1 Std. wöch. Katholische Sittenlehre.

2. **Deutsche Sprache**, 3 Std. wöch. Lektüre einer Auswahl aus leichteren Werken der mittelhochdeutschen Periode; kurze Uebersicht der Literaturgeschichte vom 13. bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts; Redenübungen, freie Vorträge; Lesung eines vollständigen Werkes aus der klassischen Periode der Neuzeit.

3. **Slovenische Sprache**, 3 Std. wöch. Lektüre von Janežič „Cvetnik slovenske slovesnosti“ und der Cegnar'schen Uebersetzungen von Schillers Werken, ferner der in Miklosić' „berilo“ enthaltenen Lesestücke; Uebersicht über die alt-sloven. Literatur.

4. **Italienische Sprache**, 3 Std. wöch. Wiederholung des grammat. Lehrstoffes mit besonderer Betonung der Casus-, Modus- und Tempuslehre; Hervorhebung der Idiotismen, Homo- und Synonymen; Lesung ausgewählter Stücke aus Pellegrini's „*antologia italiana*“; Sprechübungen.

5. **Geschichte und Geographie**, 3 Std. wöch. Geschichte des sechsten bis siebenzehnten Jahrhunderts; Wiederholung der einschlägigen Geographie.

6. **Mathematik**, 5 Std. wöch. a) Logarithmen; quadratische Gleichungen mit einer und zwei Unbekannten, Gleichungen höherer Grade, Exponentialgleichungen; arithm. und geometr. Progressionen mit Anwendung auf Zinseszins- und Rentenrechnungen; Convergenz unendlicher Reihen; Combinationslehre. b) Ebene Trigonometrie, Stereometrie, sphärische Trigonometrie.

7. **Darstell. Geometrie**, 3 Std. wöch. Erzeugung und Darstellung von krummen Flächen; schiefe Projection.

8. **Naturgeschichte**, 2 Std. wöch. Anatomisch-physiologische Grundbegriffe des Pflanzenreiches; Systematik der Pflanzen.

9. **Physik**, 4 Std. wöch. Allgemeine Eigenschaften der Körper; Molekularkräfte; Mechanik, Akustik.

10. **Chemie**, 3 Std. wöch. Sämmtliche Metalle; Einleitung in die organische Chemie; Chemie des Kohlenstoffs, ein-, zwei- und mehrwerthige Alkohol-Radiale.

11. **Freihandzeichnen**, 2 Std. wöch. Zeichnen der veränderlichen Gesichtstheile in verschiedener Stellung nach Originalvorlagen; Studien nach antiken und modernen Gypsköpfen; Uebungen im schweren Ornamentzeichnen; grössere perspekt. Studien nach der Natur.

VII. Klasse.

1. **Religion**, 1 Std. wöch. Geschichte der katholischen Kirche.

2. **Deutsche Sprache**, 3 Std. wöch. Ausführliche Darstellung der Literatur der zweiten Hälfte des 18. und des 19. Jahrhunderts; Lesung von zwei vollständigen Werken; Redebungen, freie Vorträge.

3. **Slovenische Sprache**, 3 Std. wöch. Lektüre der Cegnar'schen Uebersetzungen von Schillers Werken und des „berilo“ von Miklošič; Uebersicht der Literatur von Trubar bis auf die Neuzeit.

4. **Italienische Sprache**, 3 Std. wöch. Lektüre auserwählter Stücke aus Pellegrini's „*antologia italiana*“ mit steter Wiederholung der Grammatik; Sprechübungen.

5. **Geschichte und Geographie**, 3 Std. wöch. Geschichte des 18. und 19. Jahrhunderts mit besonderer Hervorhebung der kulturhistorischen Momente; kurze Uebersicht der Statistik von Oesterreich-Ungarn; vaterländische Verfassungslehre. Wiederholung der einschlägigen Geographie.

6. **Mathematik**, 5 Std. wöch. a) Binomischer Lehrsatz; das Wichtigste über arithmetische Reihen höherer Ordnung mit Rücksicht auf das Interpolationsproblem; Wahrscheinlichkeitsrechnung. b) Anwendung der sphärischen Trigonometrie auf Aufgaben der Stereometrie und Astronomie; analytische Geometrie in der Ebene und zwar der Geraden und der Kegelschnittlinien.

7. **Darstell. Geometrie**, 3 Std. wöch. Centrale Projection; Recapitulation der gesammten darstell. Geometrie mit praktischen Anwendungen behufs Erlernung geeigneter Darstellungsweisen technischer Objecte.

8. **Naturgeschichte**, 3 Std. wöch. Die wichtigsten Mineralien nach krystallographischen, physikalischen und chemischen Grundsätzen; Grundzüge der Geognosie und Geologie, Klimatologie, Thier- und Pflanzengeographie.

9. **Physik**, 4 Std. wöch. Elektrizität, Magnetismus, Wärme, Optik; Grundzüge der Astronomie und mathematischen Geographie.

10. **Chemie**, 2 Std. wöch. Fortsetzung der organischen Chemie. Uebersicht der Theorien; Wiederholung des Ganzen.

11. **Freihandzeichnen**, 2 Std. wöch. Fortsetzung der Uebungen in der VI. Kl.

In Bezug auf die Zahl der schriftlichen Arbeiten bei allen drei Sprachen verordnen die Erlasse des k. k. Landeschulrathes für Krain vom 30. Dezember 1873, Z. 2220, und vom 5. August 1875, Z. 1212, nachstehendes: In den vier Unterklassen sind bei wöchentlich vierstündigem Unterrichte monatlich vier, bei dreistündigem monatlich drei, in den drei Oberklassen monatlich wenigstens zwei Aufgaben und zwar überall abwechselnd eine Haus- und eine Schularbeit zu geben; nur im Slovenischen in der siebenten Klasse wurde die Aufgabenzahl auf monatlich eine beschränkt.

3. Lehrbücher, welche im Schuljahre 1875/76 benützt wurden.

Religionslehre: 1. Handbuch der kath. Religionslehre von Ferdinand Zenner in I. und II. 2. Biblische Geschichte von Schuster in I. 3. Kultus der kath. Kirche von Dr. Anton Wappler in III. 4. Kurze Kirchengeschichte von Johann Pider in IV. 5. Katholische Religionslehre von Dr. Anton Wappler in V. u. VI. 6. Lehrbuch der Kirchengeschichte von Dr. Franz Fischer in VII.

Deutsche Sprache: 1. Grammatik der neuhochdeutschen Sprache von Anton Heinrich in I., II., III. 2. Kurze deutsche Sprachlehre von M. A. Becker in IV. 3. Deutsches Lesebuch von Theodor Vernaleken in I. bis V. 4. Deutsches Lehr- und Lesebuch von Dr. Alois Egger in V. bis VII.

Slovenische Sprache: 1. Slovenisches Sprach- und Uebungsbuch von Anton Janežič in I., II., III., IV. 2. Cvetnik von Anton Janežič in III. 3. Cvetnik slovenske slovesnosti von Anton Janežič in IV., V., VI., VII. 4. Uebersetzungen von Schillers Werken von Cegnar in V., VI., VII. 5. Slovensko Berilo von Miklošič in V., VI., VII.

Italienische Sprache: 1. Italien. Sprachlehre von Dr. Adolf Mussafia in III., IV., V. 2. Antologia italiana compilata da Franc. Pellegrini in VI., VII.

Geographie: 1. Lehrbuch der Geographie für österreichische Mittelschulen von Dr. Alex. G. Supan in I., II., III. 2. Leitfaden für den geographischen Unterricht von Dr. V. F. Klun in IV., V., VI., VII. 3. Atlas von Stieler.

Geschichte: 1. Lehrbuch der Geschichte des Alterthums von Dr. Emanuel Hannak in II. 2. Lehrbuch der Weltgeschichte für Schulen von Dr. Th. B. Welter in III., IV. 3. Lehrbuch der allgemeinen Geschichte für die oberen Klassen der Realschulen von Anton Gindely.

Arithmetik: 1. Lehr- und Uebungsbuch der Arithmetik von Dr. Fr. Ritter von Močnik in I., II., III. 2. Vollständiges Lehr- und Uebungsbuch der Arithmetik von Franz Villicus in IV. 3. Lehrbuch der allgemeinen Arithmetik und Algebra von Josef Haberl in V., VI., VII.

Geometrie: 1. Geometrische Formenlehre von Josef Streissler in I., II., IV. 2. Anfangsgründe der Geometrie von Dr. Franz Ritter von Močnik in III. 3. Grundzüge der darstellenden Geometrie von Rudolf Schnedar in V., VI., VII. 4. Lehrbuch der Geometrie für die oberen Klassen der Mittelschulen von Dr. Rudolf Sonndorfer in V., VI., VII.

Naturgeschichte: 1. Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche von Dr. Alois Pokorný in I., II. 2. Lehrbuch der Zoologie von Dr. Otto Wilhelm Thomé in V. 3. Vorschule der Botanik von Dr. Mathias Wretschko in VI. 4. Lehrbuch der Mineralogie und Geognosie von Sigmund Fellöcker in VII.

Physik: 1. Physik für Unterrealschulen von Dr. Franz Josef Pisko in III., IV. 2. Lehrbuch der Physik von Dr. Franz Josef Pisko in VI., VII.

Chemie: 1. Elemente der Chemie von Dr. A. Kauer in IV. 2. Lehrbuch der unorganischen und organischen Chemie von Dr. Erwin Willkig in V., VI., VII.

Beim Freihandzeichnen wurden Vorlagen von Herdtle, Taubinger, Owen Jones, Teirich, Storck, Jullien u. s. w., ferner Modelle aus Gyps von W. Podrazil u. s. w. benützt.

4. Deutsche Aufgaben.

V. Klasse.

1. Gedanken eines Schülers am Ende der Ferien und beim Anfange des Schuljahres. 2. Phönizien (Land und Volk, Gewerbe, Erfindungen und Handelsverkehr). 3. Der Zug der Argonauten (Ausfahrt, Aufenthalt und Heimkehr). 4. Der Arme und der Reiche (nach einer Erzählung). 5. Zug des Xerxes nach Griechenland. 6. Der Schild des Achilleus (nach Homer). 7. und 8. Gang der Handlung in dem Drama „Antigone“ von Sophokles (in zwei Abtheilungen). 9. Sittlicher und materieller Nutzen der Ordnung und Schaden der Unordnung. 10. Der Frühling ist gekommen! 11. Der Zug des Hannibal über die Alpen. 12. Briefwechsel zwischen dem Statthalter Plinius und dem Kaiser Trajan in Angelegenheit der Christen (mit Erläuterungen).

VI. Klasse.

1. Panorama vom Schlossberge zu Laibach. 2. und 3. Eine Auswandererfamilie (nach einer Erzählung in zwei Abtheilungen). 4. Mohammed, Stifter des Islam. 5. Freuden und Leiden im Winter. 6. Karl der Grosse. 7. Gang der Handlung in der „Iphigenie auf Tauris“ von Goethe. 8. Charaktere in der „Iphigenie auf Tauris.“ 9. Veranlassung zu den Kreuzzügen. 10. Die vier Jahreszeiten und die vier Hauptperioden des menschlichen Lebens — eine Parallele. 11. Johannes Huss. 12. Idcengang in Schillers „Spaziergang.“ 13. Kaiser Heinrich IV. und Papst Gregor VII.

VII. Klasse.

1. Beschreibung der Umgebung von Laibach. 2. Klopstocks Ideen über das Epos nach seiner „Abiturientenrede“ in Schulpforta 1745. 3. Ursachen der kirchlichen Reformation in Deutschland. 4. Die Sage von Wilhelm Tell. 5. und 6. Gliederung des Drama's „Wilhelm Tell“ von Schiller (in zwei Abtheilungen). 7. Wallenstein im dreissigjährigen Kriege. 8. Der Graf von Habsburg, Ballade von Schiller. 9. Die Kraniche des Ibykus, Ballade von Schiller. 10. Goethe's Reisen. 11. und 12. Ideengang in Schillers „Glocke.“ 13. Für die schriftliche Maturitätsprüfung: Eine Parallele zwischen Goethe und Schiller.

5. Themata zu den slovenischen Aufsätzen.

V. Klasse.

1. Kraj in osebe „Krsta pri Savici.“ 2. Popis najvažnejših spomenikov egiptovske umetnosti. 3. Dobro in slabe strani budaizma. 4. Zakaj neso Grki tako mehkužnosti zapali kakor drugi azijski narodi? 5. Kaj pomeni izrek: „Spoznavaj samega sebe?“ 6. „Blagor mu, ki v miru njivo orje — Sedi doma pri svojih brez žalitve.“ 7. O Likurgovej in Solonovej postavodaji. 8. Filemon in Balcida. (Prosto po J. H. Voss-u). 9. „Domovina, kakva bila — Rodjenom je sinku mila.“ 10. Homerove Ilijade XIX. spev v prozi. 11. Vzroki propada grške svobode. 12. Na kaki način se s prijetnostjo in koristjo potuje? 13. „Narod bez svoje po-vesti — Putnik je putnog bez lista — Zaprieke nalazi svud — Daleko ne može doč.“ 14. „Uči se rano, kdor će kaj veljati.“ 15. Izlet prvega maja 1876. 16. Moč dobrega izgleda. 17. „Lépo je v svétu — Na ljudskom vidilu, — Ali je najlépše — Na majčinu krilu.“ 18. Uzroki in nasledki punskih vojsk.

VI. Klasse.

1. Kaj je pospeševalo pri Grkih čut vzajemnosti? 2. O značaji in lastnostih Cezarja. 3. Kaj človeka bolje izobrazuje, ali samota ali življenje med svetom? 4. Kake nasledke ste imeli za zapadno Evropo zmagi pri Chalons-u in med Tours-om in Poitiers-om? 5. Kaj nam koristijo in kaj škodujejo vetrovi? 6. Uzroki propada rimskega cesarstva. 7. Kaki vpliv imajo gore na dušne in socijalne razmere? 8. „Jasni dani, da ne znamo — Prodju lako, — Mračni pako — Ostavljaju uvijek znak.“ 9. Zadržaj Schiller-jeve igre „Wallenstein“ in sicer „Oba Piskolomina.“ 10. Popis prvega pomladanskega sprehoda. 11. Značaj frankovskih cesarjev. 12. „Stalna na tom svietu — Samo miena jest.“ 13. Zakaj se učimo tujih jezikov? 14. Korist zmernosti. 15. Govor papeža Urbana II. na cerkvenem zboru v Clermont-u. 16. V čem obstoji prava vrednost življenja? 17. Zakaj je spomin na mladost tako prijeten?

VII. Klasse.

1. Kako važnost ima najdba Amerike za Evropo? 2. Grofinja Trčka nagovarja Wallenstein-a, naj izda cesarja. (Po Schiller-jevi igri „Wallenstein-ova smrt“. I. 7.) 3. Zakaj je Gorenjec bolj resnoben kakor Dolenjec? 4. Na kaki način se prosti čas najbolje porabi? 5. Uzroki in nasledki reformacije na Nemškem. 6. „V boji večnem je z zvijačoj sum — Le vera in zaup imata mir.“ 7. Kratek zadržaj Schiller-jeve igre „Wallenstein-ova smrt.“ 8. Butlarjev značaj. (Po „Wallenstein-u.“) 9. Kaki vpliv ima vreme na dušno stanje in voljo človeško? 10. Koren omike je grenek, sad pa sladek. 11. „Da smo samo ljudje, ta misel naj nas poniža; — Misel, da smo ljudje, naj nas ponosne stori.“ (Za dozrelni ispit).

6. Freigegegenstände.

Analytische Chemie.

Der Unterricht in der anal. Chemie wurde nur an Schüler der drei Oberklassen ertheilt. Daran theilnahmen sich im ersten Semester 14, im zweiten 12 Schüler. Die neu eingetretenen übten sich in der Analyse solcher Körper, die nur ein Metall und eine Säure enthalten, die Vorgeschrittenen hingegen beschäftigten sich mit Gemengen mehrerer Körper. Zwei Schüler übten sich im Titriren, und zwar wurden solche Analysen gewählt, die für das praktische Leben einen hervorragenden Werth besitzen.

7. Modelliren.

Auch dieser Unterricht wurde bloss den Schülern der drei Oberklassen ertheilt, und zwar nach verschiedenen plastischen Modellen aus der Ornamentik; ferner Studien des menschlichen Kopfes und der Thiere in Relief nach Vorlagen aus dem k. k. Museum für Kunst und Industrie in Wien mit besonderer Rücksicht auf technische und praktische Verwerthung.

8. Stenographie.

Der Unterricht wurde an Schüler von der vierten Klasse aufwärts in zwei Jahrgängen mit je zwei wöchentlichen Stunden ertheilt.

I. Jahrgang. Alphabet; Wörter mit e; engere Verbindung der Buchstaben; Vocalisation; dabei die Sigel. Formenlehre (Wortkürzung).

II. Jahrgang. Etymologie, d. h. wie gekürzt wird; Syntax, d. h. wann gekürzt wird.

9. Turnen.

An demselben theilnahmen sich 169 Schüler. Es turnten die beiden Abtheilungen der I. sowie der II. Klasse wöchentlich je 2 Stunden, die III. a und III. b Klasse wöchentlich 1 Stunde, desgleichen die IV. a und IV. b Klasse; die V., VI. und VII. Klasse zusammen 1 Stunde wöchentlich.

Lehrstoff.

I. Klasse.

Ordnungsübungen: Durchbildung der Reihe und Reihungen derselben und des Reihenkörpers. — Drehen zu $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$. — Freiübungen: Die einfachsten Formen derselben ohne Zusammensetzung. Laufen. — Geräthübungen: Einfache Hang- und Stützübungen am Barren und Reck. — Bock- und Freispringen. — Kletterversuche an den Stangen und Schaukeln an den Ringen.

II. Klasse.

Ordnungsübungen: Drehen im Gehen und Laufen. Reihungen. Schwenken. — Freiübungen zusammengesetzter Art auch mit Belastung. — Geräthübungen, wie in der I. Klasse. — Sturmspringen.

III. Klasse.

Ordnungsübungen: Reihungen, Schwenkungen, auch in Verbindung. — Freiübungen: mit Eisenstab- oder Hantelbelastung. — Geräthübungen: im Hange (Reck, Schaukelringe), Beugen, Auf- und Abschwünge; im Stütz: Wende, Kehre, Flanke; Frei-, Sturm-, Bock- und Sturmspringen.

IV. Klasse.

Ordnungsübungen: Schwenken grösserer Reihen, Doppelreihungen. — Freiübungen wie oben. Dauerlauf. — Reck: Felgen, Kniehänge und Kniehänge, Durchzug. — Stangen: Klettern gleichhandig. — Barren: Aufstappen, Schwingen, Kreisen. Kehre, Wende. — Hinter- und Seitensprünge. — Pferd: Hocke, Kreise, Flanke, Wende. Bock-, Sturm- und Freispringen.

V. bis VII. Klasse.

Ordnungs- und Freiübungen wie in der vorigen Klasse. — Geräthübungen, theils dieselben, theils solche mit Armwippen im Hang und Stütz. — Pferd: Grätschsprung. Hintersprünge. Sprungübungen wie oben.

10. Gesang.

Der Gesangsunterricht wurde in 2 Kursen durch 5 Stunden wöchentlich ertheilt; hievon kamen 2 Stunden auf den 1. Kurs, 1 Stunde auf den 2. Kurs A (Knabenchor), 1 auf den 2. Kurs B (Männerchor) und 1 auf den gemischten Chor (2. Kurs A und B). Im 1. Kurs wurden die Elemente der Gesangkunst mit Rücksicht auf ihre historische Entwicklung, alle Dur- und Molltonarten, die verschiedenen Intervalle von allen Tönen mit zahlreichen Beispielen und Uebungsstücken ein-, zwei-, drei- und vierstimmig vorgenommen. Im 2. Kurs wurden Lieder und Chöre geistlichen und weltlichen Inhaltes in beiden Landessprachen drei- und vierstimmig geübt, und zwar mit Wiederholung der im 1. Kurs vorgetragenen Theorie.

Im ersten Semester haben sich 77, im 2. Semester 63 Schüler an diesem Unterrichte theilgenommen.

11. Zur Statistik der Oberrealschule im Schuljahre 1875/76.

Öffentliche Schüler		Von der gesammten Schülerzahl am Ende des II. Semesters 1875/6 waren														Ergebniss der Classification am Ende des II. Semesters 1875/6						Hilfsstellung d. Classification am Ende des II. Semesters 1875/6 nach dem Resultate der Wiederholungsprüfungen.						Zusammen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
In der Klasse		beim Beginn des II. Semesters		im und nach dem I. Semester abgezogen		im II. Semester abgezogen		Öffentliche		Privatisten		im ganzen		hievon Zöglinge des Wahlberechtigen Institutes		nach dem Vaterlande				nach d. Religion		nach der Muttersprache						Vorzugsklasse				nicht ent-sprochen				ent-sprochen				ungeprüft				Vorzugsklasse				I. Klasse				II. Klasse				III. Klasse				ungeprüft																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
								aus Laibach		aus andern Oesterr. u. ungar. Provinzen		aus Italien		aus Frankreich		aus den nordamerik. Freistaaten		röm.-kath.		griech.-orient.		evangel. A. C.		deutsch		slowenisch		kroat.-serbisch		ungarisch		italienisch		französisch		I. Klasse		zur Wiederholungsprüfung		II. Klasse		III. Klasse		I. Klasse		II. Klasse		III. Klasse		I. Klasse		II. Klasse		III. Klasse		ungeprüft																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Ia	46	1	45	3	42	—	42	6	15	10	14	3	—	—	—	42	—	—	12	20	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—</

12. Unterstützungsverein.

Die Wirksamkeit desselben ist aus dem nachstehenden, der Generalversammlung am 9. Jänner l. J. vorgelegten Rechnungsabschlusse zu ersehen.

E i n n a h m e n.

Nr.		fl.	kr.
1	Geschenk der löblichen krainischen Sparkasse	200	—
2	„ des Herrn Institutsinhabers Waldherr	48	—
3	„ einer ungenannt sein wollenden Wohlthäterin	10	—
4	der Schüler der I. b. Realklasse	1	30
5	Mitgliederbeiträge pro 1875	160	—
6	„ „ 1876	4	—
7	Coupon-Erlös	69	—
	Wirkliche Jahreseinnahme	492	30
8	Kasserest vom Jahre 1874	92	32
	Summe	584	62

A u s g a b e n.

Nr.		fl.	kr.
1	Für neue Schulbücher und für Einbände	100	30
2	„ Zeichen- und Schreibrequisiten	126	73
3	„ Kleidungsstücke	83	1
4	„ Geldspenden zu fünf Gulden	115	—
5	„ Aushilfen zur Zahlung des Schulgeldes	50	—
6	„ den Druck und Einband der Vereins-Jahresberichte und für das Heften der Vereins-Statuten	14	90
7	„ das Austragen der Jahresberichte und das Einkassiren der Mitgliederbeiträge	3	30
	Gesammtausgabe	493	24
8	Kasserest für das Vereinsjahr 1875	91	38
	Summe	584	62

Ausser dem Jahresbeitrage spendete Herr Edmund Terpin Zeichen- und Schreibrequisiten, darunter 35 Dtzd. Zeichentheken, 18 Reissbretter, 6 Reisschienen und 6 Paar Dreiecke; die Herren Albert Zeschko und Eduard Mahr eine grössere Menge Zeichen- und Schreibrequisiten. Die Buchhandlung Kleinmayr und Bamberg schenkte 6 Exemplare der 2. Auflage der Geographie von Dr. A. G. Supan; Herr Prof. Johann Wehr 5 Stücke Tusch; der Schüler Fidelis Zeschko der III. a. Klasse 4 Schulbücher; der Schüler Max Preitlachner der III. a. Klasse 1 Schulbuch und Franz Neudeck der II. b. Klasse 1 Atlas.

13. Aufgaben bei der schriftlichen Maturitätsprüfung am Ende des Schuljahres 1875/76.

Deutsche Sprache:

Schiller und Goethe — eine Parallele.

Italienische Sprache:

1. Absatz aus Pellegrini's „antologia italiana“ zu übersetzen ins Deutsche.
2. Ein deutsches Diktat „Torquato Tasso“ zu übersetzen ins Italienische.

Slovenische Sprache:

Da smo samo ljudje, ta misel naj nas poniža;
Misel, da smo ljudje, naj nas ponosne stori.

Mathematik:

1. Die Gleichung $1.75x^2 - 1.5x - 1.53 = 0$ ist auf gewöhnliche Art und mittels gonyometr. Functionen aufzulösen.
2. Ein Vater hinterlässt seinem achtjährigen Sohne 10,000 Gulden, welche auf Zinseszinsen zu $4\frac{3}{4}\%$ angelegt werden. Wenn von diesem Kapitale für Lebensunterhalt und Ausbildung jährlich 600 Gulden verwendet werden, welchen Betrag hat der Erbe, wenn er 24 Jahre alt geworden ist, noch zu fordern?
3. Die Fläche eines regelmässigen Zwölfeckes ist gleich $129.08 \square m$; zu berechnen ist der Umfang dieses Vieleckes, ferner der innere und äussere Halbmesser.
4. Eine Gerade $y = x + 1$ schneidet die Parabel $y^2 = 6x$; zu berechnen ist, ohne Zuhilfenahme der Winkel, die Fläche des Dreieckes, welches durch Verbindung der beiden Schnittpunkte mit dem Brennpunkte der Parabel entsteht.

Darstellende Geometrie:

1. Es sind zwei parallele Linien durch ihre Projectionen gegeben; man soll eine dritte Linie bestimmen, welche von den gegebenen bestimmte Abstände hat.
2. Ueber einem vertikalen Prisma befindet sich eine Platte. Beide Objecte sollen in centraler Projection dargestellt und der Schatten bestimmt werden, welcher von der Platte auf das Prisma geworfen wird.

14. Lehrmittel-Sammlungen.

Die Bibliothek

besitzt am Ende dieses Schuljahres 1758 Bände, 469 Hefte.

Neuangeschaffte Werke:

Periodische Schriften: Verordnungsblatt für den Dienstbereich des Minist. für Cultus und Unterricht pro 1876; Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht 7. Jahrgang; Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Wien 19. Band; Petermanns geographische Mittheilungen 22. Band, Ergänzungshefte 43–45; literarisches Centralblatt pro 1876; Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie pro 1876; Journal für praktische Chemie pro 1876; Dinglers polytechnisches Journal Bd. 217–220. Als Mitglied der „Matica slovenska“ erhielt die Bibliothek: Letopis za 1875, Botanika in Zoologija; als Mitglied des Hermagoras-Vereines 6 Bändchen.

Ausserdem wurden angekauft: Darwins gesammelte Werke 1–9. Band; Hæckel, natürliche Schöpfungsgeschichte; Baer, der vorgeschichtliche Mensch; Quenstedt, Petrefaktenkunde; Pettenkofer, populäre Vorträge 1–3. Heft; Schlikum, der junge Chemiker; Arendt, Grundriss der anorganischen Chemie; Pfeiffer, Untersuchungen über das Reifen des Kernobstes; Naumann, Thermochemie; Kohlrausch, praktische Physik; Naturkräfte 14–17. Band; Dienger, die ebene Polygonometrie; Gantner und Junghans, Aufgaben aus der Planimetrie; Reidt, Aufgaben aus der Trigonometrie und Stereometrie; Matthiessen, Schlüssel zu der Aufgabensammlung; Peschel, Völkerkunde; Dimitz, Geschichte Krains, 2. und 3. Theil; Payer, die österr.-ung. Nordpolexpedition; Celestin, Russland seit Aufhebung der Leibeigenschaft; Lübke, Kunstgeschichte; Lembke, Populäre Aesthetik; Laas, der deutsche Aufsatz; Schleicher, deutsche Sprache; Ebert, Handbuch der ital. Nat.-Literatur; M. d'Azeglio, I miei ricordi; C. Cantù, Il buon fanciullo; Manzoni, Tragedie e prose; T. Grossi, Marco Visconti; Tasso, La Gerusalemme liberata, V. Monti, Le poesie liriche; Al. Manzoni, I promessi sposi; Dante, La divina Commedia; S. Pellico, Le mie prigioni; G. Giusti, Epistolario; C. Cantù, Margherita Pusterla; Hoffmanns Jugendbibliothek Hft. 155–156.

Geschenke.

Vom hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht: Jahresbericht dieses Ministeriums pro 1875; Botanische Zeitschrift 26. Band; Wechs, Unser neues Mass und Gewicht, 7, 9, 10. und 11. Buch; Schlosser, Sonnenbahnkarte sammt Erklärung; Hubl,

Inhaltsverzeichnis der Mittelschulprogramme 2. Theil; Sedlacek, Tafel zur Berechnung zwölfstelliger Logarithmen; Bericht der Handels- und Gewerbekammer in Linz 1874; Navigazione austro-ungarica all'estero nell'1874; Navigazione e commercio in porti austriaci nel 1874; Movimento della navigazione in Trieste nel 1875. Von der krainischen Sparkasse: Rechnungsabschluss derselben am Schlusse des Jahres 1875. Von der Matica slovenska: Debella, Gramatica della lingua tedesca V. ed. riv. da Tschertner. Von den Handels- und Gewerbekammern in Reichenberg und Pilsen: Sitzungsprotokolle derselben vom Jahre 1876. Vom k. k. militär-geographischen Institute in Wien: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten dieses Institutes IV. Band. Von der Verlagsbuchhandlung Hölder in Wien: Engelhard, Lesebuch für Gabelsberger Stenographen; Egger, deutsches Lehr- und Lesebuch für Realschüler; Trampler, Leitfaden der allg. Geographie für Mittelschulen; Hochstetter, Bischig, Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen an Mittelschulen. Von der Buchhandlung Lehmann und Wentzel in Wien: Technischer Lagerkatalog dieser Buchhandlung. Von der Verlagsbuchhandlung Tempsky in Prag: Steinhäuser, Lehrbuch der Geographie II. Theil. Von der Verlagsbuchhandlung Fischer in Kassel: Hornstein, Mineralogie. Von der Verlagsbuchhandlung Gestewitz in Wiesbaden: George Boyle, Englische Aufsätze. Vom Herrn Professor Dr. A. G. Supan: Funke, Real-Schullexicon 5 Bände; Hann, Hochstetter, Pokorny, Allg. Erkunde; B. v. Cotta, Katechismus der Geologie; Oberländer, der geographische Unterricht nach den Grundsätzen der Ritter'schen Schule; Stein, Geographische Charakterbilder; Schacht, Kleine Schul-Geographie; Orts-Repertorium des Herzogthums Krain; Dr. Weinhold, Mittelhochd. Lesebuch; Dr. R. v. Muth, Mittelhochd. Lesebuch; Vernaleken, Orth. Wörterbuch; Scheiner, deutsches Lesebuch für Ober-Realschulen; Gellert, Fabeln und Erzählungen; Marryat, der Wilddieb; J. H. Voss, Luise; Betty Paoli, Novellen 3. Band. Vom Herrn Prof. Wilh. Voss: W. Voss, Beiträge zur Kenntnis des Kupferbrandes und des Schimmels beim Hopfen; W. Voss, Ueber die niederöstr. Blumenwespen; Schmidt, Zoologie; Hayeck, Zoologie; Leunis, Schulnaturgeschichte; Giebel, Zoologie; Milne-Edwards, Zoologie; Jussieu, Botanik; Kukula, Botanik; Zippe, Mineralogie; Parel, Lehre von der Werthigkeit; Dr. W. R. v. Hamm, Phylloxera vastratrix; Mach, Phylloxera vastratrix in Frankreich; Dr. Nowicki, Beobachtungen über der Landwirthschaft schädliche Thiere in Galizien im Jahre 1873; Dr. Nowicki, Ueber Chlorops, taeniopus Meig.; Dr. Starring, Molkereiwesen in Holland; Trientl, Waldstreu; Al. Malinverni, Reibau; Bruckner, Gespinnstpflanze Ramie; Wolf, Hausschatz englischer Poesie; G. R. v. Frauenfeld, die Frage des Vogelschutzes; Anleitung zur Bekämpfung des Fichtenborkenkäfers; Wessely, Oesterreichs Waldschätze und sein Holzexport; Kopatschek, Milzbrand; J. Peter, Flachskultur im Böhmerwalde; Fr. Simony, Gletscher- und Flussschutt; Schmarda, Kultur des Meeres in Frankreich; Dr. Ferd. Stamm, der Obstgarten; Führer durch das k. k. zoologische Kabinet in Wien; F. W. Hoffmann, Kultur des Hopfens in Niederösterreich; Erläuterung der auf der Ausstellung landwirthschaftlicher Lehrmittel in Mödling im September 1875 exponirten Gegenstände. — Vom Schüler der II. a Kl., Gust. Franzl: Hoffmanns Jugendbibliothek 156. Hft.

Das geometrische Zeichnen

erhielt Schröders Modelle für darstellende Geometrie 1. und 2. Abth. Taf. 1 — 40.

Freihandzeichnen und Modelliren.

Durch Kauf:

12 Stück Gypsmodelle von Konrad Wittwer in Stuttgart; 4 Stück Modelle aus Pappe; 1 Parallelepiped, 1 Kreis, 1 rechtwinkliges, 1 gleichseitiges und 1 rechtschenkliges Dreieck, 1 dreiseitige Pyramide aus Holz; 1 Modell zum perspekt. Zeichnen.

erhielt:

Das Naturalienkabinet

a. Durch Kauf.

Die Fortsetzung des im Vorjahre angeschafften zoologischen Wandatlases von Schreiber.

b. Durch Schenkung.

Von Herrn Ferdinand J. Schmidt: eine werthvolle Sammlung von 600 Species Land- und Süsswasser-Conchylien aus Krain.

Von Herrn Pfarradministrator S. Robić: eine Sammlung von 103 Species Süsswasser-Conchylien und vier Schachteln mit Käfern aus Krain.

Von Herrn Professor Glowacki: 134 Species Flechten aus der Umgebung von Stein.

Eine grosse Zeichnung des Skelettes von *Myiodon robustus*, angefertigt unter Leitung des Herrn Prof. F. Globočnik vom Schüler der VII. Klasse Ottomar Fellner. Vier Eier von *Scolopax rusticola* L., Geschenk des Schülers der V. Klasse Heinrich Graf Barbo. Ein ausgestopftes Exemplar von *Buteo vulgaris* Bechst., vom Schüler der II. a Klasse Wilhelm Zhuber v. Okrog; von *Lepus cuniculus* L., *Rallus aquaticus* L., *Garulus glandarius* L., *Turdus viscivorus* L., vom Schüler der II. b Klasse Joh. Gönse; von *Ardea purpurea* L., vom Schüler der II. b Klasse Karl Kosem; *Corvus frugilegus* L., vom Schüler der I. b Klasse Johann Vencajz; *Bubo Ascalaphus* Sav. und *Ulula* sp., vom Schüler Leopold Zajec; *Columba livea* Briss. var. *domestica*, vom Schüler Johann Grašek.

Weiters brachte Moritz Seiner, Schüler der II. b Klasse, eine Schachtel mit Käfern, die, obwohl meist schon vorhanden, zum Auswechseln der vielen schadhafte Exemplare sehr erwünscht kamen.

Das physikalische Cabinet

erhielt:

a. Durch Ankauf.

Reversionspendel; — 4 Pyknometer; — Despretz' Apparat für die Wärmeleitfähigkeit der Metalle mit 7 Thermometern und Lampe; — Daltons Apparat für Bestimmung der Spannkraft der Dämpfe; — Quinke's Wellenzeichnungen; — Stroboskopische Trommel mit 12 Bildern; — Reflexionsapparat mit Spalte im Halbkreis und vorgestelltem Spiegel; — 2 Quarzprismen; brechende Kante senkrecht und parallel zur Axe; — Uranglaswürfel; — 2 Cuvetten für Fluoreszenz; — Newtons Farbglass; — Spectrometer mit Gauss'schem Ocular; — Ampere's rotirender Magnet; — Siemens Quecksilbereinheit; — Wiedemanns Spiegelgalvanometer; 2 Piezometergläser zur Oersted'schen Compressionspumpe; 2 Glasscheiben zur Holtz'schen Influenzmaschine; — 2 Inductionsrollen zur Störcher'schen magneto-elektrischen Rotationsmaschine.

b. Der Schüler der III. b Klasse Franz Kopřiva spendete einige Stücke Glastropfen.

Chemisches Laboratorium.

Dasselbe erhielt durch Ankauf folgenden Zuwachs; einen Platintigel sammt Deckel, ein Galactometer, Azotometer, mehrere Büretten, Chlorderstillationsapparat nach Fresenius, einen Dyalisator, Filtrirapparat nach Bunsen, eine Abdampfschale aus Platin, zwei stehende Kaliapparate nach Geissler, eine Mischflasche, einen Extractionsapparat nach Stegnault, eine Condensationsröhre mit 3 Hähnen, Flusssäure-Aufschliessungsapparat, Dumas Dampfdichtebestimmungsapparat, einen Exsikator nach Fresenius, Kipps Gasentwicklungsapparat.

Ausserdem vermehrte sich die Sammlung durch Geschenke: vom Herrn Kraupp, Spinnfabrikdirector zu Laibach, eine vollständige Sammlung von Baumwollgespinnsten, und zwar vom Rohmaterial angefangen bis zum vollendeten Produkt.

Herr Lederfabrikant Janesch jun. spendete Blösse zu Gerbstoffuntersuchungen.

Ferner wurden viele Präparate im Laboratorium selbst dargestellt.

15. Gewerbliche Fortbildungsschule.

Mit Beginn des Schuljahres wurden von den sich zur Aufnahme meldenden Zöglingen 133 aufgenommen und nach ihren Vorkenntnissen und Gewerben den einzelnen Abtheilungen zugewiesen: I. Vorbereitungskurs 42; II. Freihandzeichnen- und Modellkurs 47; III. Abtheilung für Mechanik 1. Jahrgang 11, 2. Jahrgang 13; IV. Baugewerbeabtheilung 1. Jahrgang 13, 2. Jahrgang 7. Von diesen Zöglingen besuchten 16 nur den Unterricht im Zeichnen und theiligten sich am Unterrichte in der Chemie, und zwar im 1. Jahrgang 8, im 2. Jahrgang 6; den Unterricht in der Physik besuchten 23 Zöglinge aus allen Fachkursen. Dem Alter nach standen die Zöglinge zwischen dem 12. und 25. Lebensjahre; 11 von ihnen waren Gesellen.

Das Schuljahr wurde am 20. September eröffnet und am 9. Juli geschlossen; der Abendunterricht an Wochentagen dauerte gemäss dem h. Erlass des k. k. Landesschulrathes vom 11. Oktober 1874, Z. 2315, vom 20. September bis Ende April.

Aufwand für die gewerbliche Fortbildungsschule:

a) Staatssubvention	2000 fl.
b) Beitrag der Stadtgemeinde Laibach	500 „
c) Beitrag des krain. Landesausschusses	200 „
Zusammen	2700 fl.

Angekaufte Lehrmittel.

a) Für die deutsche Sprache: Rössler, Geschäftsaufsätze, 30 Stück. — b) Für den geographischen Unterricht: Isleib, Volksatlas, 30 Stück; Kozenn, Geographie, 30 Stück. — c) Für das Freihandzeichnen: Herdtle, Vorlagen über Freihandzeichnen; Stork, kunstgewerbliche Vorlegeblätter 4. bis 7. Lieferung; 1 Doppelleiter; 10 Reisstaffeln mit Füßen. — d) Für die mechanische Abtheilung: 1 Modell einer Dampfmaschine sammt Heizlampe; 3 Masstäbe; 1 Nullenzirkel; 6 Winkellineale; Luckenbacher, Mechanik, 13 Stück; 1 Zeichentisch mit verstellbarem Brette für grössere Arbeiten; 1 Wandlager (Hohlguß) mit Metallschalen und Deckel; 1 Kreuzkopf mit Führungsscharnier; 1 Kupplung, die beiden Gründel mit rechtem und linkem Gewinde; 1 Kupplung mit Keil, Gründel, Nuth und Feder; 1 Excenter von Guss mit Schmiedeeisenbügel; 2 Reissbretter; 1 Hobelbank; 1 Raubbank; 1 Doppelhebel; 1 Schlichthobel; 1 Raubbankgriff; 1 Schropfhobel; 1 Gesimshobel; 2 Hohlkehelhobel; 1 Deutschabhobel; 2 Bildhauerhobel; 1 Garnitur Gusstahl-Stemmzangen; 15 Stück Hefte; 3 Stück gefasste Sägen; 1 Gradsäge; 1 Fuchsschwanzsäge; 1 Lochsäge; 6 grosse, 6 mittlere und 6 kleinere Schraubzwinger; 1 Ziehklinge sammt Stahl; 1 Schrägmass; 1 Streichmass; 2 Winkelmasse; 5 Windenbohrer; 5 Centrumböhrer; 1 Stück Ausreiber; 1 Spitzbohrer sammt Heft; 1 Sägefeile; 2 Schraubenzieher; 1 Schraubstock; 1 Sperrhorn; 1 Bohrwinde; 1 Holzraspel; 1 Schlichtseite sammt Heft; 3 Stück Schraubenschneider für Holz; 2 Stück Schraubenschneideisen für Eisen; 1 Leimpfanne; 1 Spitzzange. — e) Für die Bauabtheilung: 1 Zeichentisch mit verstellbarem Brette und mit Reisschiene; 6 Reisszeuge; 6 grössere Reissbretter; 6 Dreiecke und 6 Reisschienen dazu. — f) Für die Physik: 1 isolirter Kupferdraht; 8 Glaskolben verschiedener Grösse; 1 Korkpresser; 1 Stereoskop ohne Bilder; 1 Schraube ohne Ende im Gestell; 1 Drahtgitter-Serie; 1 Siedepunkt-Apparat; 1 Interferenzröhre; 1 Compressionsluftpumpe mit Absperrhahn und Schlauchspitze auf Brett; 1 Apparat zur Nachweisung des Freiwerdens der Wärme bei Erstarrung flüssiger Körper; 1 Centrifugal-Eisenbahn mit Wagen; 1 Bodendruck-Apparat nach Pascal mit Wagbalken und Ventil; 1 cartesianischer Taucher sammt Glas; 1 Apparat zum Nachweise der Fortpflanzung des hydrostatischen Druckes mit 5 Quecksilbermanometern und siebenzölliger Metallkugel auf Dreifuss; 1 Daßimeter (Wagmanometer) zur Luftpumpe; 1 Heronsball mit Compressionspumpe von Metall; Savarts Resonanzglocke von 6 Zoll Durchmesser; Diaspason, zwei gleichgestimmte Gabeln auf Resonanzkästchen; 1 Apparat zur Darstellung der durch einen Hohlspiegel erzeugten Bilder; 1 Inclinationsnadel mit Gabel von 4 Zoll Länge.

Geschenke des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht: Stork, einfache Möbel, 20 Bl.; Siccardsburg, Thür- und Fensterverschlüsse, 5 Hefte; Weiner, Vorlegeblätter für Maschinenzeichnen, 1. bis 4. Lieferung.

16. Chronik.

Das Schuljahr wurde am 16. September eröffnet. Nachdem das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht mit dem hohen Erlasse vom 30. Juli 1875, Z. 11,625, eine Theilung jener Schulklassen, in welche sich mehr als 50 Schüler zur Aufnahme melden, bewilligt hatte, wurden die vier Unterklassen in je zwei Parallelabtheilungen getheilt. Der grösseren Klassenzahl entsprechend mussten auch die Lehrkräfte vermehrt werden. Zu diesem Zwecke hat der k. k. Landesschulrath für Krain mit dem hohen Erlasse vom 19. Oktober 1875, Z. 1858, die schon im Schuljahre 1874/75 in Verwendung gestandenen suppl. Lehrer in ihrer Dienstleistung belassen und mit den hohen Erlassen vom 16. September 1875, Z. 1750, und vom 19. Oktober 1875, Z. 1993, die Lehramtskandidaten Herren Martin Cilenšek und Julius Wallner zu suppl. Lehrern ernannt, ersteren zur Vertretung des zum Zwecke der Erfüllung seiner aufgeschobenen Wehrpflicht beurlaubten Professor Wilhelm Voss.

Mit dem hohen Erlasse vom 16. Oktober 1875, Z. 16,150, hat der Herr Minister für Cultus und Unterricht dem Professor Dr. Alex. G. Supan den zu wissenschaftlichen Studien angesuchten Urlaub für das Wintersemester 1875/76 bewilligt, mit dem hohen Erlasse vom 23. Jänner 1876, Z. 620, auch auf das zweite Semester ausgedehnt, gleichzeitig zur Substituierung desselben den Herrn Dr. Rochus Perkmann bestellt und letzteren mit dem hohen Erlasse vom 16. Februar 1876, Z. 2253, zum wirklichen Lehrer ernannt.

Der Turnlehrer Herr Julius Schmidt wurde mit Ministerialerlass vom 23. Juli 1875, Z. 10,526, zum Turnlehrer an der hierortigen k. k. Lehrerbildungsanstalt ernannt, mit der Verpflichtung, auch den Schülern der Staatsmittelschulen in Laibach den Turnunterricht zu erteilen.

Vom 15. bis 25. November hat der k. k. Landes-Schulinspector für die realistischen Fächer Herr Dr. Mathias Wretschko die Lehranstalt eingehend visitirt; ebenso hat der k. k.

Landes-Schulinspector für die humanistischen Fächer, Herr Johann Solar, im Verlaufe des Schuljahres häufig dem Unterrichte beigewohnt.

Laut Zuschrift des hochw. Herrn Fürstbischöfes von Laibach vom 16. Jänner 1876, Z. 26, wurde der Domherr Herr Dr. Heinrich Pauker Edler von Glanfeld zum fürstbischöflichen Commissär in Bezug auf den Religionsunterricht und die religiösen Uebungen an dieser Realschule ernannt.

Das erste Semester wurde am 12. Februar geschlossen, das zweite am 16. eröffnet.

Am 10. März starb nach kurzer Krankheit der fleissige und hoffnungsvolle Schüler der II. a Kl. Paul Bergoč.

Zur Ergänzung der Lehrmittelsammlungen hat der k. k. Landesschulrath für Krain mit dem hohen Erlasse vom 12. Mai 1876, Z. 688, aus den laufenden Einnahmen des Real-schul-Lokalfondes 2156 Gulden bewilligt. Die benöthigten Lehrmittel wurden sofort bestellt und sind zum Theil auch schon eingelangt.

Die Schüler katholischer Confession hatten an Sonn- und Feiertagen gemeinschaftlichen Gottesdienst und empfingen dreimal die heil. Sakramente der Busse und des Altars. Ausserdem vereinigen sich die Realschüler zum gemeinschaftlichen Gottesdienste am 4. Oktober und 19. November zur Feier des Allerhöchsten Namensfestes Ihrer Majestäten des Kaisers und der Kaiserin; ferner am 17. März, als am Sterbetage des Lehrers Eduard Oelhofer.

An die Schüler evangelischer Confession ertheilte den Religionsunterricht der Pfarrer der hiesigen evangelischen Gemeinde, Herr Otto Schack.

Der Berichterstatter fühlt sich verpflichtet, die aufopfernde Fürsorge hervorzuheben, welche sowohl der krainische Landesausschuss als die Vertretung der Stadtgemeinde Laibach dieser Realschule stets entgegengebracht haben. Nachdem die genannten Körperschaften vor zwei Jahren auf die Einrichtung des neuen Schulgebäudes eine Summe von mehr als 15,000 Gulden verwendet hatten, waren sie nicht minder bereitwillig, auch später überall unterstützend einzugreifen, wo es das Gedeihen der Lehranstalt erheischte. So wurden im Verlaufe dieses Schuljahres unter anderem die Fensterläden im physikalischen Lehrsaal, ein chemischer Herd im Schülerlaboratorium mit zuvorkommender Bereitwilligkeit hergestellt.

Das Schuljahr wurde am 15. Juli geschlossen.

17. Verfügungen der vorgesetzten Behörden.

Der Herr Minister für Cultus und Unterricht hat mit dem hohen Erlasse vom 23ten Oktober 1875, Z. 13741, nachstehendes angeordnet: „Um die Verpflichtung zur Theilnahme eines Schülers der Laibacher Realschule an dem slovenischen Sprachunterrichte zu begründen, bedarf es des ausdrücklichen Verlangens der Eltern oder des Vormundes; andererseits wird aber auch die Erklärung derselben genügen, um die Entlassung eines Schülers aus dem slovenischen Sprachunterrichte zu erlangen. Was den Wiedereintritt einmal aus diesem Unterrichte ausgetretener Schüler und den Eintritt aus andern Realschulen übertretender Schüler anbelangt, so wird ihn der Lehrkörper nur dann zu gestatten haben, wenn er sich zuvor davon überzeugt hat, dass der betreffende Schüler die genügende Vorbildung besitze, um an dem slovenischen Unterrichte seiner Mitschüler mit Nutzen theilnehmen zu können. Die Schulordnung bringt es mit sich, dass der Eintritt — Fälle der Uebersiedlung ausgenommen — nur zu Beginn des Schuljahres und der Austritt nur mit Schluss eines Semesters stattfinde.“

Verordnung des k. k. Ministers für Cultus und Unterricht vom 21. Dezember 1875, Z. 19109, inbetreff der Regelung der Semesterdauer, der Schulferien und der Unterrichtszeit an den Mittelschulen.

Erllass des k. k. Ministers für Cultus und Unterricht vom 10. März 1876, Z. 20753, womit das Mass der Forderungen aus der italienischen Sprache bei der Maturitätsprüfung Ende 1875/6 festgestellt wird.

Erllass des k. k. Ministers für Cultus und Unterricht vom 27. März 1876, Z. 3556, laut dessen der Professor am Communal-Real- und Obergymnasium Mariahilf in Wien, August Rössler, zum Ministerialcommissär behufs Inspicirung des Zeichenunterrichtes an den Schulen in Krain ernannt wird.

18. Aufnahme der Schüler für das Schuljahr 1876/77.

Das Schuljahr 1876/77 wird zufolge hohen Ministerialerlasses vom 26. März 1875, Z. 3792, am 16. September eröffnet werden; die Aufnahme der Schüler findet am 13., 14. und 15. September statt, an welchen Tagen auch die Aufnahmeprüfungen für die I. Klasse,

sämmtliche Aufnahmeprüfungen für die höheren Klassen, dann die Wiederholungs- und Nachtragsprüfungen abgehalten werden.

In die I. Klasse eintretende Schüler haben sich gemäss dem hohen Ministerialerlasse vom 31. Mai 1871, Z. 2431, mittelst eines Geburts- oder Taufscheines auszuweisen, dass sie das 10. Lebensjahr entweder schon vollendet haben oder es im ersten Quartale desselben Schuljahres vollenden. Von andern Lehranstalten kommende Schüler müssen das Studienzeugniss vom letzten Semester vorweisen.

Jeder neu eintretende Schüler zahlt eine Aufnahmestaxe von 2 fl. 10 kr.

Bei der Aufnahmeprüfung für die I. Klasse werden im Sinne des hohen Ministerialerlasses vom 14. März 1870, Z. 2370, folgende Anforderungen gestellt: Jenes Mass von Wissen in der Religion, welches in den ersten vier Jahreskursen der Volksschule erworben werden kann; Fertigkeit im Lesen und Schreiben der Unterrichtssprache, Kenntniss der Elemente aus der Formenlehre der Unterrichtssprache, Fertigkeit im Analysiren einfacher bekleideter Sätze, Bekanntschaft mit den Regeln der Orthographie und Interpunction und richtige Anwendung derselben beim Dictandoschreiben; Uebung in den vier Grundrechnungsarten in ganzen Zahlen.

Da laut des oben angeführten hohen Erlasses des k. k. Ministers für Cultus und Unterricht vom 23. Oktober 1875, Z. 13,741, das Slovenische nur für jene Schüler einen obligaten Lehrgegenstand bildet, deren Eltern oder Vormünder es ausdrücklich verlangen, so ergibt sich daraus für letztere die Nothwendigkeit, mit ihren Kindern oder Mündeln persönlich zur Einschreibung zu erscheinen und im Verhinderungsfalle ihre diesbezügliche Erklärung der Direction schriftlich zukommen zu lassen.

Zufolge hohen Ministerialerlasses vom 31. Mai 1871, Z. 2431, wird im nächsten Schuljahre der obligate Unterricht im Französischen in den Oberklassen, und zwar zunächst nur in der V. Klasse eröffnet werden. Vom Besuche dieses Unterrichtes können nur jene Schüler entbunden werden, welche den slovenischen Sprachunterricht in den Unterklassen ohne Unterbrechung besucht haben und diesen Besuch auch in den Oberklassen fortsetzen.

Laibach, im Juli 1876.

Dr. Mrhal.

Rangordnung der Schüler

am Schlusse des Schuljahres 1876.*

I. a Klasse.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Vojvodič Andreas aus Serb in Kroatien. 2. Plachota Franz aus Komorn. 3. Jelič Theodor aus Sissek. 4. Ottavi Robert aus Rapallo in Italien. 5. Benedetti Josef aus Rovigno in Istrien. 6. Bohutinsky Franz aus Waldstein in Steiermark. 7. Reindl Josef aus Laibach. 8. Janešic Alois aus Laibach. 9. Homan Max aus Radmannsdorf. 10. Mataje Valentin aus Laibach. 11. Benedik Karl aus Laibach. 12. Pinter Gregor aus Triest, R. 13. Comas Bonaventura aus Catania in Sizilien. 14. Mally Franz aus Laibach. 15. Skerl Kaspar aus Franzdorf. 16. Hauptmann Josef aus Laibach. 17. Križman Anton aus Reifnitz. 18. Pintar Franz aus Peilenstein in Steiermark. 19. Röger Johann aus Laibach. 20. Debellak Richard aus Laibach. 21. Zaccaria Franz aus Muggia. 22. Kovač Franz aus Laas. | <ol style="list-style-type: none"> 23. Cigoj Ernst aus Laibach. 24. Turnay Eduard aus Rakek. 25. Ritter von Premerstein Josef aus Idria. 26. Elsner Ignaz aus Bischoflack. 27. Pogačnik Matthäus aus Laibach. 28. Marinšek Johann aus Laibach. 29. Josin Emanuel aus Laibach. 30. Škerjanc Johann aus Laibach, R. 31. Turk Karl aus Laibach. 32. Kely Richard aus Petrovo-selo in der Militärgrenze. 33. Pirini Arthur aus Triest. 34. Raznožnik Martin aus St. Martin bei Littai. 35. Hoffmann Friedrich aus Wilhelmsburg in Niederösterreich, R. 36. Gatti Ferdinand aus Castelnovo in Piemont. 37. Novak Johann aus Triest. |
|--|---|

Nicht locirt blieben:

Kanc Franz aus St. Veit.
 Mathian Johann aus Laibach, R.
 Mehle Johann aus Laibach, R.
 Wrzak Leopold aus Triest.
 Zeschko Paul aus Agram.

I. b Klasse.

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Jeršinović Johann aus Oberlaibach. 2. Kovačič Franz aus Smerje. 3. Stedry Gustav aus Laibach. 4. Podboj Alois aus Reifnitz. 5. Keller Karl aus Wien. 6. Rus Johann aus Friesach. 7. Stützl Karl aus St. Peter in Kärnten. 8. Derbič Franz aus Unterschischka. 9. Markič Johann aus Laibach. 10. Pirč August aus Laibach. 11. Sušnik Lorenz aus Bischoflack. 12. Svoboda Franz aus Čatež, R. 13. Mandelj Anton aus Poljane bei Littai. 14. Weide August aus Brezovic. 15. Zužek Josef aus Praznik bei Auersperg. 16. Sešeg Eduard aus Laibach. 17. Böhm Konrad aus Stadl in Oberösterreich. 18. Grašek Johann aus Stein. 19. Martin Richard aus St. Veit in Kärnten. 20. Vencajz Johann aus Adelsberg. 21. Petkovšek Josef aus Verd bei Oberlaibach, Rep. | <ol style="list-style-type: none"> 22. Edlinger Emil aus Trifail. 23. Bauer Paul aus Laibach. 24. Spreitzer Johann aus Schischka. 25. Zajec Leopold aus Laibach. 26. Lentsche Karl aus Lauerza. 27. Lentsche Josef aus Lauerza. 28. Ranth Augustin aus Laibach. 29. Seunig Josef aus Laibach. 30. Saurau Maximilian aus Kronau. 31. Gotthardi Antonio aus Fiume. |
|---|--|

Nicht locirt blieben:

Bräu Franz aus Laibach.
 Higersperger Wilhelm aus Marburg, R.
 Jamar Anton aus Freudenthal.
 Koch Josef aus Krainburg.
 Kramar Heinrich aus Laibach.
 Newrly Victor aus Triest.
 Reich Josef aus Laibach.
 Rodé Johann aus Sneberje.
 Tomšič Ignaz aus Oberlaibach.

* Fette Schrift bezeichnet Schüler mit allgem. Vorzugsklasse.

II. a Klasse.

1. Schusterschitz Franz aus Divača.
2. Loger Josef aus Trifail in Steiermark.
3. Laurenčič Ferdinand aus Kressniz.
4. Warthol Victor aus Laibach, R.
5. Hribnik Anton aus Adelsberg.
6. Ječminek Victor aus Laibach, R.
7. Oblak Franz aus Graz.
8. Leeb Eduard aus Adelsberg.
9. Dolenec Franz aus Planina.
10. Freyberger Georg aus Laibach.
11. Hirschal Alois aus Triest.
12. Lipach Franz aus Dobrunje.
13. Slapničar Michael aus Sello.
14. Burger Anton aus Adelsberg.
15. Jevnikar Eduard aus Rudolfswerth.
16. Dečman Anton aus Laibach.
17. Pečnikar Franz aus St. Jakob an der Save.
18. Zhuber von Okrog Wilhelm aus Laibach.
19. Franzl Gustav aus Laibach.
20. Zazula Gottfried aus Idria.
21. Debeutz Heinrich aus Laibach.
22. Simon Josef aus Laibach.
23. Samsa Franz aus Kaseze.
24. Jurissovich Anton aus Muggia in Istrien.
25. Kronabethvogel Gustav aus Stein.
26. Sarson Josef aus St. Mattia in Istrien.
27. Douč Josef aus Laibach.
28. Lenassi Wilhelm aus Loitsch.
29. Matajč Karl aus Laibach.
30. Teran Josef aus Oberduplach.
31. Janziger Franz aus Muggia in Istrien.
32. Druškovitz Andreas aus Laibach.

Nicht locirt blieben:

Fortuna Johann aus Laibach.
Korošič Fortunat aus Mannsburg.
Krajnc Ludwig aus Kaseze.
Novak Ludwig aus Idria.

II. b Klasse.

1. Schassel Rudolf aus Fiume.
2. Seitner Moriz aus Assling.
3. Košak Josef aus St. Marein.
4. Schaffer Arthur aus Laibach.
5. Pollak Ignaz aus Neumarktl.
6. Lenassi Johann aus Oberlaibach.
7. Dekleva Josef aus Vreme.
8. Mehle Johann aus Laibach.
9. Gusell August aus Bischoflack.
10. Lappain Theodor aus Gottschee.
11. Lenzi Pankrazio aus Lavarone in Tirol, R.
12. Velkavrh Alois aus Laibach.
13. Gregorič Leopold aus Laibach.
14. Skofič Albin aus Laibach.
15. Pammer Robert aus Fiume.
16. Dralka Victor aus Stein.
17. Terpin Edmund aus Laibach.
18. Sark Johann aus Laibach.
19. Tschada Ludwig aus Pest.
20. Jakopič Josef aus Laibach.
21. Saurau Franz aus Kronau.
22. Siegl Franz aus Bartfeld in Ungarn.
23. Gehringer Adalbert aus Wien.
24. Gerber Franz aus Laibach.
25. Windisch Josef aus Pettau in Steiermark.
26. Robida Wilhelm aus Waitsch.
27. Neudeck Franz aus Salzburg.
28. Mosettig Thomas aus Triest.
29. Lissez Josef aus Laibach.
30. Nebenfürer Emil aus Laibach, R.
31. Premru Franz aus Ubelko.
32. Žužek Karl aus Laibach.
33. Kniewald Ignaz aus Stative in Kroatien.
34. Maidič Peter aus Mannsburg.
35. Kosem Karl aus Deutschdorf.
36. Höger Anton aus Laibach.

Nicht locirt wurden:

Armič Josef aus Laibach.
Dolinar Gregor aus Trata.
Gonse Josef aus Krainburg.
Hriber Emil aus Laibach.
Kuhnert Johann aus Laibach.
Lehmann, Edl. v., Andreas aus Laibach.
Starcich Rudolf aus Lussin-Piccolo.

III. a Klasse.

1. Detela Karl aus Moravče in Krain.
2. Zeschko Ludwig aus Agram.
3. Preitlachner Maximilian aus Wien.
4. Košmelj Lukas aus Eisern.
5. Lassnik Peter aus Laibach.
6. Emih Hugo aus Graz.
7. Malič Rudolf aus Weiniz.
8. Stupar Gustav aus Mötting.
9. Žužek Anton aus Laibach.
10. Skale Otmar aus Laibach.
11. Naglas Victor aus Laibach.
12. Krisper Josef aus Laibach.
13. Schwentner Johann aus Laibach.
14. Borzner Leonhard aus Laibach.
15. Zeschko Fidelis aus Laibach.
16. Rzechaczek Karl, Ritter von, aus Triest.
17. Pirnat Hermagoras aus St. Gertraud in Steiermark.
18. Tomažič Johann aus Laibach.
19. Žebre Bartholomäus aus Laibach.
20. Rizzoli Camillo aus Laibach.
21. Vesel Ferdinand aus Laibach.
22. Cirkneimb Arthur, Baron, aus Laibach.
23. Fabiani Wilhelmaus St. Daniel, Küstenland.

24. Röger Franz aus Laibach.
25. Androjna Anton aus Lichtenwald, Steiermark.
26. Končar Wilhelm aus Laibach.

Nicht locirt blieben:

- Gollob Alois aus Oberlaibach.
Kalin Albin aus Laibach.
Misel Josef aus Triest.

III. b Klasse.

1. Vončina Franz aus Sagor.
2. Gusell Matthäus aus Seštranska vas bei Trata.
3. di Ceuta Johann aus Cilli.
4. Adler Alfred aus Reichenberg in Böhmen.
5. Riemer Otto aus Moor in Ungarn.
6. Moschek Franz aus Planina.
7. Sega Anton aus Soderschitz.
8. Schollmayr Ethbin aus Unzdorf in Kärnten.
9. Sajevec Karl aus Mauniz.
10. Vesel Rudolf aus Laibach.
11. Thurn Max aus Graz.
12. Flere Josef aus Laibach.
13. Frenzl Johann aus Feldkirchen in Kärnten.
14. Dolinar Andreas aus Laibach.
15. Kopřiva Franz aus Sagor.
16. Maloverh Friedrich aus Laibach.
17. Kovač Johann aus Laibach.

18. Doberlet Franz aus Laibach, R.
19. Zhuber v. Okrog Anton aus Rudolfswert.
20. Smukavec Franz aus Kerschdorf in der Wochein.
21. Valenčič Rudolf aus Dornegg.
22. Böhm Josef aus Rudolfswert.
23. Leeb Franz aus Adelsberg.
24. Pečnik Ignaz aus Jezica.
25. Golias Johann aus Laibach.
26. Wasser Karl aus Wien.

Nicht locirt blieben:

- Eggenberger Rudolf aus Laibach.
Harisch Ernst aus Laibach.
Komádino Marko aus Wien.
Lackner Gustav aus Stein.
Melicer Paul aus Studa bei Mannsburg.

IV. a Klasse.

1. Gerstner Karl aus Luditz in Böhmen.
2. Jabornegg Eugen von Altenfels aus Neumarkt.
3. Gösman Otto aus Graz.
4. Basadonna Hermann aus Fiume.
5. Drechsler Anton aus Laibach.
6. Ivanc Franz aus Oberlaibach.
7. Fasan Rudolf aus Karlshütte bei Reifnitz.
8. Ljubniković Alexander aus Nagy-Karoly in Ungarn.
9. Majzelj Franz aus St. Bartholomä.
10. Starčich Kasimir aus Lussin-Piccolo.
11. Candolini Vladimir aus Landstrass.
12. Malitsch Alexander aus Laibach.
13. Svetina Josef aus Knapovže.
14. Strojjan Max aus Laibach.
15. Simenthal Leo aus Fiume.

16. Zellich Anton aus Klagenfurt.
17. Tschrettnig Josef aus Komovaras in Ungarn.
18. Pufitsch Johann aus Triest.
19. Konšek Daniel aus Stein.
20. Aumann Franz aus Gurkfeld.
21. Pospíšil Josef aus Mősehegyes.
22. Razlag Jakob aus Verona.

Nicht locirt blieben:

- Galle Franz aus Laibach.
Gramer Johann aus Nesselthal.
Jamar Johann aus Freudenthal.
Jamar Matthäus aus Veldes.
Pospichal Anton aus Schischka.
Rosmann Georg aus Canale im Küstenland.
Stefanič Augustin aus St. Veit ob Laibach.

IV. b Klasse.

1. Tomann Karl aus Laibach.
2. Kermauner August aus Laibach.
3. Pirker Franz aus Laibach.
4. Faleskini Gustav aus Krapina in Kroatien.
5. Polz Friedrich aus Laibach.
6. v. Fladung August aus Laibach.
7. Kraigher Georg aus Adelsberg.
8. Eržen Franz aus Laibach.
9. Sivel Karl aus St. Etienne in Frankreich, R.
10. Smukavec Emil aus Laibach.
11. Funtek Anton aus Laibach.
12. Kalin Eduard aus Laibach, R.
13. Kraschna Johann aus Laibach.

14. Spintre Nikolaus aus Laibach.
15. Souvan Albert aus Laibach, R.
16. Kaucky Friedrich aus Laibach.
17. Kleinmayr Ferdinand, Edl. v., aus Laibach.
18. Breindl Karl aus Sissek in Kroatien.
19. Roth Anton aus Egg bei Podpeč.
20. Dolenc Alois aus Venedig.
21. Mayer Robert aus Krainburg.
22. Brake Kaspar aus Wien.

Nicht locirt blieben:

- Kraupp Moritz aus Graz.
Zwenkl Johann aus Oberlaibach.

V. Klasse.

- | | |
|--|--|
| 1. Emich Friedrich aus Graz. | 18. Svetek Ferdinand aus Laibach. |
| 2. Vesel Josef aus Laibach. | 19. Devetak Anton aus Tolmein. |
| 3. Pavlin Franz aus Birkendorf. | 20. Pribil Johann aus Wien, R. |
| 4. Meyer Rudolf aus Jamesville in Amerika. | 21. Maver Johann aus Valle in Istrien. |
| 5. Roschitsch Johann aus Strassenberg. | 22. Hohn Heinrich aus Laibach. |
| 6. Eder Josef aus Fügen in Tirol. | 23. Oblak Valentin aus Rudolfswert. |
| 7. Muck Alois aus Oberlesetsche. | 24. Premru Johann aus Ubelsko. |
| 8. Jonke Franz aus Laibach, R. | 25. Reuzenberg Ferdinand, Ritter von, aus Laibach. |
| 9. Fuk Jakob aus Mautersdorf. | 23. Arch Johann aus Laibach. |
| 10. Březina Franz aus Pola. | |
| 11. Breindl Alfred aus Wr.-Neustadt. | |
| 12. Rezori Franz aus Sacco in Tirol. | |
| 13. Giontini Rafael aus Laibach. | |
| 14. Pogorelc Johann aus Grosslaschitz. | |
| 15. Černý Gustav aus Prossburg in Ungarn. | |
| 16. Barbo Heinrich, Graf, von Rakovnik. | |
| 17. Gasparin Viktor aus Jauerburg. | |

Nicht locirt blieben:

- Klinec Ignaz aus Einöd in Krain.
 Knuth Friedrich aus Wagensberg.
 Posch Karl aus Vöslau in Niederösterreich.
 Schusterschitz Ferdinand aus Illyr.-Feistritz.

VI. Klasse.

- | | |
|--|---|
| 1. Holzer Ernst aus Laibach. | 12. v. Kantz Karl aus Venedig. |
| 2. Gürke Franz aus Pölschah. | 13. Berg v. Falkenberg Heinrich aus Prag. |
| 3. Stöckl Karl aus Kappel in Kärnten. | 14. Rosmann Alexander aus Görz. |
| 4. Hudabinič Karl aus Laibach. | 15. Pehani Ignaz aus Seisenberg. |
| 5. Langer Theodor aus Triest. | 16. Sertič Max aus Treffen. |
| 6. Lenarčič Andreas aus Oberlaibach. | 17. Saitz Johann aus Pisino in Istrien. |
| 7. Pfefferer Alois aus Agram. | 18. Rieder Andreas aus Triest. |
| 8. v. Fladung Rudolf aus Laibach. | |
| 9. Pavlič Andreas aus Egg ob Podpeč. | |
| 10. Novak Andreas aus Fuzine. | |
| 11. Georgievics Georg, Edler von, aus Weisskirchen im Banat. | |

Nicht locirt blieben:

- Andolschek Josef aus Nassenfuss.
 Pessiak Karl aus Rudolfswert.
 Trost Franz aus Venedig.

VII. Klasse.

- | | |
|--|---|
| 1. Krisper Anton aus Laibach. | 10. Vio Arthur aus Monfalcone im Küstenlande. |
| 2. Langer Josef, Ritter von Podgoro, aus Poganiz in Krain. | 11. Šušteršič Johann aus Laibach. |
| 3. Steindl Wilhelm aus Planina in Krain. | 12. Fellner Othmar aus Cilli. |
| 4. Jäger Eduard aus Laibach. | 13. Aussenegg Adalbert aus Gurkfeld. |
| 5. Milone Josef aus Laibach. | 14. Pohl Ernst aus Triest. |
| 6. Wenedikter Ferdinand aus Gottschee. | 15. Brannizer von Braunthal Heinrich aus Fuccine in Kroatien. |
| 7. Pallos Franz aus Cilli. | 16. Ranzinger Vincenz aus Gottschee. |
| 8. Rossi-Sabatini Julius aus Zara in Dalmatien. | 17. Hostnik Franz aus Stein. |
| 9. Bürger Leopold aus Laibach. | 18. Schwab Franz aus St. Paul bei Cilli, R. |

