XII 162 a

ESTICA

A5577

Matth. 162 a

fst. 5995

Handbuch
der
Rechenkunst
für das gemeine Leben,
zunächst
für deutsche Lehranstalten
des russischen Reichs

von
Christian Carl Ludwig Klee,
öffentlichem Lehrer in Reval.

Erster Theil,
welcher den Leitfaden und die
Uebungsaufgaben enthält.

Mit Bewilligung der Kais. Akadem. Censur in Dorpat.

Reval,
gedruckt bei Johann Hermann Gressel
1803.

Bibl
Acadi
Dorpat

Eest.
TRÜ Raamatukogu
5995

Allerhöchst

Sr. Kaiserl. Majestät

Alexander Pawlowitsch

Selbstherrscher von ganz Rußland

ꝛc. ꝛc. ꝛc.

allerunterthänigst

gewidmet.

Allerdurchlauchtigſter

Großmächtigſter

Großer Herr und Kaiſer!

Allergnädigſter Herr!

Die väterliche Sorgfalt, welche Ewr. Majeſtät der guten Sache der Erziehung und des öffentlichen Unterrichts huldreichſt zu widmen geruhen, wird manche ſchlummernde Kraft zur Thätigkeit für das allgemeine Beſte wecken. Sie hat auch

mich aufgemuntert, durch dieses Werk einen Beitrag zur Verbesserung der Methode in einer Wissenschaft zu liefern, die sich schon durch die genaue Verbindung, in welcher sie mit allen öffentlichen und Privatgeschäften steht, jedem Stande dringend empfiehlt.

Ist mir meine Absicht nicht ganz mißlungen, so hoffe ich von Ewr. Majestät Gnade Verzeihung zu erhalten, wenn ich Allerhöchstdenenselben dieses Buch allerunterthänigst widme, und dadurch die Gefühle der tiefsten Ehrfurcht und Bewunderung

laut auszusprechen wage, mit denen ich ersterbe

Allerdurchlauchtigster
Großer Herr und Kaiser
Ewr. Majestät

allerunterthänigster
Christian Carl Ludwig Klee.

Inhalt
des ersten Theils.

Erster Abschnitt. Vom Numeriren. Seite 1.

Zweiter Abschnitt. Addition. 11.

Dritter Abschnitt. Subtraction. 15.

Vierter Abschnitt. Multiplication. 22.

Fünfter Abschnitt. Division. 33.

Sechster Abschnitt. Anwendung der vier Species auf benannte Zahlen. 48.

Siebenter Abschnitt. Rechnung mit Brüchen. 69.

Achter Abschnitt. Von den Decimalbrüchen. 87.

Neunter Abschnitt. Von der Regel de Tri. 98.

Zehnter Absch. Von der wälschen Practik. 116.

Eilfter Abschnitt. Von der Kettenregel. 131.

Zwölfter Absch. Von der verkehrten Regel de Tri. 137.

Dreizehnter Abschnitt. Von der einfachen Interesserechnung. 143.

Vierzehnter Abschnitt. Einfache Rabatt- oder Disconto- und Zeitrechnung. 152.

Funfzehnter Abschnitt. Theilung einer Zahl nach vorgeschriebenem Verhältniß. 159.

Sechzehnter Abschnitt. Mischungsrechnung. 166.

Uebungsexempel. 173.

Uebersicht der in diesem Werke vorzüglich gebrauchten Münzen, Maaße ꝛc. 273.

Erste Vorbereitung.

Die Vorbereitung zum Unterricht in der Rechenkunst, welche schriftlich durch Ziffern ausgeübt wird, bestehet im Rechnen ohne Ziffern, oder wie man es nennet, im Kopfrechnen. Der Anfang wird mit dem Zählen gemacht, welches am besten auf die Weise geschiehet, daß man vorhandene Dinge, z. B. Geldstücke gleicher Art, Spielmarken, oder dergleichen zählen läßt; wodurch ein gedankenloses zählen verhütet und zugleich der Begriff einer gewissen Menge anschaulich gebildet wird.

Erste Vorübung. Man lege die Marken in eine Reihe, und lasse das Kind die Zahl jedesmal aussprechen, wenn eine ist hinzugelegt worden. Anfangs geht man nur bis zehn; will man aber weiter zählen lassen, so fängt man bei eilf eine neue Reihe an, die man bis zwanzig fortsetzt, bei ein und zwanzig wieder eine neue Reihe bis dreißig und so ferner bis hundert. (Diese Säulen von zehn Einheiten wer-

den bloß in Rücksicht auf unser Bezeichnungssystem empfohlen.) Nach hinlänglicher Uebung lasse man dann auch, ohne die Marken zu Hülfe zu nehmen, öfter bis hundert zählen, ohne jedoch immer von eins anzufangen, sondern von andern Zahlen, von 25, 37, 41 ꝛc.

Die zweite Vorübung bestehet darin, daß man von einer gelegten Reihe nach und nach eins wegnimmt und so rückwärts zählen läßt. Dann macht man es eben so mit zwei Reihen bis zu zehn, jede von zehn Marken; doch kann man den Anfang dieser Uebung auch, besonders mit jüngern oder minder fähigen Kindern, bei kleineren Zahlen als zehn machen, etwa erst von vier oder fünf rückwärts zählen lassen. Nach hinlänglicher Uebung läßt man dann auch ohne Marken von jeder gegebenen Zahl zwischen eins und hundert rückwärts zählen.

Dritte Vorübung. Es wird eine gegebene Menge auf verschiedene Art gelegt, z. B.

4, : : ; 5, ... oder : : . ; 6, ⁝ ⁝ oder : : : ;

7, : : : . ; 8, : : : : ; 9, ⁝ ⁝ ⁝ oder : : : : .

10, : : : : : oder ⁝ ⁝ ⁝ . ;

11, ⁝ ⁝ ⁝ : oder : : : : : . ;

12, ⁝ ⁝ ⁝ ⁝ oder ⁝ ⁝ ⁝ oder : : : : : : u. s. w.

Dieses ist von großem Nutzen, indem die Kinder dadurch eine anschaulige Vorstellung von der Natur der Zahlen und ihrer Zerfällung erhalten. Man wähle anfangs vorzüglich solche Zahlen, die sich in Factoren zerlegen lassen, als 15, 20, 24, 35, 36 ꝛc. und lasse solche auch bloß in Gedanken zerlegen.

Vierte Vorübung. Man lege jederzeit zwei Marken neben einander, nemlich : : : :, und lasse gleich zusammen zählen: 2, 4, 6, 8 ... 100, auch folgendergestalt . : : : :, 1, 3, 5, 7, 9, bis 101; und auf gleiche Weise rückwärts von 100, 98, 96 ꝛc. und 101, 99, 97 ꝛc. indem immer zwei Marken zugleich weggenommen werden. Diese Uebungen werden nun dergestalt fortgesetzt, daß man mit den Zwischenräumen steigt, wobei man sich freilich im Anfange die Mühe nicht darf verdrießen lassen, alles in Marken anzulegen.

Diese Uebung läßt sich am besten mit mehreren Kindern vornehmen, wobei zugleich eine Uebung der Aufmerksamkeit mit beabsichtet wird. Der Lehrer sagt z. B. ich habe hier 13 (Marken, Kopeken ꝛc.) jeder von euch hat 7, nun fragt er a, wie viel es ausmacht, wenn er seine 7 zu den 13 des Lehrers legt? — dann b, wie viel seine 7 dazu ausmachen? u. s. w. Das wird nach und nach immer schneller gehen, und

wenn einer unrichtig antwortet, so muß es der Nachbar verbessern.

Hierauf lasse man practische Aufgaben folgen, von welchen nur einige angegeben werden, weil ein jeder Lehrer dieselben leicht selbst entwerfen und nach den Bedürfnissen der Provinz, wo er lehrt, einrichten kann.

Eine Elle Band kostet 2 Kopeken (Pfennig, Groschen) wie viel 4, 5, 6 ꝛc. Ellen; und umgekehrt für 6 Ellen habe ich 12 Kop. bezahlt, was kostet also eine Elle?

Für die drei ähnliche Aufgaben, oder: wie viel Külmit sind 2, 3, 4 ꝛc. Loof und umgekehrt wie viel Loof sind in 5, 6, 7, 11 ꝛc. Külmit enthalten?

4. Wie viel Quentchen sind 3, 4, 7 ꝛc. Loth und umgekehrt.

5. Wie viel Kopeken sind 3, 5, 7 ꝛc. Fünfer und umgekehrt u. s. w.

Bei größeren Zahlen richtet man die Fragen anfangs leichter ein, z. B. wie viel sind 48 Loth mehr als ein Pfund, u. dlg. m.

Ein auf diese Weise vorgeübtes Kind wird nicht allein mit großer Leichtigkeit die Rechenkunst erlernen, sondern es kann wirklich Aufgaben, wie sie im gemeinen Leben vorkommen, besser berechnen, als andere, die ohne eine solche Vorbereitung, nach der gewöhnlichen Art schon bis zur Regel de Tri gekommen sind.

Diese Vorübungen lassen sich auch in Schulen anbringen, vorausgesetzt, daß man eine Vorbereitungsclasse habe, in welcher dann aber nicht schriftlich gerechnet werden dürfte. Anstatt der Marken, die sich, wenn die Classe zahlreich ist, nicht wohl gebrauchen lassen, müßte man schriftliche Zeichen, etwa Kreutze an die Tafel machen.

Ist aber keine solche Vorbereitungsclasse eingerichtet, und sollen etwa in der untersten Classe schon die vier Species gelehrt werden, so möchte der Lehrer schwerlich Zeit zu solchen Uebungen gewinnen, außer dem, was beim Unterricht einer jeden Abtheilung gelegentlich angebracht werden kann, wozu eben das Folgende als Anleitung dienen wird.

Zum ersten Abschnitt.

Vom Numeriren.

Kinder unser Bezeichnungssystem der Zahlen lehren zu wollen, ehe sie von den Zahlen selbst Begriffe haben, ist eine nicht allein beschwerliche, sondern auch vergebliche Arbeit. Hat man nun die obigen Vorübungen nicht durchgehen können, so muß man die Anfänger doch durch Puncte, Kreutze, oder Geldstücke mit dem Begriffe bestimmter Mengen bekannt machen. Sie müssen zuerst bis zehn zählen, so wohl vor- als rückwärts, ferner wie die Zahlen von 10 bis

20, 30.... bis 100 steigen. Dann gehe man mehrere Zahlen folgendermaaßen durch: 24 ist 2 Zehner (oder 2 mal Zehn) und 4; 37 ist 3 Zehner und 7; 15 ist 1 Zehner und 5; 11 ist 1 Zehner und 1 u. s. w.

Man dictire dann anfangs zwanzig und vier; vierzig und neun ꝛc. lasse es aber nachher auch auf die gewöhnliche Weise aussprechen.

Um dreistellige Zahlen zu schreiben, setze man drei Nullen hin, welches man lesen kann, kein Hunderter, kein Zehner, kein Einer. Will man nun schreiben vierhundert und fünf, oder dreihundert und sechszig; so wird der Anfänger leicht von selbst finden, welche Nullen weggelöscht werden müssen, um Ziffern an ihre Stellen zu setzen.

Weiter als bis zu dreistelligen Zahlen braucht man vor der Hand nicht zu gehen; dann fängt man die Addition an, und läßt die Uebungsexempel von Num. 1 bis 56 rechnen, wo auch die Summen nicht in die Tausende gehen.

Hierauf lehre man bis zu sechsstelligen Zahlen lesen und schreiben, und lasse die Uebungsexempel bis N. 90 rechnen und dann erst die höher gehenden Zahlen.

Verschiedene Zahlen zum Lesen und Dictiren.

Reval ist entfernt von St. Petersburg 344 Werst
Moskau : 1072 —

Riga ist entfernt von	St. Petersburg	552 Werst
	Moskau	1113 —
Pultawa	—	908 —
Tambow	St. Petersburg	1207 —
Tobolsk	—	3033 —
Orel	—	1097 —
Nishnei Nowgorod	—	1120 —
Irkutsk	—	6016 —
Bolscheretzk	—	12910 —
Peter-Pauls Hafen	—	13038 —
Lissabon	—	4115 —
Napoli	—	3031 —

Der höchste Berg Chimborasso ist 19977 rheinländische Fuß hoch.

Eine deutsche oder geographische Meile enthält 23642 rheinl. Fuß oder 22842 pariser Fuß.

Der Durchmesser der Erde ist 1719 Meilen (beinahe).

Der höchste Berg des Mondes ist wenigstens 25000 Fuß, der Durchmesser desselben aber nur 469 Meilen (beinahe).

Der Mond ist nach seinem mittlern Abstande 51835 Meilen von uns entfernt; die Sonne aber 20630754 Meilen.

Größe dieser Zahl: wenn man in einer Minute 100 zählte, folglich in jeder Stunde 6000, und täglich 10 Stunden bloß zum Zählen verwendete, so würde man doch mehr als 49 Wochen, also beinahe ein Jahr gebrauchen, um sie abzuzählen.

Der mittlere Abstand des Uranus von der Sonne beträgt 393671921 Meilen. Um diese Zahl abzuzählen, würde man unter obigen Voraussetzungen beinahe 18 Jahre gebrauchen. Um aber auf gleiche Weise bis zu 1 000 000 000 000 (einer Billion) zu zählen, würde man über 45662 Jahre gebrauchen.

Man rechnet, daß jährlich auf der Erde gebohren werden 37037037 Menschen, und daß die Anzahl aller lebenden Menschen 1100000000 betrage. Diese Zahl nach obiger Voraussetzung abzuzählen, würde man noch etwas mehr als 5 Jahr 11 Wochen 4 Tage gebrauchen.

Zum zweiten Abschnitt.

Vom Addiren.

Man kann es allenfalls bei den ersten Versuchen hingehen lassen, daß die Anfänger durch allmähliges Zuzählen von eins zu eins, wobei sie sich meistens der Finger bedienen, die Summe suchen; allein das gilt auch nur bei den ersten Versuchen, nachher müssen sie sich folgender Hülfsmittel bedienen.

1. Sie müssen das Einmaleins vors erste bis 3 mal 9 recht fertig auswendig lernen;

2, sich folgende Sätze recht geläufig machen:

2 + 3 = 5	3 + 8 = 11	5 + 8 = 13
2 + 4 = 6	3 + 9 = 12	5 + 9 = 14
2 + 5 = 7	4 + 5 = 9	6 + 7 = 13
2 + 6 = 8	4 + 6 = 10	6 + 8 = 14
2 + 9 = 11	4 + 7 = 11	6 + 9 = 15
3 + 4 = 7	4 + 8 = 12	7 + 8 = 15
3 + 5 = 8	4 + 9 = 13	7 + 9 = 16
3 + 6 = 9	5 + 6 = 11	8 + 9 = 17
3 + 7 = 10	5 + 7 = 12	

Ich rathe eben nicht, diese Sätze auswendig lernen zu lassen, sondern man übt die Schüler, indem man sie fragt: wie viel sind 2 Kop. und 3 Kop. (Pfennige oder Groschen, denn es ist immer besser, die Zahlen zu benennen) und läßt diese Fragen Reihe um gehen.

3. Bei der 9 kann man sich den Vortheil machen, daß man zuerst zu 10 addirt und die Summe um eins vermindert. Z. B. um 9 + 8 zu addiren, sage ich 10 + 8 wären 18, folglich machen 9 + 8 nur 17; oder man nehme gleich von der andern Zahl eins ab, wodurch man 10 erhält und addirt dann die übrigen hinzu.

Additionsexempel zur stufenweisen Uebung im Kopfrechnen:

12	+ 5	= 17		22	+ 14	= 36	Hier ist es am
12	+ 7	= 19		21	+ 16	= 37	vortheilhafte-
13	5	18		23	15	38	sten zuerst die
13	7	20		24	11	35	Zehner zu ad-
12	8	20		21	18	39	diren.
14	5	19		24	16	40	
14	7	21		25	17	42	
13	9	22		25	19	44	
14	8	22		31	17	48	
15	6	21		24	27	51	
15	9	24		34	19	53	
16	7	23		42	14	56	
17	8	25		48	12	60	
18	4	22		49	17	66	
18	7	25		54	18	72	
19	6	25		63	27	90	
16	9	25		71	19	90	
19	9	28		75	18	93	
14	10	24		82	16	98	
10	15	25		81	19	100	
16	10	26					

Das Additions- und das Gleichheitszeichen ist in allen Zwischenräumen zu ergänzen.

3	+ 7	+ 6	= 16	22	+ 8	+ 10	= 40
4	9	5	18	24	11	10	45
8	7	6	21	27	13	10	50
7	5	9	21	25	21	9	55
11	4	10	25	29	27	10	66
15	10	10	35	31	22	13	66
13	10	11	34	42	31	10	83
17	12	10	39	35	27	18	80
19	12	10	41	36	29	14	79
20	8	7	35	45	51	4	100
				47	55	18	120.

102	+ 46	=	148
113	52		165
117	61		178
119	48		167
127	46		173
129	39		168
236	70		306
345	65		410
421	89		510
509	39		548
627	98		725.

Hiernächst rechne man die Aufgaben, die nach dem 13. §. folgen, wenn man zuvor die §§ erklärt hat, schriftlich an der Tafel, und lasse sie auch von den Anfängern selbst an der Tafel rechnen.

Die Summen der 12 Additionsexempel sind:

N. 1, 39. N. 2, 301. N. 3, 1485. N. 4, 28862. N. 5, 358116. N. 6, 3503098. N. 7, 123815336. N. 8, 25812791. N. 9, 1045093052. N. 10, 66934601. N. 11, 52814570. N. 12, 13528210619.

Um die Anfänger in steter Uebung des Lesens und Schreibens der Zahlen zu erhalten, dictire man die an der Tafel zu rechnenden Exempel, ehe man sie selbst anschreibt; nach den angeschriebenen können nun die Schüler die etwanigen Fehler leicht berichtigen. Wenn die Summe, oder überhaupt das Resultat, hingeschrieben ist, so lasse man solches ebenfalls erst von einem Schüler aussprechen.

Die Aufgaben, welche dem Leitfaden angehängt sind, werden von den Schülern abgeschrieben und ausgerechnet. Ich werde hier jedem Abschnitte noch einige Aufgaben hinzufügen, die dazu bestimmt sind, daß der Lehrer sie dictirt, und zwar so, wie sie hier aufgesetzt sind, damit der Schüler auch das ausrechnen lerne, was ihm nicht in der Form eines gewöhnlichen Exempels gegeben wird.

N. 1. a. Im Jahre 430 unserer Zeitrechnung ist die Stadt Kiew erbauet worden; b. 558 Jahr nachher wurde der christliche Glaube in Rußland eingeführt; c. 452 Jahr nachher

wurde die Buchdruckerkunst erfunden; d. 124 Jahre später wurde die erste Buchdruckerei in Moskau angelegt und e, wiederum nach 146 Jahren kam Ehst- und Liefland unter russische Oberherrschaft. In welchen Jahren unserer Zeitrechnung haben sich also diese Begebenheiten zugetragen?

N. 2. Die Wolken stehen oft 4800 pariser Fuß höher als der höchste Berg, Chimborasso; welcher 19302 pariser Fuß hoch ist. Wie hoch sind also die Wolken?

N. 3. England hat 2916; Schottland 1600, und Irland 1520 geographische Quadratmeilen. In Ostindien besitzen die Engländer 1, Bengalen, Bohar und einen Theil von Orissa, welches 149217 Q. M. 2, Benares 12761 Q. M. 3, Die nördlichen Circars 17508 Q. M. 4, Jaghire und Carnatik 2436 Q. M. 5, Bombay und Salsette 200 Q. M. Wie viel Quadratmeilen machen a, die drei europäischen Länder; b, die Besitzungen in Ostindien, und wie viel c, beide zusammen.

N. 4. Im Jahre 1788 wurden aus China folgende Quantitäten Thee gebracht: 1, auf englischen Schiffen 22096703 ℔; 2, auf holländischen 5943200 ℔; 3, auf schwedischen 2890900 ℔; 4, auf dänischen 2664000 ℔; 5, auf französischen 1228900 ℔; auf nordamerikanischen 750900 ℔, und auf einem

preussischen 499300 ℔. Wie viel betrug die sämmtliche Einfuhr in Europa zur See?

N. 5. Nach einer öffentlichen Anzeige sind seit dem 14ten Julius 1789 bis gegen das Ende des Jahres 1798 aus Frankreich ausgewandert: Männer und Frauen vom Adel 25922; Priester 28000; Nonnen 4428; Officiers 8492; Banquiers 230; Kaufleute 7800; Juristen und Advocaten 3271; Notarien 324; Aerzte und Chirurgen 1068; Güterbesitzer 9933; Pflanzer 3268; adliche Seeleute 2000; Künstler nebst Frauen 25729; Bediente 2800; Kinder 3330. Wie viel zusammen?

N. 6. Die Größe der zu Europa gehörigen Länder wurde im Jahr 1790 folgendermaaßen angegeben: Portugall nebst den Açoren 2000 Quadratmeilen; Spanien 9280; Frankreich 10000; Deutschland 12700; die vereinigten Niederlande 625; Großbrittannien und Irland 6083; Dännemark, Norwegen und Island 10634; Schweden 12967; Rußland (das europäische) 70706; Preußen 1384; Polen 10050; Gallizien 1459; Ungarn und Siebenbürgen 5584; die europäische Türkei 11413; die Schweiz 953 und Italien 5326 Quadratmeilen. Wie viel Q. M. enthält Europa nach dieser Schätzung?

N. 7. Von Reval nach St. Petersburg beträgt die Entfernung 344 Werst, von St. Pe-

tersburg nach Twer 564, von da nach Moskau 164, von da nach Tobolsk 2058, von da nach Irkutsk 3230, von da nach Jakutsk 2588, von da nach Peter-Paulshafen 4434 Werst. Wie viel Werst ist es also von Reval bis dahin?

N. 8. Ein Courier von St. Petersburg reiset nach Riga 82 Meilen, von da nach Berlin 156, von da nach Wien 82, von da nach München 54, von da nach Strasburg 45, nach Paris 59, nach Lissabon 289, nach Paris zurück 289, nach Amsterdam 105, nach Braunschweig 59, nach Dresden 35, nach Wien 59, nach Riga 201, nach St. Petersburg zurück 82 Meilen. Wie viel Meilen hat er zurückgelegt?

N. 9. Ungefähre Angabe der Last, welche ein Kriegsschiff von 100 Kanonen und 1000 Mann Besatzung bei einer Ausrüstung auf 3 Monat zu tragen hat. 1, 30 zwei und vierzigpfündige Kanonen im ersten Verdeck wiegen etwa 183000 ℔. 2, 30 vier und zwanzigpfündige Kanonen im zweiten Verdeck 153000 ℔. 3, 26 zwölfpfündige Kanonen im dritten Verdeck 75400 ℔. 4, 14 sechspfündige K. im obersten Verdeck 25620 ℔. 5, die Ladungen 218510 ℔. 6, das Gewicht der Mannschaft 150000 ℔; 7, die Lebensmittel 720000 ℔. 8, die kleinern Kanonen auf den Mastkörben, Anker, Taue, Segel, die Kisten, Vor-

räthe an Planken, Pech und übrige Seebedürfnisse wenigstens 2798470 ℔. Wie groß ist also die ganze Last?

N. 10. Die Poststraße von Riga bis Mitau beträgt 7 Meilen; von Mitau bis Libau 24, von da bis Memel 12, von da bis Königsberg 34, von da bis Danzig 22, von da bis Stolpe 14, von da bis Stargard 22, von da bis Berlin 21 Meilen. Wie weit ist also Berlin von Riga?

N. 11. In Linne's Natursystem 12te Ausgabe sind folgende Thiere benannt und beschrieben: 230 Säugthiere, 946 Vögel, 292 Amphibien, 404 Fische, 3060 Insecten und 1205 Würmer. Wie viel Thiere sind es zusammen?

N. 12. Knochen des menschlichen Körpers. Der Hirnschädel enthält 8, das Gesicht 14, das Gehör 8, die Zähne 32, das Zungenbein 1, die Wirbelbeine im Rückgrat 24, die Rippen 24, das Brustbein 1, der Kreutzknochen 1, das Steißbein 1, das Becken 2; an den obern Gliedmaßen: die Schlüsselbeine 2, die Schulterblätter 2, der Oberarm 2, der Unterarm 4, die Handwurzel 16, die Mittelhand 10, die Fingerglieder 28, Sesambeinchen 4; an den untern Gliedmaßen: Schenkelbeine 2, Unterschenkel 4, Kniescheibe 2, Fußwurzel 14, Mittelfuß 10, Zehenglieder 28, Sesambeinchen 4. Wie viel Knochen hat der ganze menschliche Körper?

N. 13. Muskeln des menschlichen Körpers. Am Kopfe 81, am Halse 59, am Rumpfe 266, an Armen und Händen 96, und an Schenkeln und Füßen 112. Wie groß ist ihre Anzahl?

N. 14. Die mittlere Entfernung des Merkurs von der Sonne ist, nach La Lande, 7986164 geographische Meilen. Venus ist 6936728 Meilen weiter entfernt als Merkur; die Erde 5707862 Meilen weiter als Venus; Mars 10,804175 Meilen weiter als die Erde; Jupiter 75902592 Meilen weiter als Mars; Saturn 89494808 Meilen weiter als Jupiter; Uranus 196839592 Meilen weiter als Saturn. Wie groß ist die mittlere Entfernung eines jeden Planeten von der Sonne?

N. 15. Die Länge der Bahn, welche Merkur um die Sonne zurücklegt, ist 50178537 geographische Meilen. Die Bahn der Venus ist 43584739 Meilen länger; die der Erde ist 35863547 Meilen länger als die Bahn der Venus; die des Mars 67884619 Meilen länger als die Bahn der Erde; die des Jupiters 47690952 Meilen länger als die Bahn des Mars; die des Saturns 562312346 Meilen länger als die Bahn des Jupiter und des Uranus Bahn ist endlich 1236779374 Meilen länger, als die Bahn des Saturns. Wie viel Meilen enthält die Laufbahn eines jeden Planeten?

Zum dritten Abschnitt.

Vom Subtrahiren.

Wer in der Addition auf angezeigte Weise geübt worden, wird auch leichter die Unterschiede finden. Denn wenn man weiß, daß 8 + 7 = 15, so wird man sich nicht lange zu besinnen haben, daß 15 — 8 = 7. Indessen müssen Kinder doch besonders darin geübt werden, wozu die oben gegebenen Additionsexempel nun auch dienen können; indem eines der zu summirenden Stücke von der Summe abgezogen wird. Vorzüglich sehe man dahin, daß Anfänger sich die Reste von 10 wohl merken, und durch diese Hülfe dann von größern Zahlen subtrahiren. Z. B. 8 von 12; hier ist 8 von 10 = 2 und also von 12 = 4, ferner 7 von 13; weil 10 — 7 = 3 so ist 13 — 7 = 6 ꝛc. Um 52 — 8 im Kopf zu berechnen denke man 50 — 8 = 42 und 2 dazu = 44. Ist aber 52 — 28 zu berechnen, so ziehe man zuerst 20 ab, also 32 — 8 u. s. w.

Die Resultate der 18 Subtractionsexempel, welche schriftlich an der Tafel gerechnet werden, sind:

N. 1) 4213. N. 2) 1217. N. 3) 13132. N. 4) 71255. N. 5) 1252315. N. 6) 312021811. N. 7) 10899. N. 8) 291890. N. 9) 56067. N. 10) 79559365. N. 11)

371299728. N. 12) 99088907. N. 13) 8388. N. 14) 33988. N. 15) 877102. N. 16) 1070919. N. 17) 166088055065. N. 18) 9128995783.

Eine nützliche Uebung für Kinder ist es, wenn man sie einige Reihen addiren und von der Summe eine Reihe nach der andern abziehen läßt; so muß zuletzt eine Reihe, die man nicht abgezogen hat, zum Reste bleiben. Z. B.

	40176
	21369
	17465
	36842
Man subtrahire	115852
die erste Reihe =	40176
	75676
Die zweite Reihe =	21369
	54307
Die dritte Reihe =	17465
	36842

welches wieder die vierte Reihe ist, die nun auch die Richtigkeit der Rechnung beweiset.

Exempel zum dictiren.

N. 16. Im Jahre 1220 wurde der Kompaß erfunden, wie viel Jahre ist das jetzt? (Man nimmt immer das laufende Jahr, in der Auflösung ist das Jahr 1804 angenommen.)

N. 17. Ein gewisser Engländer Heinrich Jenkins, dessen Alter gerichtlich beglaubigt worden, starb im Jahre 1660, und war gebohren 1501. Wie alt ist er also geworden?

N. 18. Die Zeitrechnung der Türken fängt mit dem Jahre 622 an, das wie vielste Jahr zählen sie also jetzt?

N. 19. Die Vereinigung der einzelnen russischen Fürstenthümer unter den einzigen Beherrscher Iwan Wasiljewitsch geschahe im Jahre 1464; wie viel Jahr ist das jetzt?

N. 20. Im Jahre 1696 wurde die erste russische Flotte ausgerüstet. Wie viel Jahre ist das jetzt?

N. 21. Die Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg ist im Jahre 1725 und die der Künste im Jahre 1758 gestiftet. Wie alt ist jede dieser Akademien?

N. 22. Wie lange ist es her, daß der Weg um Afrika nach Ostindien den Europäern bekannt ist? Vasko de Gama machte diese Fahrt zuerst 1497.

N. 23. Im Jahre 1492 entdeckte Christoph Colom Amerika. Wie viel Jahre sind es jetzt?

N. 24. a, Das Spinnrad wurde 1530 zu Braunschweig erfunden; b, die Stecknadeln 1543 in England, c, die Taschenuhren zu Nürnberg 1500; d, die Wassermühlen 555; e, die Windmühlen 1299; f, der Umlauf des Bluts im menschlichen Körper wurde von Wilhelm

Harwey in England entdeckt 1628. Wie alt ist jede dieser Erfindungen jetzt?

N. 25. Der Mond ist in seinem größten Abstande 54881 geographische Meilen und in seiner größten Nähe 48150 Meilen von der Erde entfernt. Wie viel Meilen beträgt der Unterschied?

N. 26. In England kostet ein Kriegsschiff von 100 Kanonen ohne die Ausrüstung 30553 Pfund Sterling; aber mit Segel, Tauwerk, Kriegsbedürfnissen und Lebensmitteln auf 8 Monat 41220 Pf. Sterl. Wie viel beträgt daher die Ausrüstung?

N. 27. Rußland ist gegen 360000 Quadratmeilen groß. Die uns zugekehrte halbe Oberfläche des Mondes beträgt 346133 Q. M. Wie viel Quadratmeilen ist also Rußland größer?

N. 28. Europa wird geschätzt 171834 Q. Meilen groß; Asien 641093, Afrika 531638, Amerika 572110, Australien gegen 200000 Quadratmeilen. Wie viel Q. M. ist jeder dieser Erdtheile größer als Europa?

N. 29. Die Besitzungen der Engländer in Ostindien betragen 182122 Q. M. Wie viel Q. M. besitzen sie also daselbst mehr, als ganz Europa enthält?

N. 30. Das rohe Tauwerk eines Kriegsschiffs vom ersten Range wiegt 164263 ℔;

wenn es getheert ist, 219010. Wie viel ℔ beträgt also der Theer?

N. 31. Die Oberfläche der Erde enthält 9281920 Q. M. die des Mondes 692277 Q. M. Wie groß ist der Unterschied?

N. 32. Die heisse Zone der Erde enthält 3696204 Q. M.; jede der beiden gemäßigten zwischen einem Wende- und Polarkreise 2409013 Q. Meilen, und jede der beiden kalten Zonen 385844 Q. M. Wie viel Q. Meilen ist also a, die heisse Zone kleiner als die beiden gemäßigten, und b, größer als die beiden kalten zusammengenommen?

N. 33. Man berechnet den Werth des jährlich aus den Bergwerken gewonnenen Goldes und Silbers in Europa auf 47459567 und in Amerika auf 42000000 Thaler. A, wie viel beträgt es zusammen, und b, wie viel mehr in Europa?

Zum vierten Abschnitt.

Vom Multipliciren.

Das sogenannte Ein mal eins muß nothwendig gelernt werden. Besser ist es, wenn man den Anfänger lehrt, es sich selbst machen, als daß man ihm ein gedrucktes in die Hände giebt. An Erweiterung desselben ist im Anfang nicht zu denken; aber für Geübtere ist es ein

Vortheil mehr, wenn sie von solchen Zahlen, die bei den üblichsten Eintheilungen des Geldes, der Maaße ꝛc. vorkommen nach dem örtlichen Bedürfniß die Vielfachen von 2 bis 9 auswendig wissen, z. B. von den Zahlen 12 und 24, wenn man viel mit Reichsthalern und Groschen zu rechnen hat, u. a. m.

Das Kopfrechnen braucht man nur an solchen Aufgaben, deren Multiplicator unter zehn, höchstens noch mit solchen zweiziffrigen Multiplicatoren zu üben, die sich zerfällen lassen. Wollte man darin weiter gehn, so müßte man gewiß mehr Mühe und Zeit darauf verwenden, als der dadurch zu erreichende Vortheil werth wäre.

Exempel zur stufenweisen Uebung, wobei man den Anfänger auf die nebenstehenden Zerfällungen aufmerksam machen kann.

12 . 3 = 36
13 . 3 = 39
14 . 2 = 28 (ist gleich mit 7 . 4)
15 . 2 = 30 (5 . 3 . 2 also 5 . 6)
17 . 2 = 34
15 . 3 = 45 (5 . 3 . 3 also 5 . 9)
18 . 2 = 36 (9 . 2 . 2 also 9 . 4)
14 . 3 = 42 (7 . 2 . 3 also 7 . 6) u. s. w.
25 . 6 = 150 (5 . 5 . 6 also 30 . 5)
14 . 7 = 98 (7 . 7 . 2 also 49 . 2)

18 . 9 = 162 (9 . 2 . 9 also 81 . 2)
22 . 9 = 198 (11 . 2 . 9 also 99 . 2)
24 . 9 = 216 (8 . 3 . 9 also 72 . 3)
32 . 9 = 288 (8 . 4 . 9 also 72 . 4)
11 . 10 = 110
14 . 10 = 140
19 . 10 = 190
20 . 10 = 200
23 . 10 = 230
27 . 10 = 270 u. s. w.
14 . 11 = 154 (14 . 10 + 14)
19 . 11 = 209 (19 . 10 + 19)
28 . 11 = 308 (28 . 10 + 28) u. s. w.

Wer es nöthig findet, wird die Anzahl dieser Aufgaben leicht vermehren können.

Die Producte der an der Tafel zu rechnenden Multiplicationsexempel sind:

N. 1, 12486. N. 2, 28740. N. 3, 344768. N. 4, 251442. N. 5, 27650. N. 6, 48048. N. 7, 684276. N. 8, 684405. N. 9, 44288. N. 10, 222343. N. 11, 1376424. N. 12, 994973. N. 13, 1496496. N. 14, 2171839. N. 15, 403920. N. 16, 1020300. N. 17, 425420. N. 18, 7075628. N. 19, 614169. N. 20, 2342115. N. 21, 304184. N. 22, 2951910. N. 23, 2679000. N. 24, 12819072. N. 25, 240652434. N. 26, 2804240448. N. 27, 93604506054.

N. 28, 4066560000000. N. 29, 503508594. N. 30, 24335780042700.

Aufgaben zum Dictiren.

N. 34. Der Schall bewegt sich in einer Secunde 1078 pariser Fuß. Wie weit wird eine Gewitterwolke jedesmal entfernt seyn, wenn man zwischen Blitz und Donner 2, 3, 4, 5, 6, 7 ꝛc. Secunden zählt?

N. 35. Die Kraft eines guten Pferdes ist bei anhaltendem Zuge auf ebenem Wege 175 ℔. Vor einen Wagen gespannt hat es aber nicht die ganze Last, sondern nur die Reibung an den Rädern zu überwältigen, daher die Last etwa 7 mal so groß seyn kann. Wie viel ℔ kann man daher auf ein Pferd rechnen, vorausgesetzt, daß der Weg keine Anhöhen habe?

N. 36. Die Kreislinie, welche man mitten um die Erde ziehen kann, wird in 360 Theile (Grade) getheilt, deren jede 15 Meilen lang ist. Wie groß ist also der Umfang der Erde?

N. 37. Im Durchschnitt gehören 24 Pud Kupfererz dazu, um 1 Pud reines Kupfer zu gewinnen. Der jährliche Gewinn an reinem Kupfer wird aus sämmtlichen Bergwerken von Europa etwa zu 688000 Pud berechnet. Wie viel Erz muß dazu zu Tage gefördert werden?

N. 38. Aus einem einzigen Weitzenkorne waren 111 Halme mit Aehren gewachsen, und

in jeder Aehre zählte man 62 Körner. Wie stark hatte sich dies Korn vervielfältigt?

N. 39. Im Durchschnitt sterben in Paris täglich 55 und in London 57 Menschen. Wie viel also in jeder Stadt in einem Jahre von 365 Tagen?

N. 40. Mittlere Entfernung der Planeten von der Sonne in Halbmessern der Erde, nach Erxlebens Naturlehre. Merkur 9839: Venus 18384; Erde 25416; Mars 38726; Jupiter 132188; Saturn 242453; Uranus 462857. Wie viel beträgt dies in Meilen, den Halbmesser der Erde in einer runden Zahl zu 860 Meilen gerechnet?

N. 41. Wird ein Diamant der 1 Karat schwer ist, zu 2 Rubel geschätzt, so folgt nun nicht, daß ein Diamant von 5 Karat 10 Rubel koste, sondern man muß die Anzahl der Karate mit sich selbst und dieses Product mit zwey multipliciren; also würde er $5 \times 5 \times 2 = 50$ Rubel werth seyn. Man berechne hiernach die Werthe folgender berühmten Diamanten: zwei französische a, der eine zu 106; b, der andere zu 136 Karat. Der Diamant, welchen ehemals der große Mogul besaß c, 279 Karat, und der portugiesische von 1680 Karat.

N. 42. Die Oberfläche der Erde enthält 9281920 Q. M., wie viel Q. M. muß die Sonne enthalten, da ihre Oberfläche etwa 12421 mal größer ist?

N. 43. Die mittlere Entfernung der Sonne

von der Erde ist nach la Lande 20630754 geogr. Meilen. Wenn der Sirius, einer der Fixsterne, die uns am größten erscheinen, auch nur eben so groß ist, als die Sonne, so muß er nach daraus folgender Berechnung wenigstens 206264mal weiter von uns entfernt seyn, als diese; wieviel beträgt dies in Meilen?

N. 44. Wie viel Kubikfuß enthält ein Zimmer, welches 45 Fuß lang, 31 Fuß breit und 14 Fuß hoch ist. (Es verstehet sich daß es viereckig und rechtwinklich gebauet sey.)

N. 45. Ein Arbeitsmann in England, Namens Burton, der nicht einmal seinen Namen schreiben konnte, hatte es im Kopfrechnen außerordentlich weit gebracht; er verrichtete es bei seiner Arbeit. Man fragte ihn: a, wie viel Quadratellen ein Feld enthalte, das 423 Ellen lang und 383 Ellen breit sey? In zwei Minuten gab er das Product richtig an. Ferner legte man ihm b, die Frage vor, wie viel Kubikzoll ein Körper enthalte, der 23145789 Ellen lang, 5642732 Ellen breit und 54965 Ellen hoch sey, jede Kubikelle zu 13824 Kubikzoll gerechnet. In 5 Stunden multiplicirte er diese vier Zahlen mit einander, und konnte dann das Product richtig vor- und rückwärts hersagen. Welches waren die Zahlen, die er herausbrachte?

N. 46. Wie viel Stubenfliegen könnten während eines Sommers von einer einzigen Mutterfliege kommen, wenn nicht Menschen,

Vögel und Spinnen die Vermehrung einschränkten?

Zur Berechnung muß man folgendes wissen: Eine Mutterfliege legt jedesmal 80 Eier, von welchen die Hälfte weiblich angenommen werden. Sie legt den Sommer hindurch vier mal. Die 40 Weibchen des ersten Satzes legen in demselben Sommer auch noch vier mal, von denen die ersten 1600 noch drei mal, die folgenden noch zwei mal und 3200 noch ein mal legen.

Die 40 Weibchen des zweiten Satzes legen noch drei mal, und von diesem 1600 auch noch drei mal, 1600 noch zwei mal, und 1600 noch ein mal.

Die 40 Weibchen des dritten Satzes legen noch zwei mal und hiervon 1600 noch zwei mal.

Die 40 Weibchen des vierten Satzes legen wenigstens noch ein mal und hiervon 1600 auch noch ein mal.

N. 47. Wie oft schlägt der Hammer einer Thurmuhr, die nur voll schlägt, a, in 24 Stunden auf die Glocke? und b, wie viel Schläge thut er in einem Jahre von 365 Tagen?

N. 48. Der Schatten der Erde ist 217 mal so lang als der Halbmesser der Erde von 860 Meilen. a, wie lang ist er, und b, wie viel Meilen reicht er über die mittlere Entfernung des Mondes hinaus, welche 51835 Meilen beträgt?

Zum fünften Abschnitt.

Vom Dividiren.

Wenn sich zwei Personen in 2468 Rubel theilen sollen, so bestehet die zu theilende Zahl aus 2000 + 400 + 60 + 8. Der Fragen sind nun so viele, als der Dividendus Stellen enthält. 1) wie viel Tausende bekommt jeder? Antwort: eins; 2) wie viel Hunderte? Antwort: zwei; 3) wie viel Zehner? Antwort: drei; 4) wie viel Einzelne? Antwort: vier einzelne Rubel.

Man setze:

2) 2468 | ????

so bezeichnen die 4 Fragezeichen die 4 Fragen für jede Stelle.

Es sollen ferner 1612 unter zwei Personen vertheilt werden, so erhält man auf die erste Frage eine Nulle, denn von einem Tausend kann nicht jeder eines bekommen.

```
                 | ????
2) 1612          | 0806
   0  :          |
   ---:          |
   16 :          |
   16 :          |
   ---:          |
      1
      0
      ---
      12
      12
      ---
```

Bei der zweiten Frage nimmt man nun die beiden ersten Stellen zusammen, und fragt wie viel Hunderte bekommt Jeder von 16 Hunderten, wo die Antwort 8 ist. Bei der dritten Frage erhält man abermals eine Null, weil von einem Zehner nicht zwei einen ganzen Zehner bekommen können, dafür wird dann dieser Zehner bei der vierten Frage mit zu den Einern gezogen.

Da nun 0806 = 806 so läßt man die erste Nulle jedesmal weg.

Es ist gut, auf diese Weise mehrere Exempel durch zu rechnen, um Anfänger zu einer deutlichen Einsicht darin zu bringen.

Es sollen sich zwei Personen in 265 Rubel theilen, da bekommt Jeder 132 Rubel, weil aber die Division noch einen Rubel übrig läßt, so ist die Theilung noch nicht völlig geschehen, sondern der Rubel muß auch noch in zwei gleiche

Theile getheilt werden, von denen ein jeder einen Theil bekommt. Dieses heißt ein Halb und man schreibt es $\frac{1}{2}$; es bekommt also Jeder $132\frac{1}{2}$. Multipliciret man dieses Halb mit 2, das heißt, nimmt man beide Hälften zusammen, so hat man ein Ganzes wieder.

Eben so giebt:

$397 : 3 = 132\frac{1}{3}$
$485 : 4 = 121\frac{1}{4}$
$646 : 5 = 129\frac{1}{5}$
$7875 : 4 = 1968\frac{3}{4}$

es bleiben nemlich drei Rubel übrig, welche unter 4 Personen vertheilt werden sollen. Von jedem Rubel erhält ein Jeder ein Viertheil, mithin von dreien drei Viertheil.

Bei der Probe, da man den Quotienten mit dem Divisor multipliciret, muß der Rest jedes mal mit hinzuaddiret werden.

Bei der Division mit zwei- und mehrstelligen Zahlen, setze man im Anfange auch so viele Fragen, als der Dividendus Stellen hat, welches das Verfahren deutlicher machen wird. Z. B.

	? ? ? ? ?
39) 38805	00995
351	
370	
351	
195	
195	

Nemlich 39 in 3 zehnfache Tausende giebt kein zehnfaches Tausend, also 0; 39 in 38 Tausende giebt kein ganzes Tausend, also ebenfalls 0 ꝛc.

So wie dem Multipliciren mit Ziffern die Erlernung des Ein mal eins vorhergehen muß, so ist es auch nöthig, das Ein mal eins umgekehrt, wo nicht auswendig lernen zu lassen, doch fleißig durchzufragen, ehe man schriftlich dividiren läßt; man muß nemlich fragen, wie oft ist 2 in 4, in 6, in 8 u. s. w. enthalten? Hiernächst setze man den Producten eine oder etliche Einheiten zu, damit sie nebst dem Quotienten auch den Rest angeben. Z. B. 31 : 5 = 6 Rest 1; 75 : 8 = 9 und 3 bleiben Rest ꝛc. Es ist dabei anzurathen, daß man der Frage eine Einkleidung gebe, die sie einigermaaßen interessant macht. Z. B. 5 Kinder sollen sich in 20 Aepfel theilen, wie viel bekommt ein jedes? Man soll 48 Kop. in 6 gleiche Reihen legen, wie viel kommt auf jede Reihe? 7 Ellen Band haben 63 Kop. gekostet, wie viel kostet also eine Elle? Jemand soll den vierten Theil von 36 Rubeln erhalten, wie viel beträgt das?

Zur fernern Uebung im Kopfrechnen können die zum vorigen Abschnitt gegebenen Multiplicationsexempel dienen.

Wenn der Divisor bloß eine einstellige Zahl ist, so lasse man, so bald die gewöhnliche Art

hinlänglich geübt ist, auf eine abgekürzte Weise dividiren. Man setzt nemlich den Quotienten gleich unter den mit einem Striche unterzogenen Dividendus, durchstreicht die Zahlen von denen abgezogen wird, und schreibt den Rest über dieselben. Z. B.

2) $\frac{324756}{162378}$; 3) $\frac{475362}{158454}$

Quotienten der Divisionsexempel, welche an der Tafel zu rechnen sind.

A. Exempel mit einstelligen Divisoren, welche nach §. 40 folgen:

N. 1) 12428. N. 2) 67028. N. 3) 95057008. N. 4) 233103. N. 5) 141826. N. 6) 682004 N. 7) 659477. N. 8) 1435977. N. 9) 2256418. N. 10) 3085191. N. 11) 141968643. N. 12) 1282007. N. 13) 306920. N. 14) 7294. N. 15) 835367. N. 16) 1565071. N. 17) 68850. N. 18) 678912345. N. 19) 139167. N. 20) 11796253. N. 21) 254617. N. 22) 21753020$\frac{4}{5}$. N. 23) 787729. N. 24) 657493. N. 25) 2079439007. N. 26) 11140019825.

B. Exempel zu §. 43.

N. 1) 10092. N. 2) 177957. N. 3)

43904. N. 4) 273375. N. 5) 65536. N. 6) 2672672. N. 7) 1889568. N. 8) 2476099. N. 9) 194481. N. 10) 707281. N. 11) 32768. N. 12) 79235168. N. 13) 3748096. N. 14) 10556001. N. 15) 493039. N. 16) 54700816. N. 17) 753571. N. 18) 10817. N. 19) 35721. N. 20) 133225. N. 21) 516961. N. 22. 935089. N. 23) 130321 N. 24) 39304. N. 25) 7311616. N. 26) 7737809375.

Exempel zum dictiren.

N. 49. Der Peter-Paulshafen in Kamtschatka ist von St. Petersburg 13038 Werst entfernt. Wie viel Meilen beträgt dieses, die Meile zu 7 Werst angenommen?

N. 50. Man hatte zwei gleich starke Stäbe, den einen von englischem Blei, den andern von Eisen machen lassen. Jener von Blei zerriß bei angehängtem Gewicht von 25 Pfund, der von Eisen aber erst von 1930 Pfund. Wie viel stärker ist also das Eisen?

51. Ein Spinnefaden trägt, ehe er zerreißt, 15 Gran; ein Pferdehaar aber 7920. Wie viel mal ist dieses stärker, als jener?

N. 52. Das Faulthier ist so langsam, daß es in einem Tage kaum 25 Ellen zurück legt. Wie viel Tage würde es auf einer deutschen

Meile zubringen, welche 11821 Ellen beträgt?

N. 53. Der höchste Wasserfall ist im Flusse Bogola in Südamerika, und beträgt wenigstens 1500 Fuß. Wie viel mal ist dieser höher, als der so berühmte Rheinfall bei Schafhausen, welcher 75 Fuß hoch ist?

N. 54. Man rechnet die Menge der auf der Erde lebenden Menschen auf 1100000000. Davon stirbt jährlich der drei und dreißigste Theil. Wie viel macht das jährlich, täglich, und in jede Stunde, Minute und Secunde?

N. 55. Der Mensch hat etwa 614 Muskeln an seinem Körper; eine Weidenraupe, welche von Lyonet beschrieben ist, besitzt wenigstens 4000. Wie viel mal also mehr als der Mensch?

N. 56. Die Erde bewegt sich in ihrer Bahn um die Sonne täglich 354898 Meilen fort. Wie viel Meilen also in einer Minute?

N. 57. Die Bahn, welche die Erde um die Sonne jährlich zurücklegt, ist 129626823 Meilen lang; wenn nun auf derselben neben einander Weltkörper von der Größe unserer Erdkugel aufgereihet wären, wie viele würden Raum haben, da der Erddurchmesser 1719 Meilen beträgt?

N. 58. Der uns zugekehrte Theil der Sonne enthält 57645845812 geographische Q. Meilen.

Da nun die halbe Oberfläche des Vollmondes 346133 Q. M. enthält, so frägt sich wie viel mal ist diese Größe in jener enthalten?

N. 59. Die Erde enthält 2659075159 Cubikmeilen; der cubische Inhalt des Jupiter ist 3407690136786 Meilen. Wie viel Erden hätten aus dem einzigen Jupiter können gemacht werden?

N. 60. Der körperliche Inhalt der Sonne ist 3681042872350942 C. M. Wie viel Planeten von Jupiters Größe könnten daraus gemacht werden?

N. 61. Wie viel mal ist die mittlere Mondsferne in der mittleren Entfernung der Sonne von der Erde enthalten, da jene 51835, diese 20630754 geogr. Meilen beträgt?

N. 62. Wie viel mal ist die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde, in der Entfernung des nächsten Fixsterns enthalten, welche wenigstens zu 42553818430 56 Meilen berechnet werden kann?

N. 63. Die Masse der 7 Hauptplaneten (die Ceres und Pallas noch ungerechnet) beträgt 6274949905004 geogr. Cub. M. Wie viel mal könnten sie aus der Masse der einzigen Sonne geformt werden?

N. 64. Der Schall geht in einer Secunde 1078 pariser Fuß; wenn nun der schallerregende Körper gerade eine Meile entfernt wäre, wie

viel Secunden würde er dazu gebrauchen. Die Meile zu 22842 pariser Fuß gerechnet?

N. 65. Nach la Lande, ist der Durchmesser der Erde unter dem Aequator 39277776 pariser Fuß; die Erdaxe aber 39146844 Fuß. Addirt man beide Zahlen, und dividiret die Summe durch 2, so hat man die Mittelzahl oder den mittlern Durchmesser. a, wie groß ist dieser, und b, wie viel beträgt es in Meilen, diese zu 22842 pariser Fuß?

N. 66. In einer großen Stadt sind gestorben in einem Jahre 5171 Menschen; im folgenden 5083; im folgenden 4976; im folgenden 5143; im folgenden 5202. Man soll daraus a, die Mittelzahl bestimmen, wie viel jährlich sterben. Dazu müssen sämmtliche Angaben (je mehr derselben sind, desto genauer wird das Resultat) addiret und die Summe durch die Anzahl der Angaben dividiret werden. Wenn ferner die Stadt 162000 Einwohner hat, so soll man b, angeben, der wie vielste Mensch jährlich stirbt, zu welchem Ende die Bevölkerung mit der mittleren Sterblichkeitszahl zu dividiren ist.

N. 67. Die Ankertaue tragen so viel Tonnen (zu 2000 ℔) als herauskommt, wenn man ihre Dicke in Zollen ausgedrückt mit sich selbst multipliciret und das Product mit 4 dividiret. Wie viel ℔ trägt also a, ein Tau welches 8 Zoll und b, ein anderes, welches 14 Zoll dick ist?

N. 68. Nach den verschiedenen Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Schalles haben sich folgende Resultate ergeben, deren Verschiedenheit vermuthlich in der veränderlichen Beschaffenheit der Luft ihren Grund hat. In einer Secunde durchlief der Schall in Italien 1110 pariser Fuß; in Frankreich nach einer ältern Beobachtung 1097 und nach einer neuern 1038; in England 1072; in Cayenne 1101; bei Quito 1050 Fuß. Welches ist daraus die Mittelzahl?

N. 69. Wie viel ℔ Seide würde man von 40282568 Cocons erhalten, wenn auf ein ℔ 2999 Cocons gerechnet werden?

N. 70. Die Astronomen berechnen, daß das vereinigte Licht von 45000000000 Fixsternen dem Sonnenlichte gleich zu setzen sey; 90000 Vollmonde zusammengenommen würden ebenfalls so viel Licht geben. Wie viel Fixsterne würden also erforderlich seyn, um die Helligkeit hervorzubringen, die der Vollmond verbreitet?

Nachtrag zu den vier einfachen Rechnungsarten.

Anstatt der durch Ziffern bestimmt ausgedrückten Zahlen bedient man sich in der Rechenkunst oftmals mit großem Vortheile der Buchstaben, wozu gemeiniglich das kleine lateinische

Alphabet genommen wird. Für diejenigen, die sich ihrem Berufe oder ihrer Neigung zufolge über das Mittelmäßige in der Rechenkunst erheben wollen, ist es vortheilhaft, sich bald an die allgemeinere Zeichensprache zu gewöhnen, weil sie die Uebersicht der Regeln und der Beweise ungemein erleichtert. Beim Unterricht auf Gelehrten- und Handlungsschulen ist sie nicht wohl entbehrlich. Ich setze die ersten Gründe derselben (nicht der Algebra) deshalb hieher, weil ich bei den folgenden Anweisungen, so wohl zur bestimmteren Exposition der Vorschriften, als der Beweise davon Gebrauch machen werde.

Die Buchstaben stellen auch Zahlen vor, deren Größe aber nur in besonderen Rechnungsfällen bestimmt wird. Vermittelst der allgemeinen Rechnungszeichen dienen sie als Formeln, aus welchen erkannt wird, was für Operationen mit den Größen vorgenommen werden sollen, um die Antwort auf eine vorgelegte Rechnungsfrage zu erhalten. Diese Vorschriften können nun zwar auch in Worten ausgedrückt werden, ja man muß sich die Formeln in Gedanken gleichsam übersetzen, allein die durch die Formel bezeichnete Vorschrift ist ungleich kürzer und eben dadurch weit anschaulicher.

Gesetzt wir hätten mehrere kleine Kästchen oder Schachteln, in deren jeder eine gewisse Anzahl von Rechenpfennigen enthalten ist; an jede

dieser Schachteln sey ein Buchstab, an die eine a, an die andere b, an die dritte c u. s. f. geschrieben. Diese Buchstaben sollen nun nicht die Schachteln an sich, sondern die darin befindliche Anzahl von Rechenpfennigen vorstellen. Will man nun auf die kürzeste Weise andeuten, daß die in den Schachteln enthaltenen Zahlen addiret werden sollen, so braucht man nur zu schreiben a + b + c; oder a + c wenn auf b keine Rücksicht genommen werden sollte.

Gleiche Größen, aber auch nur solche, können in ein und eben derselben Rechnung mit gleichen Buchstaben bezeichnet werden. Wären z. B. unter den vorhandenen Schachteln mehrere, die eine gleiche Anzahl gleicher Größen enthalten, so könnte man ihnen allen das Zeichen a geben. Soll man zwei von ihnen addiren, so ist das a + a oder auch 2 a. Diese z w e i erscheint nun als Factor bei dem a und heißt der Coefficient von a.

Wären eine gewisse Anzahl solcher, gleich viel enthaltenden Schachteln vorhanden, so kann man auch diese gewisse Anzahl allgemein, z. B. mit m bezeichnen, und nun wird ma andeuten, daß der Inhalt aller vorhandenen zusammen genommen werden soll. Es sey nun a = 6, m = 4 so ist ma = 24.

Die Addition verschiedener Größen kann nun nicht anders als durch das Zeichen + angedeu-

tet werden. Es werden aber die so verbundenen Größen auch als ihre Summen angesehen und behandelt. Soll z. B. a + b gewisse mal, 6 mal oder allgemein m mal genommen werden, so schließt man die Summe als ein für sich bestehendes Ganze in Klammern ein, und setzt den Coefficienten davor oder dahinter; nemlich also: 6 (a + b) oder m (a + b) auch (a + b) X m. Wollte man aber die Klammern weglassen, so würde ma + b heißen, man sollte a mit m multipliciren und zu diesem Producte b addiren. Daher muß m (a + b) wenn man die Klammern weglassen will, geschrieben werden, ma + mb. Wenn man für die Buchstaben Zahlen annimmt, so wird die Richtigkeit des Satzes Anfängern noch besser in die Augen fallen.

Die Subtraction wird bloß mit dem Zeichen angedeutet; a — b heißt also: die Größe b solle von a weggenommen werden. Ist a = 17; b = 8 so ist die Differenz a — b = 9. Es wird aber a — b auch als die Differenz selbst angesehen, und wenn dieselbe mit einer Zahl 6 oder allgemein mit m soll multipliciret werden, so setzt man 6 (a — b) oder m (a — b) wollte man die Klammern weglassen, so müßte man setzen ma — mb.

Die Division wird angedeutet durch das Zeichen : oder auch durch Untersetzen des Divisors.

$a : b$ oder $\frac{a}{b}$ heißt also: a soll durch b dividiret werden.

$(a + b) : 2$ oder $\frac{a + b}{2}$ heißt, es soll die Summe von a und b durch 2 dividiret werden. Allgemeiner $\frac{a + b}{m}$ oder $(a + b) : m$.

$(a - b) : 2$ oder $\frac{a - b}{2}$ ferner $(a - b) : m$ oder $\frac{a - b}{m}$ heißt, es solle die Differenz von $a - b$ durch jene Größen dividiret werden.

Soll eine Zahl mit sich selbst multipliciret werden, so kann man setzen aa, das heißt nicht 2 mal a sondern a mit a multipliciret; wäre z. B. $a = 6$ so ist $aa = 36$.

Man bezeichnet dieses auch mit einer kleinern oben zur Rechten geschriebenen 2; also: $a^2 = aa$ oder $a \times a$.

Eben so heißt a^3, daß a drei mal als Factor stehen soll, also: aaa oder $a \times a \times a$; wenn $a = 6$, so ist also $a^3 = 216$.

Gleiche Bewandniß hat es mit den Ausdrücken a^4, a^5 ꝛc.

Beispiel einer Formel. Im 67 Exempel ist die Regel angegeben, wie man die Stärke der Ankertaue aus ihrem Durchmesser berechnet. Es sey dieser Durchmesser a, so würde die Regel heissen $\frac{a \times a}{4}$ oder $\frac{a^2}{4}$.

Soll aus mehreren Zahlen eine Mittelzahl gefunden werden, so setze man diese Zahlen a, b, c, d, e ꝛc. und die Formel für die Mittelzahl wird heissen:

$$\frac{a + b}{2}, \quad \frac{a + b + c}{3}, \quad \frac{a + b + c + d + e}{5},$$

der Divisor enthält nemlich so viel Einheiten als einzelne Zahlen addiret sind.

Weil die Resultate der Operationen $a + b$, $a - b$, $a \cdot b$ oder $a : b$ nicht, wie bei der Rechnung mit Ziffern in einen eigenen Ausdruck gebracht werden können, so lange die Größen allgemein ausgedrückt bleiben sollen, so dient also die Bezeichnung auch als Ausrechnung und es ist bei den vier Specien für unsern Zweck wenig zu bemerken.

1. Bei der Addition werden, wie schon gesagt worden, die gleichen Ausdrücke durch Coefficienten verbunden.

Z. B. $a + b + c + a + b = 2a + 2b + c$.

Ferner: $6a + a = 7a.$
$ma + a = (m + 1)a.$
$mb + nb = (m + n)b.$

2. Eine eigentliche Subtraction kann nur bei gleichen und mit Coefficienten verbundenen Größen vorgenommen werden.

$a - a = 0$
$3a - a = 2a$
$ma - a = (m - 1)a$
$mb - nb = (m - n)b$

3. Bei der Multiplication werden Factoren, die aus zwei oder mehreren Größen bestehen, unter einander gesetzt, und jedes Glied des Multiplicators mit jedem Gliede des Multiplicandi multipliciret, nachher erhalten die Producte, welche sich näher verbinden lassen, Coefficienten.

Z. B. $(a + b) \times (a + b)$

Setze:
$$\begin{array}{r} a + b \\ a + b \\ \hline ab + bb \\ aa + ab \\ \hline aa + 2ab + bb. \end{array}$$

Wenn eines der Glieder einen Coefficienten hat, so ist es deswegen doch nur als ein einziges Glied anzusehen.

Als (a + mb) (a + b)

a + mb
a + b
ab + mbb
aa + amb

aa + ab + amb + mbb oder
aa + (m + 1) ab + mbb.

Ferner (a — b) X (a + b)

a — b
a + b
ab — bb
aa — ab

aa + ab — ab — bb.

Da nun ab — ab = o so hat man (a — b) (a + b) = aa — bb. Daß (a — b) X b = ab — bb und (a — b) a = aa — ab wird man leicht einsehen, wenn man dem Sinn der Formel nachdenkt. a — b kann heissen 9 — 3, oder welche andere Zahlen man annehmen will (nur daß b kleiner sey, als a) soll nun dieses mit b, welches hier = 3 gesetzt wurde, multiplicirt werden, so heißt das, es soll so wohl die zu mindernde Zahl 9, als auch die vermindernde 3 mal genommen werden. Also:

$$9 \cdot 3 - 3 \cdot 3 = 27 - 9 = 18.$$

Wenn die Größen in bestimmten Zahlen gege-

ben sind, so kann man auch erst abziehen, da dann in dem gegebenen Fall $9 - 3 = 6$ und $6 \times 3 = 18$.

4. Bei der Division ist zu bemerken daß

$$a : a = 1; \quad \frac{ab}{b} = a; \quad \frac{bb}{b} = b;$$

$$\frac{a + ab + c}{a} = 1 + b + \frac{c}{a}.$$

Wenn der Divisor zwei Glieder hat, so läßt sich bei manchen Aufgaben der Quotient in einen kürzeren Ausdruck bringen. Z. B.

$$\frac{am + bm}{a + b} = m$$

$$\frac{aa + 2ab + bb}{a + b}$$

Man setze, wie bei der gewöhnlichen Division

$$\begin{array}{l|l} a + b)\ aa + 2ab + bb & a + b \\ \quad aa + ab & \\ \hline \quad\quad ab + bb & \\ \quad\quad ab + bb & \\ \hline \end{array}$$

Dieses wird zu unserem Zwecke, nemlich Formeln zu lesen, die hier vorkommen können, und die nöthigen Veränderungen damit vorzuneh-

men, hinreichend seyn. Was über diese Elementarkenntnisse hinaus geht, liegt im Gebiete der Algebra.

Kennzeichen der Theilbarkeit der Zahlen durch die Zahlen von 2 bis 12 (ausgenommen die 7.)

Zahlen welche sich durch keine andere Zahlen, als durch sich selbst ohne Rest dividiren lassen, heissen Primzahlen; als: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 ꝛc.

Daß eine Zahl mit 2 ohne Rest theilbar sey, erkennt man daraus wenn die Einer mit 2 aufgehen. Z. B. 416; 1518 ꝛc. Denn in allen höheren Stellen ist 10 als Factor enthalten. Weil nun 10 mit 2 aufgeht, so muß auch jedes Product aus 10 oder 10 mal 10 u. s. w. mit 2 aufgehen. Zahlen die mit 2 aufgehen, heissen gerade Zahlen. Mit 4 ist eine Zahl ohne Rest theilbar, wenn die Einer und Zehner mit 4 aufgehen; z. B. 532; 1728; denn die höheren Stellen sind Producte ganzer Zahlen mit 100 welche daher mit 4 aufgehen müssen.

Anmerkung. Wenn die Stelle der Zehner eine gerade Zahl ist, so darf man nur darnach sehen, ob die Einer mit 4 aufgehen. Ist aber in der Stelle der Zehner eine ungerade

Zahl, so muß einer der Zehner mit den Einern zusammen genommen mit 4 aufgehen, wenn die ganze Zahl mit 4 aufgehen soll.

Z. B. 3764; 2772.

Durch 8 ist eine Zahl theilbar, wenn die drei letzten Stellen durch 8 aufgehen; die höheren Stellen sind Producte ganzer Zahlen mit 1000, und müssen daher eben sowohl wie 1000 mit 8 aufgehen.

Anmerkung. Sind die Hunderte gerade Zahlen, so braucht man auf sie nicht Rücksicht zu nehmen. Ist aber in der Stelle der Hunderte eine ungerade Zahl, so braucht man nur ein Hundert zu den beiden folgenden Stellen zu nehmen, und untersuchen, ob diese mit 8 aufgehen. Z. B. 15624; 31704.

Mit 5 geht eine jede Zahl auf, die in der Stelle der Einer eine 5 oder 0 hat; denn die höheren Stellen haben alle 10, 100, 1000 ꝛc. zum Factor, welche daher mit 5 aufgehen müssen.

Die Theilbarkeit durch 10 findet nur statt, wenn in der Stelle der Einer eine 0 steht.

Wenn man die Ziffern einer Zahl, ohne Rücksicht auf den Werth, den sie durch die Stelle erhalten, addiret, so nennt man die Summe, die Quersumme. So ist z. B. von 2143 die

Quersumme = 10. Wenn man die Quersumme einer Zahl von der Zahl selbst subtrahiret, so ist der Rest allemal eine Zahl die mit 9 aufgeht. Zuförderst kann man sich diesen Satz durch mehrere Proben in willkührlich gesetzten Zahlen bestätigen lassen. Der Beweis ist aber auch leicht zu übersehen; die Zahl 2143 besteht aus folgenden Stücken 2000 + 100 + 40 + 3. Diese Stücke zerlege man in so viele gleiche Theile, als die Zahl anzeigt, mit der es geschrieben ist:

1000 + 100 + 10 + 1
1000 + 10 + 1
10 + 1
10

Nimmt man nun von jedem Stücke eine Einheit weg, so bleiben lauter Reste die mit 9 aufgehen; man erhält nemlich:

999 + 99 + 9
999 + 9
+ 9
+ 9

Die abgezogenen Einheiten sind nun:
2 + 1 + 4 + 3 = 10 oder die Quersumme.
Wenn nun also die Quersumme selbst durch 9 aufgeht, so muß auch die ganze Zahl durch 9 aufgehen; und dieses ist das Kennzeichen für die 9.

Wenn die Quersumme mit 3 aufgeht, so geht auch die ganze Zahl mit 3 auf, denn dieselbe von der ganzen Zahl abgezogen, erhält man einen Rest der mit 9 folglich auch mit 3 aufgeht.

Z. B. 123051 die Quersumme 12 läßt den Rest 123039 dieser geht mit 9, also gewiß auch mit 3 auf, und die abgezogenen 12 auch mit 3.

Eine gerade Zahl die mit 3 aufgeht, geht auch mit 6 auf.

Eine Zahl welche mit 4 und 3 aufgeht, geht auch mit 12 auf.

Um zu finden, ob eine Zahl mit 11 aufgehe, theile man dieselbe von der rechten zur linken Seite in Classen von zwei Ziffern. Jede Classe betrachte man als eine zweiziffrige Zahl, lasse aber von jeder so viel weg, als mit 11 aufgeht; addire die Reste aller Classen, wenn die Summe mit 11 aufgeht, so geht auch die ganze Zahl mit 11 auf. Z. B.

5|46|26
0|44|22 nächst niedrige Zahl die mit 11 aufgeht.
5 2 4 Reste.

Da die Summe der Reste 5 + 2 + 4 = 11 so geht auch die ganze Zahl mit 11 auf. Es besteht nemlich die Zahl 54626 aus den Stükken 50000 + 4600 + 26.

Nun ist 50000 = 5 X 9999 und noch 5,
und 4600 = 46 X 99 und noch 46.

Jene 9999 und diese 99 gehen gewiß mit 11 auf.

Von den 46 gehen 44 mit 11 auf und es bleiben 2 Rest.

Von den 26 gehen 22 mit 11 auf und es bleiben 4 Rest.

Es kommt also nur auf die Ueberreste 5 + 2 + 4 an, und da auch deren Summe mit 11 aufgeht, so muß die ganze Zahl damit aufgehen.

Wenn der Rest nicht durch 11 aufgeht, so geht auch die ganze Zahl nicht mit 11 auf, man erkennt aber doch daraus auch den Rest, welchen die Zahl durch 11 dividiret lassen würde.

Z. B. Die Zahl 48 | 36 | 14 hat den Rest 10,
44 | 33 | 11
4 3 3

welchen auch die ganze Zahl durch 11 dividiret übrig läßt.

Die Zahl 59 | 48 | 21 hat den Rest 18, von
55 | 44 | 11
4 4 10

diesem noch 11 abgezogen bleibt 7, welches der Rest der ganzen Zahl durch 11 dividiret ist.

TRÜ Raamatukogu

In Ansehung der 7 läßt sich kein Kennzeichen angeben, welches kürzer zum Zweck führte, als wenn man die Division selbst vornimmt.

Von der Neunerprobe.

Um die Richtigkeit eines Additionsexempels zu prüfen, mache man die Summe aller Quersummen der zu addirenden Stücke, dividire diese Zahl durch 9 und merke sich den Rest, welcher die Probezahl genannt wird. Dann mache man die Quersumme der Resultats, dividire es ebenfalls durch 9, und wenn nun der Rest der Probezahl gleich ist, so ist man versichert daß die Rechnung richtig sey (wofern man nicht gerade 9 zu viel oder zu wenig gerechnet hat.)

276
325
142
743

Die Quersumme aller zu addirenden Zahlen ist 32, also die Probezahl = 5. Die Quersumme des Resultats ist 14, deren Probezahl auch 5 ist.

Bei längeren Exempeln ist es auch nicht nöthig die ganze Quersumme zu suchen, sondern man kann, so oft man auf 9 kommt, diese 9 weglassen. Z. B. in obigem Exempel sagt man: 2 + 7 ist 9; 6 + 3 ist 9; 2 + 5 + 2 = 9 und nun bleibt nur die Probezahl 4 + 1 = 5 übrig.

Bei der Subtraction müßte man die Probezahl der oberen Reihe, und dann die der untern Reihe und des Restes zusammen genommen suchen. Indessen ist hier die Addition der untern Reihe zum Rest eine so leichte Probe, daß man sie jener vorziehen wird. Bei der Multiplication dividire man die Quersumme eines jeden Factors besonders mit 9; multiplicire die Reste und dividire dieses Product abermals mit 9; dieser Rest ist nun die Probezahl. Wenn nun die Quersumme des Products mit 9 dividiret wird, so muß der Rest der Probezahl gleich sein. Z. B.

287
356
102172

Die Quersumme von 287 = 17; diese durch 9 dividiret läßt 8 zum Rest.

Die Quersumme von 356 = 14 giebt mit 9 dividiret den Rest 5. Das Product dieser Reste ist 40 und die Probezahl daraus ist 4. Die Quersumme von 102172 = 13, diese durch 9 dividiret, läßt ebenfalls 4 zum Rest.

Bei der Division. Wenn das Exempel keinen Rest gelassen hat, so suche man von der Quersumme des Divisors und des Quotienten die Neunerreste, und multiplicire diese mit einander. Der Neunerrest des Products ist die Probezahl, welcher der Neunerrest des Dividendi gleich seyn muß. Z. B. 1532355 : 407 = 3765.

Der Neunerrest des Divisors ist 2; des Quotienten = 3; deren Product = 6 welches also die Probezahl ist, die auch mit dem Neunerreste des Dividendi übereinkommt.

Ist ein Rest geblieben, so wird zuerst, wie vorhin die Probezahl aus dem Divisor und Quotienten (so weit er in ganzen Zahlen herausgekommen ist) gesucht. Dann sucht man erst den Neunerrest des Dividendus, und darauf den Neunerrest der bei der Division zuletzt übrig gebliebenen Zahl. Letztern zieht man von ersterem ab, und setzt diesem in dem Falle, daß er zu klein seyn sollte, 9 zu. Was übrig bleibt, muß der Probezahl gleich seyn. Z. B. 1532524 : 407 = 3765 und 169 Rest.

Hier ist die Probezahl, wie oben, 6; der Neunerest des Dividendi = 4; der Neunerest von der übrigbleibenden Zahl 169 ist = 7; da nun 4 kleiner als 7 so addirt man 9 hinzu. 9 + 4 = 13 und 13 — 7 = 6 welches mit der Probezahl übereinstimmt.

Den Grund der Neunerprobe zeigt bei der Addition dieses, daß man eigentlich zur Summe nur immer den Ueberschuß über die in den zu summirenden Stücken befindlichen Neuner hinsetzt, wobei aber auf den Werth, der der Zahl ihrer Stelle nach zukommt, weiter keine Rücksicht genommen wird. Z. B.

487
563
265
738
22
2053

Hier enthält die erste Säule 23; dieses sind 5 über die beiden darin enthaltenen Neuner. Von diesen 5 wird 3 unter die erste Säule gesetzt, die 2 geht aber nicht verlohren, sondern wird zur folgenden gerechnet. Die zweite Säule macht 25 welches den Neunerrest sieben giebt, wovon 5 unter die zweite Säule kommt, die 2 aber wieder zur dritten Säule gerechnet wird. Die dritte giebt 20; der Neunerrest ist 2, welche auch hingesetzt wird, nur nicht unter die dritte Säule; sondern sie erhält die vierte Stelle. Auf die Stellen kommt es aber bei der Untersuchung der Quersummen nicht an.

In Ansehung der Multiplication wird die Anwendbarkeit dieser Probe auf folgende Weise leicht erkannt. Es sey das Product von 176 X 34 zu machen. Dieses ist:

176 Neunerrest = 5
34 Neunerrest = 7
704 35; Probezahl = 8.
528
5984 Neunerrest = 8.

Nun theile man sich jeden Factor in zwei Stücke, nemlich in den mit 9 aufgehenden Theil und den Neunerrest; so ist 176 = 171 + 5 und 34 = 27 + 7. Will man nun das Product der so zerstückelten Zahlen machen, so muß

171 und 5 jedes mit 27, und dann auch mit 7 multipliciret werden. Also:

$$\begin{array}{r} 171 + 5 \\ 27 + 7 \end{array}$$

a) $171 \times 27 = 4617$
b) $5 \times 27 = 135$
c) $171 \times 7 = 1197$
d) $7 \times 5 = 35$

Die Summe dieser vier Stücke muß dem Producte 176×34 gleich seyn. Nun müssen die Stücke a, b, c mit 9 aufgehen, weil sie aus Zahlen zusammengesetzt sind, in denen 9 als Factor enthalten ist; das vierte Stück aber ist das Product der Neunerreste, dessen Probezahl 8 ist. Da nun die Summe dieser vier Stücke dem Producte gleich ist, so muß, wenn man $a + b + c$ davon nimmt, 35 übrig bleiben, welches ebenfalls den Neunerrest 8 hat.

Wenn bei der Division kein Rest bleibt, so ist der Dividendus als das Product des Divisors und Quotienten anzusehen, daher erhellet die Gültigkeit der Probe aus deren Beweise für dieselbe bei der Multiplication. Bleibt aber ein Rest, so konnte man diesen gleich anfangs vom Dividendo abziehen, ehe man den Neunerrest sucht, da dann das Exempel als ein aufgehendes betrachtet werden muß. Da man nun den Neunerrest des Restes vom Neunerrest

des ganzen Dividendi abzieht, so thut man nichts anders, als wenn man den Neunerrest von dem um den Rest verminderten Dividendo suchte.

Anstatt der 9 könnte auch eine andere Zahl, z. B. die 7, 8, 5, 11, 13 ꝛc. zu solchen Proben angewandt werden. Allein die 9 gewährt größere Sicherheit als die niedrigern Zahlen, und die höheren Zahlen gewähren nicht eine so leichte Uebersicht, die 11 ausgenommen, die man daher auch zur Probe anwenden kann. Das Verfahren ist ganz dasselbe, wie bei der vorhergehenden Probe.

Bei Multiplications- und Divisionsexempeln ist die Neunerprobe vortheilhaft; auch gewährt sie Anfängern eine nützliche Uebung und bildet sorgfältige Rechner.

Zum sechsten Abschnitt.

Anwendung der vier Species auf benannte Zahlen.

Vorübungen.

2 Loof = 6 Külmit.
4 = 12
2 Tonnen = 6 Loof.
1 Ton. = 9 Külmit.

1 Ton. 1 Loof = 12 Külmit.
2 Ton. 1 Lf. 1 Kmt. = 22 Kmt.
3 Ton. 2 Lf. = 33 Kmt.
2 Kmt. = 24 Stoof.
3 Kmt. 4 Stf. = 40 Stf.
1 Lf. 1 Kmt. = 4 Kmt. = 48 Stf.
2 Lf. 1 Kmt. = 7 Kmt. = 84 Stf.
1 Ton. 1 Lf. = 4 Lf. = 12 Kmt. = 144 Stf.
2 Loth = 8 Quentchen.
4 Loth 3 Quent. = 19 Quent.
3 Tschetwerik = 24 Garnitz.
4 Tschetwk. 4 Grz. = 36 Grz.
1 Tschetwert 5 Tk. = 13 Tk. = 104 Grz.
1 ℔ 8 Loth = 40 Loth.
1 ℔ 20 Loth = 52 Loth.
2 ℔ 16 Loth = 80 Loth.
3 ℔ = 96 Loth.
3 ℔ 10 Loth = 106 Loth.
2 ggr. = 24 Pfg.
2 ggr. 6 Pfg. = 30 Pfg.
3 ggr. 8 Pfg. = 44 Pfg.
8 ggr. 4 Pfg. = 100 Pfg.
1 Rthl. 8 ggr. = 32 ggr.
4 Rthl. 4 ggr. = 100 ggr.
2 Thl. Alb. = 180 gr.
3 Thl. Alb. = 270 gr. u. s. w.

Diese kleinen Kopfrechnungen, welche man nach dem lokalen Bedürfniß leicht wird vermehren können, machen Anfängern die Reduction

höherer Benennungen auf niedere am leichtesten begreiflich.

Als Vorübung zur Reduction niederer Benennungen auf höhere können eben diese Aufgaben dienen, indem man sie umkehrt, oder das Resultat zur Aufgabe macht. Also:

6 Külmit = 2 Loof.
12 Kmt. = 4 Lf. u. s. w.

Resultate der Exempel zu §. 45.

N. 1) 9272 pfg. lbsch. N. 2) 1123 Xr. N. 3) 25261 pfg. holl. N. 4) 31628 pf. Sterl. N. 5) 60165 pfg. N. 6) 48593 Loth. N. 7) 22221 Quent. N. 8) 836999 Solotnik. N. 9) 8800 Stf. N. 10) 6110 Metz. N. 11) 897 Stf. N. 12) 692 Tscht.

Resultate der Exempel zu §. 46.

N. 1) 10 Rthl. 18 ggr. 1 pfg. N. 2) 40 Mk. Lbsch. 15 ßl. 9 pfg. N. 3) 41 fl. rh. 4 Xr. N. 4) 31 fl. holl. 7 Stüv. 5 pfg. N. 5) 25 Pud 21 ℔ 43 Solot. N. 6) 539 ℔ 6 Unz. 2 Drach. 2 scr. 2 gr. N. 7) 8 Tschwt. 7 Tschwk. 2 Grz. N. 8) 22 Last 1 Loof 1 Kmt. 3 Stf. N. 9) 51 Last — Wspl. 9 Schffl. 15 Mez. N. 10) 15 Orh. — Ank. 15 Stf. N. 11) 12 Last — Ton. 2 Loof — Kmt. 2 Stf. N. 12) 5 ℔ 15 ℔ 12 ℔ 8 Loth 3 Qt.

Vorübungen zur Addition in benannten Zahlen.

3 Stoof + 7 Stoof = 10 Stoof.
8 Stf. + 5 Stf. = 1 Kmt. 1 Stf.
9 Stf. + 6 Stf. = 1 Kmt. 3 Stf.
7 Stf. + 4 Stf. + 8 Stf. = 1 Kmt. 7 Stf.
8 Loth + 11 Loth + 10 Loth = 29 Loth.
8 Loth + 18 Loth + 16 Loth = 1 ℔ 10 Loth.
1 ℔ 10 Loth + 28 Loth = 2 ℔ 6 Loth.
2 ℔ 6 Loth + 20 Loth + 19 Loth = 3 ℔ 13 Loth.
3 ℔ 13 Loth + 2 ℔ 8 Loth + 1 ℔ 11 Loth = 7 ℔.
2 Kmt. 10 Stf. + 2 Kmt. 9 Stf. + 10 Stf. = 2 Loof -- Kmt. 5 Stf.
12 ggr. + 8 ggr. = 20 ggr. dazu 16 ggr. = 1 Rthl. 12 ggr. dazu 18 ggr. = 2 Rthl. 6 ggr. dazu 14 ggr. = 3 Rthl. 20 ggr. dazu 1 Rthl. 4 ggr. = 5 Rthl.
1 Loof 2 Kmt. + 2 Lf. 2 Kmt. = 1 Tonne 1 Lf. 1 Kmt. dazu 2 Ton. 2 Lf. 1 Kmt. = 4 Ton. -- Lf. 2 Kmt. dazu 2 Lf. 1 Kmt. = 5 Tonnen.
8 Stf. (Rigisch) + 5 Stf. = 1 Kmt. 4 Stf. dazu 2 Kmt. 6 Stf. = 4 Kmt. 1 Stf. dazu 2 Kmt. 7 Stf. = 1 Lf. -- Kmt. 8 Stf. dazu 5 Kmt. 4 Stf. = 6 Lf.
28 Lf. Roggen + 9 Lf. = 37 Lf. dazu 18 Lf. = 1 Last 10 Loof dazu 35 Lf. = 2 Last.

Resultate der Exempel zu §. 47.

N. 1) 291 Thl. Alb. 4 gr. N. 2) 175 Rthl. 17 ggr. 9 pfg. N. 3) 65 fl. holl. 14 stüv. 2 pfg. N. 4) 14 ℔ 3 ℔ 15 ℔ 1 Loth 2 Quent. N. 5) 23 Pud 28 ℔ 50 Solot. N. 6) 5 Last 7 Ton. — Lf. 2 Kmt. 3 Stf. N. 7) 10 Last 40 Lf. 3 Kmt. 5 Stf.

Vorübungen zur Subtraction mit benannten Zahlen.

1 ℔ — 18 Loth = 14 Loth.
3 ℔ — 1 ℔ 8 Loth = 1 ℔ 24 Loth.

Man nehme zuerst 1 ℔ von 3 ℔ ab; 2 ℔ bleiben Rest, eines derselben muß in Lothe verwandelt werden, folglich bleibt nur ein ganzes Pfund und 24 Loth.

5 ℔ 8 Loth — 2 ℔ 16 Loth = 2 ℔ 24 Loth.

Auch hier kann man wie bei dem vorigen Exempel rechnen, und nur bemerken, daß die 8 Loth zuletzt zum Reste addiret werden müssen.

6 ℔ 11 Loth — 2 ℔ 30 Loth = 3 ℔ 13 Loth.
1 ℔ — 7 Loth 3 Qt. = 24 Loth 1 Qt.
1 ℔ — 18 Loth 1 Qt. = 13 Loth 3 Qt.
1 Kmt. — 5 Stf. = 7 Stf.
3 Kmt. — 1 Kmt. 8 Stf. = 1 Kmt. 4 Stf.
1 Lf. — 2 Kmt. 7 Stf. = 5 Stf.

1 Loof 1 Kmt. — 1 Kmt. 10 Stf. = 2 Kmt. 2 Stoof.
2 Lf. 3 Stf. — 2 Kmt. 7 Stf. = 1 Lf. 8 Stf.
1 Tonne 2 Lf. — 2 Lf. 2 Kmt. 6 Stf. = 3 Lf. — 2 Kmt. 6 Stf. = 2 Lf. 6 Stf.
5 Ton. 1 Lf. 2 Kmt. — 2 Ton. 2 Lf. 1 Kmt. = 2 Ton. 2 Loof 1 Kmt.

3 Rub. — 1 Rub. 20 Kop. = 1 Rub. 80 Kop.
8 Rub. 25 Kop. — 4 Rub. 75 Kop. = 3 Rub. 50 Kop.
2 Thl. Alb. — 1 Thl. Alb. 60 gr. = 30 gr.
5 Thl. Alb. — 3 Thl. Alb. 45 gr. = 1 Thl. Alb. 45 gr.
8 ggr. — 2 ggr. 6 pfg. = 5 ggr. 6 pfg.
12 ggr. 8 pfg. — 10 ggr. 4 pfg. = 2 ggr. 4 pfg.
18 ggr. 4 pfg. — 9 ggr. 9 pfg. = 8 ggr. 7 pfg.
1 Rthl. — 3 ggr 8 pfg. = 20 ggr. 4 pfg.
5 Rthl. — 3 Rthl. 8 ggr. 6 pfg. = 1 Rthl. 15 ggr. 6 pfg.

1 Pud — 31 ℔ = 9 ℔.
4 Pud — 2 Pud 10 ℔ = 1 Pud 30 ℔.
3 Pud 8 ℔ — 1 Pud 28 ℔ = 1 Pud 20 ℔.

3 Tschetwk. — 1 Twk. 4 Grz. = 1 Tschetwk. 4 Garnitz.
6 Twk. 5 Gr. — 2 Twk. 7 Grz. = 3 Twk. 6 Grz.
2 Tschetwert 2 Twk. — 5 Twk. 6 Grz. = 1 Twt. 4 Twk. 2 Grz.

Wenn man die Länge eines gewissen Zeitraums nach Jahren, Monaten, Tagen und Stunden berechnen will, so muß der frühere Zeitpunct von dem späteren abgezogen werden. Z. B. Es ist Jemand gebohren 1728 den 14. Junius und gestorben 1787 den 11. Februar; so muß der Zeitpunct der Geburt von dem des Sterbejahres abgezogen werden, wenn man sein Alter in Jahren, Monaten und Tagen wissen will.

Den 11. Februar des 1787sten Jahres sind seit Christi Geburt verflossen 1786 Jahre; der Monat Januar, also ein Monat, und endlich 10 Tage, denn der 11te ist noch nicht vorüber. In Ansehung des Zeitpuncts der Geburt, sind verflossen 1727 Jahre, 5 Monate und 13 Tage.

Nun setze man beide Zeitbestimmungen unter einander.

1786 Jahre	1 Monat	10 Tage.
1727	5	13
58 Jahr	7 Monat	28 Tage.

Weil man 13 Tage von 10 Tagen nicht wegnehmen konnte, so mußte ein Monat geborgt werden, dieses ist der erste, der Januar; also ein Monat von 31 Tagen. 31 — 13 = 18 und die 10 Tage dazu giebt 28 Tage. Bei

den Monaten wurde ein Jahr geborgt, welches 12 Monat hat, mithin bleiben 7 Monat ꝛc.

Sollen die Stunden mit in Rechnung gebracht werden, so muß man bemerken, daß die Stunden von Mitternacht an gezählt werden. Also ist des Morgens um 9 Uhr auch 9 Stunden; Nachmittags um 5 Uhr ist 12 + 5 = 17 Stunden.

Z. B. Es ist Jemand gebohren 1714 den 25. November Abends um 10 Uhr; gestorben 1785 den 15 Mai, Morgens um 4 Uhr. Also

1784 Jahr	4 Monat	14 Tage	4 Stunden.
1713	10	24	22
70 Jahr	5 Monat	~~20~~ Tage	6 Stunden.

19.

Da der geborgte Monat hier der April ist, so rechnet man nur 30 Tage.

Es ist Jemand gebohren 1711 den 18. November, und alt geworden 69 Jahr 11 Monat 27 Tage, man verlangt das Datum des Sterbetages zu wissen.

Bei der Geburt waren verflossen:

1710 J. 10 M. 17 Tage.

Durchlebt hat er die folgenden 69 J. 11 M. 27 T.

	1779	21	44
Das ist	1780	9	44

Von den 44 Tagen nimmt man 31 Tage, weil dadurch der 10te Monat, der October zu den Monaten hinzugefügt wird, also:

1780 Jahr 10 M. 13 T.

Er ist also gestorben 1781 den 14. November.

Will man umgekehrt aus dem Sterbetage und Alter das Geburtsjahr wissen, so hat man das Alter zu subtrahiren. Z. B. Es starb Jemand 1802 den 5. Mai in einem Alter von 59 Jahren 10 Monat und 17 Tagen.

Am Todestage waren verflossen:

	1801 Jahr	4 Monate	4 Tage.
Alter	59	10	17
	1741 Jahr	5 Monat	17 Tage.

Man schrieb also 1742 den 18. Junius.

Würde eine größere Genauigkeit in Ansehung der Tage erfordert, so müßte man auch auf die Schaltjahre Rücksicht nehmen, wobei man nur zu bemerken hat, daß jedes Jahr, dessen Jahrzahl mit 4 dividiret aufgeht, ein Schaltjahr ist. Also die Jahre 1700, 1704, 1708 ꝛc. 1800, 1804 ꝛc. nach dem gregorianischen Kalender aber sind die Jahrzahlen der vollen Jahrhunderte davon ausgenommen, also 1700, 1800, 1900 keine Schaltjahre, nur dann, wenn die Hunderte selbst mit 4 aufgehen, als 1600, 2000, 2400 ꝛc. sind wieder Schaltjahre.

Bei Berechnung der Zinsen wird das Jahr zu 360 Tagen, und der Monat durchgängig zu 30 Tagen gerechnet.

Resultate der Exempel zu §. 48.

N. 1) 374 Rub. 20 Kop. N. 2) 668 Thl. Alb. 55 gr. N. 3) 456 Thl. Alb. 80 gr. N. 4) 1 ℔ 5 ℔ 6 ℔ 22 Loth 3 Qt. N. 5) 2 ℔ 3 ℔ 8 ℔ 25 Loth 1 Quent. N. 6) 4 Tschwt. 6 Tschwk. 3 Grz. N. 7) 1 Last 29 Loof 3 Kmt. 6 Stf. N. 8) 2 Weddr. 5 Kr. 8 Tschr. N. 9) 5 Ank. 18 Stf. N. 10) 58 Jahre 8 Monat 16 Tage.

Vorübungen zur Multiplication in benannten Zahlen.

15 Kop. X 4 = 60 Kop. (*)
25 Kop. X 4 = 1 Rub.
30 Kop. X 4 = 1 Rub. 20 Kop.
25 Kop. X 5 = 1 Rub. 25 Kop. (25 X 4 + 25.)

(*) Wenn eine Elle, oder ein Pfund 15 Kop. kostet, und man kauft deren 4, 5 ꝛc. so muß man den Preis mit der Anzahl der gekauften Ellen, Pfunde ꝛc. multipliciren, man kann daher auch, weil die Uebung dadurch gemeinnützer wird, die obigen Exempel so aussprechen: Was kosten 4 Ellen zu 15 Kop. eine Elle; 25 Ellen zu 4 Kop. ꝛc.

45 Kop. X 5 = 2 Rub. 25 Kop. (40 X 5 + 5 X 5)
23 X 7 = 1 51 (20 X 7 + 3 X 7)
36 X 6 = 2 16 (30 X 6 + 6 X 6)
48 X 8 = 3 84 (40 X 8 + 8 X 8)
5 Loth X 8 = 1 ℔ 8 Loth.
6 X 6 = 1 4
7 X 9 = 1 31
8 X 10 = 2 16
8 Loth X 11 = 2 ℔ 24 Loth (8 . 8 = 2 ℔ + 8 X 3)
12 X 8 = 3 ℔ (8 . 4 . 3)
16 X 7 = 3 16 Loth (16 . 6 + 16)
16 X 13 = 6 16 (16 . 12 + 16)
24 X 9 = 6 24 (24 X 8 = 6 ℔ + 24 Lth.)
28 X 8 = 6 16 (24 X 8 + 8 X 2)
30 X 10 = 9 12 (32 . 10 = 10 ℔ – 2 . 10 Lt.)
31 X 18 = 17 14 (32 : 18 = ℔ – 18 Loth)
5 Stf. X 4 = 1 Kmt. 8 Stf.
6 Stf. X 5 = 2 6
8 X 6 = 4 Kmt. = 1 Loof 1 Kmt.
4 X 10 = 1 Loof 4 Stf.
5 X 11 = 1 Loof 1 Kmt. 7 Stf.
7 X 12 = 7 Kmt. — 2 Loof 1 Kmt.
9 X 12 = 9 Kmt. = 3 Loof = 1 Tonne.
7 X 24 = 14 = 4 Lf. 2 K. = 1 T. 1 Lf. 2 K.
6 Pfg. X 8 = 4 ggr. (Man sage 6 Ell., ℔ ꝛc. zu 8 pf.)
8 Pfg. X 6 = 4 ggr.
7 X 12 = 7
4 ggr X 8 = 1 Rthl. 8 ggr.

2 ggr. 6 Pfg. X 8 = 20 ggr.
4 ggr. 9 Pfg. X 12 = 2 Rthl. 9 ggr.
12 ggr. X 10 = 5 Rthl.
13 ggr. X 10 = 5 R. 10 ggr. (12. 10 = 5 R. + 10 gr.)
14 X 13 = 7 14 (14. 12 = 7 R. + 14 ggr.)

Aufgaben dieser Art sind nach dem örtlichen Bedürfniß sehr zu vermehren, besonders muß man viele sehr leichte entwerfen.

Resultate der Exempel zu §. 49.

N. 1) 102 Rthl. 12 ggr. 6 Pfg. N. 2) 2 ℔ 18 ℔ 3 ℔ 21 Loth 2 Quent. N. 3) 436 Pud 26 ℔. N. 4) 85 Last 59 Loof 1 Kmt. N. 5) 221 Tschwt. 3 Twk.

Als Vorübung zum Dividiren in benannten Zahlen sind die obigen Multiplicationsexempel anzuwenden, da man nemlich das Product zum Dividendus macht, und einer der Factoren der Divisor wird. Man kann nemlich beim ersten Exempel, welches heißt:

15 Kop. X 4 = 60 fragen

a) wieviel Kop. sind es, wenn sich 4 Personen in 60 Kop. theilen? da dann die Antwort 15 Kop. seyn muß. Oder:

b) der wievielste Theil sind 15 Kop. von 60 Kop. da man 4 zur Antwort erhält.

Die erste Art ist für Anfänger die leichtere. Doch würden hier auch anders eingerichtete Ex-

empel noch vortheilhaft seyn. Z. B. Zwei theilen sich in 3 Rubel, wieviel erhält Jeder? also 3 Rub. : 2 = 1 Rub. 50 Kop. oder $1\frac{1}{2}$ Rub.

Obgleich die Lehre von den Brüchen noch nicht vorgetragen ist, so kann man Anfänger doch hier mit Nutzen nach und nach damit bekannt machen, und ihnen zeigen, wie sie bezeichnet und gelesen werden, dies ist zugleich als Vorübung zu der Rechnung mit Brüchen anzusehen.

5 Rub. : 2 = 2 Rub. 50 Kop. = $2\frac{1}{2}$ Rub.
4 : 5 = 80 Kop. = $\frac{4}{5}$ Rub.
3 : 4 = 75 Kop. = $\frac{3}{4}$ Rub.
9 : 5 = 2 Rub. 25 Kop. = $2\frac{1}{4}$ Rub.
11 : 4 = 2 Rub. 75 Kop. = $2\frac{3}{4}$ Rub.
11 : 5 = 2 Rub. 20 Kop. = $2\frac{1}{5}$ Rub.
3 Loth : 2 = 1 Loth 2 Qt. = $1\frac{1}{2}$ Loth.
5 : 2 = 2 2 = $2\frac{1}{2}$
6 : 4 = 1 2 = $1\frac{1}{2}$
10 : 8 = 1 1 = $1\frac{1}{4}$
1 Kmt. 3 Stf. : 3 = 5 Stf.
1 8 : 4 = 5
1 6 : 6 = 3
1 Loof : 6 = 6 Stf.
2 1 Kmt. : 8 = 6 Stf. u. s. w.

Resultate der Exempel zu §. 50.

N. 1) 43. N. 2) 85. N. 3) 96. N. 4)

109. N. 5) 2 Loof 7 Stf. N. 6) 1 Thl. Alb. 83 gr. N. 7) 1 Twt. 1 Twk. 3 Grz. N. 8. 73 Rub. 5 Kop. N. 9) 10 ßl. 11 pfg.

Um die Neunerprobe bei benannten Zahlen anzuwenden, muß man von jeder vielfach benannten Zahl den Neunerrest angeben können; so lange die Zahlen bloß einfach benannt sind, ist die Rechnung von der nicht verschieden, welche bei den unbenannten Zahlen Seite 52 u. folg. gelehrt worden. Z. B.

187 ℔ X 49 = 9163 ℔.

Der Neunerrest von 187 ist 7; von 49 ist 4; das Product derselben = 28 und die Probezahl ist 1, welches auch die Probezahl von 9163 ℔ ist.

Wenn aber niedere Benennungen vorkommen, so muß man den Neunerrest einer Zahl kennen, wenn solche in einer niedern Benennung ausgedrückt wird. Man soll z. B. den Neunerrest von 723 ℔ in Lothen finden. Die Zahl an sich hat den Neunerrest 3; dieses mit 32 zu Loth gemacht giebt 96 Loth, und deren Neunerrest = 6. Es ist aber nicht nöthig mit 32 zu multipliciren, sondern bloß mit den Neunerrest von 32 welcher 5 ist, und dieses erleichtert die Probe.

Die Neunerreste der Eintheilungen hat man sich also zu diesem Behuf zu bemerken. 1 ℔

hat 20 ℔ also ist der Neunerrest 2. Ein Reichsthaler hat 24 ggr. deren Neunerrest = 6 u. s. w.

Will man nun diese Probe bei der Addition anwenden, so sucht man die Neunerreste aller gegebenen Stücke, und findet aus deren Summe die Probezahl, welche dem Neunerreste der Hauptsumme gleich seyn muß.

14 ℒ℔	8 ℔	13 Loth	Neunerrest	4
17	16	24		4
13	14	11		4
45	19	16		12 Probez. 3

welches auch der Neunerrest von der Summe ist. Es wird hinlänglich seyn zu erklären, wie der Neunerrest des ersten Stückes gefunden worden. Die 14 Lies℔ geben 5ℒ℔ Rest; diese werden mit 2 multipliciret, welches 10 ℔ giebt, davon bleibt 1 ℔ Rest. Dieses eine ℔ zu den 8 ℔ addiret giebt 9 ℔, welche keinen Rest lassen; daher hat man hier von 13 Loth den Neunerrest 4 u. s. w.

Die Hauptsache beruhet also darauf, daß man die Probezahlen zu finden wisse, da dann die Rechnung von der in unbenannten Zahlen, auch bei der Multiplication und Division vielfach benannter Zahlen, nicht verschieden ist.

Gemischte Aufgaben aus den vier Specien mit ungleich benannten Zahlen.

N. 71. Es giebt Jemand monatlich aus 1,

für den Mittagstisch 10 Rub. 2, für Wohnung 8 Rub. 50 K. 3, für Aufwartung 4 Rub. 4, für Wäsche 1 Rub. 80 K. Zu seinen übrigen Bedürfnissen gebraucht er jährlich etwa noch 150 Rub.

Seine bestimmte Einnahme ist monatlich 27 Rub. 75 Kop. wozu er aber durch Nebenarbeiten etwas verdienen kann. Wie hoch muß sich dieser Verdienst monatlich belaufen, um nicht nur alle Ausgaben zu bestreiten, sondern auch jährlich 50 Rub. zu ersparen?

N. 72. Es läßt sich Jemand Kleidung machen 1. Einen Frack, wozu er 3 Ell. feines Tuch nimmt zu 6 Rub. 50 Kop. die Elle. 2. Zu Weste und Unterkleidern schwarzes seidenes Zeug 6 Ellen zu 1 Rub. 85 Kop. die Elle; Sammt zum Kragen 2 Rub.; Knöpfe 1 Rub. 80 Kop. Macherlohn für Rock, Weste und Unterkleider beträgt 3 Rub. 80 Kop. und die Zuthaten an Futter, Steiflein ꝛc. 3 Rub. 75 Kop.

Er hatte zu dieser Ausgabe 40 Rub. bestimmt, wird er damit auskommen, oder muß er zulegen?

N. 73. Ein Frauenzimmer bestimmt zu ihrem Einkauf auf dem Jahrmarkte 75 Rub. Sie kaufte 11 Ellen Zitz zu 1 Rub. 75 Kop. die Elle; 12 Ellen Halbzitz zu 95 Kop. die Elle. Ein seidenes Tuch für 13 Rub. 50 Kop. Einen Hut für 4 Rub. 20 Kop. 8 Ellen Nesseltuch zu 2 Rub. 15 d. E. Handschuh und allerhand Kleinigkeiten für 6 Rub. 67 Kop. Wie viel Geld behält sie übrig?

N. 74. Ein Stein, der genau 5 ℔ 11 ℔ 4 Loth wiegt, wird in ein Gefäß mit Wasser gesenkt, und darin hängend gewogen. Sein Gewicht beträgt darin nur 2 ℔ 14 ℔ 16 Loth 3 Qt. Wie viel hat er daher im Wasser von seinem Gewichte verlohren?

N. 75. Martin Luther war gebohren den 10. November 1483. Er fing die Reformation an, den 31sten October 1517 und starb den 18. Februar 1546. a, wie alt war er am Tage der Reformation; b, wie alt ist er geworden (und wie viel Zeit ist seit der Reformation verflossen, den 4ten April 1803.)

N. 76. Wenn es möglich wäre, daß der Knall einer auf der Erde abgebrannten Kanone im Monde gehöret würde, so würde derselbe bei dem geringsten Abstande 11 Tage 19 Stunden 24 Minuten 21 Secunden und bei dem größten Abstande 13 Tage 11 Stunden 1 Min. 26 Secunden gebrauchen. a, wie viel beträgt der Unterschied? und b, zu wie viel Meilen läßt er sich berechnen, da der Schall in einer Secunde 1078 pariser Fuß durchläuft, und 22842 Fuß eine geogr. Meile ausmachen?

N. 77. Die Zeit, in welcher die Erde ihre Bahn um die Sonne vollendet, beträgt genau 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten, 48 Sec.; ein Mondenjahr, d. h. der zwölfmalige Umlauf des Mondes um die Erde beträgt 354 Tage

8 Stunden, 48 Minuten, 38 Secunden. Um wie viel ist das Sonnenjahr länger als dieses?

N. 78. Ein rheinländischer Cubikfuß (gedie: genen oder gegossenen Metalls.)

Gold wiegt	3℔	3℔	9℔	26Lt.	Qt.	41Gr.
Blei	1	17	6	21	1	34
Silber	1	14	10	20	2	10
Kupfer	1	8	19	6		12
Messing	1	7	13	18	3	50
Stahl	1	5	15	15	3	15
Engl. Zinn	1	4		24	2	47
Eisen	1	3	14	21	2	57

Wie viel ist a, ein Cubikfuß Gold schwerer, und b, ein Cubikfuß Eisen leichter als die übrigen Metalle?

N. 79. Wenn die Metalle geschmiedet oder gezogen sind, so wiegt ein Cubikfuß:

Gold	3℔	3℔	16℔	20Lt.	3Qt.	5Gr.
Silber	1	14	13	1	1	24
Kupfer	1	9	5	13	1	47
Messing	1	8	3	11	3	28
Engl. Zinn	1	4	1	9	2	19
Eisen	1	6	19	30	2	27

wie viel vermehrt das Schmieden dieser Metalle auf den Cubikfuß ihre Schwere?

N. 80. Berechnung einer Fabrik von elfen: beinernen Kämmen, nach Krünitz ökonomischer Encyklopädie: Jährliche Ausgabe, 5000 ℔

Elfenbein das Pfund zu einem Thaler. 2) Arbeitslohn für 5 Arbeiter, welche die Platten schneiden. Jeder bekommt täglich 10 Groschen, (Arbeitstage werden 300 gerechnet). 3) Arbeitslohn für 10 Arbeiter welche die Platten zu Kämmen verarbeiten, täglich 8 Groschen. 4) Arbeitslohn an 5 Lehrburschen, welche die Kämme poliren, täglich 5 Groschen. 5) dem Obermeister 400 Thaler; dem Rechnungsführer eben so viel; für Holz, Wohnung, Erleuchtung 138 Thaler. Jährliche Einnahme: Aus zehn Pfund Elfenbein erhält man wenigstens 6 ℔ Kämme; also aus den 5000 ℔ Elfenbein 3000 ℔ Kämme; jedes ℔ wird zu 4 Rthlr. 12 ggr. verkauft. Die übrigen 2000 ℔ Elfenbein bestehen theils in größeren Stücken, welche von den Drechslern gekauft und mit 8 ggr. das ℔ bezahlt werden; von diesem Elfenbein sind wenigstens 1200 ℔.

Die übrigen 800 ℔ bestehen in kleinen Spänen, welche in die Apotheken, oder zur Färberei oder zu Streusand das ℔ zu 1 ggr. verkauft werden.

Wie hoch beläuft sich demnach die jährliche Ausgabe, die Einnahme und der Vortheil?

N. 81. Man hat 4 Tonnen 2 Loof 1 Kmt. 6 Stf. Weitzen ausgesäet und erndtet das neunte Korn. Wie viel bekommt man daher wieder?

N. 82. Man hat 1 Loof 1 Kmt. 9 Stoof Buchweitzen ausgesäet, und erndtet davon das vierzigste Korn. Wie viel bekommt man wieder?

N. 83. Der Druck der Luft auf einen paris. Quadratzoll beträgt bei einem Barometerstande von 28 Zoll 16 ℔ 2 Loth 2 Qt. 28 Gran. Wie viel beträgt er auf einer Fläche von einem Quadratfuß, welcher 144 Quadratzoll enthält?

N. 84. Wie groß ist der Druck der Luft auf den menschlichen Körper, dessen Oberfläche man bei einem Erwachsenen zu 15 Quadratfuß annehmen kann.

N. 85. Ein Fisch, der die Größe eines Menschen hat, und im Meer in einer Tiefe von 2400 Fuß sich aufhält, erleidet einen Druck, der 71 mal größer ist, als der Druck, den ein Mensch von der Luft auf der Oberfläche der Erde erleidet, welches in der vorhergehenden Aufgabe berechnet worden. Wie viel beträgt dieses?

N. 86. Ein rheinländischer Cubikfuß atmosphärischer Luft wiegt 2 Loth 2 Qt. 24 Gran. Wie schwer ist die Luftmasse eines Zimmers, welches 26 Fuß lang, 20 Fuß breit und 13 Fuß hoch ist?

N. 87. Der stärkste Sturmwind, welcher in einer Sekunde 123 Fuß zurücklegt, wirkt auf einen Quadratfuß mit einer Kraft von 27 ℔. Wenn nun eine Mauer 183 Fuß lang und 16 Fuß hoch ist, wie viel ℔ wird die Gewalt

betragen, die sie von einem solchen Sturme erlitte?

N. 88. Um einen Cubikfuß brennbare Luft zu bereiten, sind 12 Loth Eisenfeilspäne; 12 Loth Vitriolöl und 1 ℔ 28 Loth Wasser erforderlich. Ein in Paris gestiegener Luftballon enthielt 9639 Cubikfuß; wie viel mußte daher von jeder der drei Materialien genommen werden, um den Ball zu füllen?

N. 89. Das mittelländische Meer dunstet an einem Sommertage 6852600 paris. Cubikfuß Wasser aus. Ein paris. Cubikfuß Seewasser wiegt 74 ℔ 29 Loth 3 Qt. 30 Gran; wie viel beträgt das Gewicht der Wassermasse, um welche dieses Meer täglich durch Ausdünstung vermindert wird?

N. 90. Wenn die Dampfmaschine bei dem Salzwerk in Großen-Salza im Magdeburgischen 10 Monate im Jahre in ununterbrochenem Gange ist, so hebt sie 11232000 Cubikfuß Soole aus dem Brunnen. Jeder Cubikfuß enthält im Durchschnitt 9 ℔ 4 Loth Salz. Wie viel Salz wird also in dieser Zeit durch die Maschine zu Tage gefördert?

N. 91. Die Kräfte der Insecten sind nach Verhältniß ihres Körpers außerordentlich stark. Wenn z. B. ein Pferd nicht über 6 Fuß, d. h. so weit, als es selbst lang ist, springt; so springt dagegen eine Heuschrecke zwanzigmal so weit, als ihre Länge beträgt. Wie viel Sprünge muß

demnach a, ein Pferd auf eine Meile machen, welche 22842 Fuß enthält; b, wie viel Sprünge würde eine Heuschrecke nur zu thun haben, wenn sie gleiche Größe mit dem Pferde hätte?

N. 92. Ein Pferd zieht höchstens dreimal so viel, als es selbst wiegt. a, wie groß ist die Last, welche ein Pferd wegziehen kann, welches 1 St 13 Lb 17 Lb wiegt? Ein Floh kann eine Last fortschleppen, die 80 mal schwerer, als er selbst ist. Wie groß würde sie seyn, wenn er die Größe und Schwere des Pferdes hätte?

N. 93. Wenn Jemand täglich 6 Pfeiffen Taback raucht, und man 120 Pfeiffen auf ein Pfund rechnet, welches mit 85 Kop. bezahlt wird, wie viel kostet ihn dies Bedürfniß in einem Jahre? (solches nur zu 360 Tagen gerechnet.)

N. 94. Von den Schwierigkeiten, welche eine Belagerung hat, kann man sich durch folgende Angabe der nothwendigsten Bedürfnisse (nach Tempelhof in seiner Geschichte des siebenjährigen Krieges) einen Begriff machen. Er setzt voraus, daß eine Festung sich 30 Tage halten wird, und so lange beschossen werden muß, und daß dazu (wie bei der Belagerung von Olmütz 1758) folgendes an Pulver verbraucht werde:

Aus 20 vier und zwanzigpfündigen Kanonen 30000 Schüsse zu 12 Lb Pulver.

Aus 20 zwölfpfündigen Kanonen 30000 Schüsse zu 6 ℔ Pulver.

Aus 20 zehnpfündigen Haubitzen 36000 Würfe zu 3 ℔ 16 Loth Pulver.

Aus 20 funfzigpf. Mörsern 30000 Würfe zu 7 ℔ Pulver.

400 Kartätschenschüsse aus den 24pf. Kanonen zu 12 ℔ Pulver.

400 dito aus den 12pf. Kan. zu 6 ℔ Pulv.

400 dito aus den Haubitzen zu 3 ℔ 16 Loth Pulver.

400 Brand- und Leuchtkugeln zu 4 ℔ Pulv.

200 dito zu 3 ℔ Pulver.

20000 Spiegelgrenaden zu 8 Loth.

10000 Steinwürfe zu 2 ℔.

1000000 Flintenpatronen zu 1 Loth Pulver.

Ausserdem noch zu Zündern, Schlagröhren, Ladung der Minen etwa 710 Cent. 100 ℔.

Wie viel Centner Pulver (den Centner zu 110 ℔) sind dabei verschossen worden?

N. 95. Eine 24pfündige Kanonenkugel wiegt

	22 ℔	18 Loth.
Eine 12pf. Kanonenkugel wiegt	11	14
Eine Grenade	27	16
Eine Bombe	120	
Eine 24pfünd. Kartätsche	20	
Eine 12pf.	10	
Eine Haubitzenkartätsche	24	
Eine Spiegelgrenade	3	21

Daraus läßt sich berechnen, wie viel Centner Eisen erforderlich sind.

N. 96. Zur Fortbringung dieses Geschützes und der Munition waren 26580 Pferde erforderlich. Jedes bekommt täglich 3 Metzen Haser, 8 ℔ Heu und 10 ℔ Stroh. Wie viel Winspel Hafer und Centner Heu und Stroh ist also für die 30 Tage nöthig?

N. 97. Der Granitstein, auf welchem die Statüe Peters des Großen steht, enthielt, so wie er nach St. Petersburg gebracht wurde, etwa 23814 pariſ. Cubikfuß. Dort wurde so viel abgeschlagen, daß ihm nur etwa 16317 C. Fuß übrig blieben. Ein pariſ. Cubikfuß Granit wiegt 1 Centner 84 ℔ 21 Loth 3 Quent. 13 Gran. Wie groß war also a, die Last des Felsen, als er fortgeführt wurde, und b, wie schwer ist er noch jetzt?

N. 98. Eine 24pfündige eiserne Kanonenkugel, die mit einer Geschwindigkeit von 1600 Fuß in einer Secunde aus der Kanone getrieben wird, erleidet einen so großen Widerstand von der Luft, als wenn sie ein Gewicht von 1 Ctℓ. 10 L℔ 12 ℔ vor sich hertriebe. Wie viel mal ist dieser Widerstand größer, als das Gewicht der Kugel?

N. 99. Die Erde drehet sich in 24 Stunden einmal um ihre Axe. Da nun der von beiden Polen gleich weit entfernte Kreis, der Aequator 5400 Meilen lang ist, so muß ein auf dem

selben angenommener Punct in 24 Stunden sich 5400 Meilen fortbewegen; wie viel also Meilen und Fuße in einer Stunde, und Minute? (Die Meile zu 22842 Fuß gerechnet.)

N. 100. Die Kreise werden aber kleiner, wenn der Punct vom Aequator ab nach den Polen zu angenommen wird. Z. B. St. Petersburg beschreibt in 24 Stunden einen Kreis von 2705 Meilen; Reval von 2746 Meilen; Riga von 2979 Meilen; Moskau von 3039 Meilen; Mosdock (die südlichste zum russischen Reiche gehörige Stadt, deren Breite gemessen ist) beschreibt einen Kreis von 3903 Meilen; und Kola (die nördlichste Stadt) einen Kreis von 1947 Meilen. Wie viel Meilen und Fuße bewegt sich jeder dieser Oerter in einer Stunde und Minute?

N. 101. Ein erwachsener Mensch nimmt an Speisen und Getränk täglich etwa 8 ℔ zu sich. Der funfzigste Theil davon wird in Theile des Körpers verwandelt, das übrige geht ungenützt fort. Wie viel also kommt täglich zur eigentlichen Nahrung des Körpers?

N. 102. Eine Estafette muß in jeder Stunde eine deutsche Meile zurücklegen. Wenn nun eine solche a, nach dem Monde, dessen mittlere Entfernung 51835 Meilen; oder b, nach der Sonne, deren mittlere Entfernung 20630754

Meilen beträgt, geschickt werden könnte; wie viel Jahre würde sie gebrauchen?

N. 103. Da der Schall in einer Secunde 1078 Fuß durchläuft, wie viel Secunden gebraucht er zu einer Meile, welche 22842 Fuß enthält?

N. 104. Die englischen Pferde, welche zum Wettrennen gebraucht werden, bringen es so weit, daß sie in einer Secunde bis 14 Sprünge machen, welches, jeden Sprung zu 6 Fuß gerechnet, 84 Fuß beträgt. Wenn man aber auch nur 75 Fuß als eine mittlere Geschwindigkeit guter Renner annimmt, so übertrift diese schon die Geschwindigkeit eines nicht mäßigen Sturmes, der 60 Fuß in einer Secunde durchläuft. A. Wie viel mal größer ist a, die Geschwindigkeit des Schalls, der 1078 Fuß in einer Secunde durchläuft; und b einer Kanonenkugel, deren Geschwindigkeit man zu 600 Fuß in einer Secunde annehmen kann. B. Wie viel mal größer aber die Geschwindigkeiten der Planeten und des Mondes sind, kann man berechnen, wenn man weiß, daß der Mond in einer Secunde 3151 pariser Fuß zurücklegt. Der Uranus 21530 Fuß; der Saturn 1 Meile 7680 Fuß; Jupiter 1 Meile 18330 Fuß; Mars 3 Meilen 7489 Fuß; die Erde 4 Meilen 2467 Fuß; Venus 4 Meilen 18953 Fuß, und Merkur 6 Meilen 13751 Fuß.

N. 105. Ein rheinländischer Cubikfuß feines gehämmertes Gold wiegt 11 Centner 66 ℔ 20 Loth 3 Quent. 5 Gran. Von feinem gehämmerten Silber aber 6 Cent. 33 ℔ 1 Loth 1 Qt. 24 Gran. Wie viel wiegt von jedem dieser Metalle ein Cubikzoll?

N. 106. Es wollte Jemand ein großes Landgut kaufen, welches zu 100000 Rubel geschätzt wurde. Der Käufer wünschte in Terminen zu zahlen, von denen die ersten nicht zu beträchtlich seyn möchten. Gut, sagte der Verkäufer, ich bewillige Ihnen sechs Jahre und 24 Termine, nemlich es soll vierteljährig etwas abgetragen werden, und zwar folgendergestalt: beim Schlusse des ersten Vierteljahres 1 Kopek; beim zweiten Termin 2 Kopeken, beim dritten 4, beim vierten 8 Kopeken und so fort bei jedem Termin noch einmal so viel, als beim vorhergehenden. Zinsen verlange ich nicht, und werde zufrieden seyn mit dem, was dabei herauskommt, wenn es auch nicht den vollen Kaufschilling betragen sollte. Der Käufer, welcher sogleich berechnete, daß er nach dieser Abmachung im ersten Jahre überhaupt nicht mehr als 15 Kopeken und im zweiten 2 Rubel 40 Kopeken zu zahlen haben würde, wünschte, daß dieser Vorschlag ernstlich gemeint seyn möchte, und da dieses der Fall war, so wurde der Contract geschlossen. Nun frägt sich, wem

derselbe zum Vortheil gereiche? oder: wie viel muß er zum letzten Termine zahlen und was beträgt die ganze Summe?

N. 107. In einem erwachsenen Menschen mittlern Alters, schlägt das Herz in einer Stunde 4500 mal, und fördert bei jedem Schlage 4 Loth Blut in den Körper. a, wie viel Loth Blut gehen also in einer Stunde durchs Herz? Nun beträgt aber die gesammte Blutmasse im Körper nur 28 ℔ oder 896 Loth. b, wie oft vollendet also das Blut seinen Kreislauf in einer Stunde?

N. 108. Der Schaden und die Kosten, welche der französische Krieg der Pfalz am Rhein verursacht hat, werden folgendermaaßen angegeben:

Bau und Erhaltung der Festung Manheim 950384 Rfl. 46 Kr.
Kriegskosten 6176097 Rfl. 20 Kr. 3 Pfg.
Kriegsschaden 12000000 Rfl.

a, wie viel beträgt dies zusammen? und da dieser Staat etwa 86 Quadratmeilen und 305000 Einwohner hat, wie viel sind, b, auf jede Quadratmeile und c, auf jeden Einwohner zu rechnen?

N. 109. Ein Menschenhaar trägt 8 Loth, 2 Qt. 30 Gran, ehe es zerreißt. Durch heisses Wasser verliert es den neunten Theil seiner Stärke; a, wie viel beträgt dies an Gewicht, und b, wie viel kann es nachher noch tragen?

Zur Bruchrechnung. §. 51 u. f.

Zur Versinnlichung kann man sich hiebei einer Linie von bestimmter Länge, z. B. eines Fußes, oder einer Elle bedienen, welche in 2, 3, 4, 5 und mehrere Theile eingetheilt wird; ferner eines in Fünfkopekenstücken aufgezählten Rubels aus welchem Hälften, Viertheile, Fünftheile, Zehntheile, Zwanzigtheile des Rubels aufgelegt werden können.

Resultate der Exempel zu §. 64.

N. 1) Der gemeinschaftliche Theiler ist 134. Der Bruch $\frac{97}{108}$.
N. 2) Der Theiler = 249. Der Bruch $\frac{213}{315}$.
N. 3) Der Theiler = 109. Der Bruch $\frac{317}{401}$.
N. 4) Der Theiler = 151. Der Bruch $\frac{491}{680}$.
N. 5) Der Theiler = 1169. Der Bruch $\frac{543}{697}$.

Zu §. 67. Es seyen die Brüche $\frac{a}{bm}$ und $\frac{d}{cm}$ auf gleiche Benennung zu bringen, so multiplicire man bei $\frac{a}{bm}$ nicht Zähler und Nenner mit cm, weil m schon in bm als Factor befindlich ist, sondern bloß mit c; und eben so den Zähler und Nenner von $\frac{d}{cm}$ nicht mit bm, sondern

bloß mit b, und dann erhält man $\frac{ac}{bcm}$ und $\frac{db}{bcm}$.

Resultate der Exempel die nach §. 72 folgen.

N. 6) Kleinster gemeinschaftlicher Nenner = 1260. Summe $5\frac{1}{1}\frac{2}{2}\frac{0}{6}\frac{7}{0}$.

N. 7) Der gemeins. Nenner würde seyn 360. Wenn man aber diese Brüche sämmtlich in ihren kleinsten Nennern ausdrückt, so kann man sie viel leichter addiren, und erhält dann die Summe $5\frac{1}{1}\frac{3}{5}$.

N. 8) Kleinster gemeins. Nenner = 144. Summe = $2\frac{1}{1}\frac{2}{6}$.

N. 9) Differenz = $\frac{1}{1}\frac{1}{6}$.

N. 10) Differenz = $\frac{1}{8}$.

N. 11) Differenz = $\frac{1}{4}\frac{1}{0}$.

N. 12) Die Summe des Diminuendi = $\frac{1}{8}\frac{9}{4}\frac{1}{1}$ oder $2\frac{2}{8}\frac{3}{4}$; die Summe des Diminutors = $\frac{1}{6}\frac{1}{0}\frac{1}{0}\frac{3}{0}$ oder $1\frac{5}{6}\frac{3}{0}$; der gemeins. Nenner beider Brüche = 420. Daher hat man $2\frac{1}{4}\frac{1}{2}\frac{5}{0} - 1\frac{3}{4}\frac{7}{2}\frac{1}{0} = \frac{2}{4}\frac{6}{2}\frac{4}{0} = \frac{2}{3}\frac{2}{5}$.

Resultate der Exempel welche nach §. 75 folgen.

N. 13) Product = $\frac{5}{1}\frac{5}{2}$. N. 14) P. = $\frac{5}{4}$. N. 15) P. = $\frac{4}{5}$. N. 16) P. = $\frac{1}{2}$. N. 17)

Quotient $= \frac{5}{4}$. N. 18) Q. $= \frac{5}{6}$. N. 19) Q. $= \frac{6}{7}$. N. 20) Q. $= \frac{7}{10}$. Zu §. 76. N. 21) $1\frac{1}{3}$. N. 22) 4.

Zu §. 79. Die Zahl 3125 ist 3000 + 100 + 20 + 5. Nun kann man aber durch die Einschiebung des Einerzeichens die Zahl sogleich zehn, hundert, tausend, zehntausend ꝛc. mal kleiner machen. Es ist nemlich:

$312,5 = 300 + 10 + 2 + \frac{5}{10} = \frac{3125}{10}$
$31,25 = 30 + 1 + \frac{2}{10} + \frac{5}{100} = \frac{3125}{100}$
$3,125 = 3 + \frac{1}{10} + \frac{2}{100} + \frac{5}{1000} = \frac{3125}{1000}$
$0,3125 = \frac{3}{10} + \frac{1}{100} + \frac{2}{1000} + \frac{5}{10000} = \frac{3125}{10000}$.

Resultate der Exempel nach §. 84.

N. 1) Die Zahlen werden folgendermaaßen unter einander gesetzt:

0,715
3,045
6,70095
0,008505
0,030545

Summe $= 10,500000 = 10,5$

N. 2) Summe $= 1,82895$.
N. 3) Differenz $= 0,5$.
N. 4) Differenz $= 0,10075$.
N. 5) Differenz $= 1,5555555$.

Zu §. 85. Multipliciret man 137 mit 16

so erhält man 2192 zum Product. Setzt man nun 13,7 X 16 so muß das Product zehn mal kleiner werden, also 219,2. Setzt man 13,7 X 1,6 so muß das Product hundert mal kleiner werden, mithin 21,92 seyn.

N. 6) Product = 13,893285. N. 7) Product = 0,145. N. 8) Prod. = 2,625. N. 9) Prod. = 2857,02.

Zu §. 87. Division mit Decimalbrüchen.

Wenn der Divisor eine ganze Zahl ist, so läßt sich leicht bestimmen, wo das Komma hinkommen müsse. Denn so viel mal der Divisor noch in den ganzen Zahlen des Dividendi enthalten ist, so groß muß auch der Quotient in ganzen Zahlen seyn. Z. B. 1450 : 116

```
116) 1450 | 12,5
     116
     ---
      290
      232
      ---
       580
       580
```

Hier mußte das Komma hinter 12 gesetzt werden, weil 116 in 1450 wirklich 12 mal enthalten ist.

Man kann aber einen jeden Divisor, wenn er auch Decimalstellen hat, in eine ganze Zahl verwandeln, wenn man ihn mit 10, 100,

1000 ꝛc. je nachdem er eine, zwei oder drei Decimalstellen hat, multipliciret. Dieses verändert den Quotienten nicht, wenn man nur den Dividendus mit eben dem Factor multipliciret. Denn wenn bei einem Bruche Zähler und Nenner (mithin auch bei einem Divisionsexempel Dividendus und Divisor) mit einerlei Zahl multipliciret werden, so ändert dieses den Werth des Bruches (folglich auch des Quotienten) nicht. (§. 59.)

Wenn obiges Exempel nun hieße 0,145 : 1,16 so hat man beide nur mit 100 zu multipliciren, um den Divisor in ganzen Zahlen zu erhalten. Dann ist die Aufgabe 14,5 : 116.

116, 14,5	0,125	Weil nun 116 in 14 nicht ein mal enthalten ist, so kommt zuerst eine Null mit dem Komma.
116		
290		
232		
580		
580		

Wäre das Exempel folgendes 14,5 : 0,116 so muß man beides mit 1000 multipliciren. Das giebt 14500 : 116 = 125.

Resultate der Exempel zu §. 88.

N. 10) 16,763 : 0,2 = 167,63 : 2 = 83,815.
N. 11) 1776,6 : 0,05 = 177660 : 5 = 35532.
N. 12) 2,303 : 0,7 = 23,03 : 7 = 3,29.

N. 13) 2,941 : 1,7 = 29,41 : 17 = 1,73. N. 14) Quotient = 169. N. 15) Quot. = 2,9. N. 16) Quot. = 0,017. N. 17) Quot. = 0,11. N. 18) Quot. = 2200. N. 19) Quot. = 0,042. N. 20) Quot. = 0,28.

Die Rechnung mit Decimalbrüchen ist bei mathematischen Aufgaben ganz unentbehrlich, aber auch in der gewöhnlichen Rechenkunst ist der Gebrauch derselben oft von Nutzen, und daher sehr zu empfehlen. Zu wünschen wäre es, daß alle Eintheilungen des Geldes, Gewichts ꝛc. zehntheilig wären, wie bei dem Rubel, der zehn Griwen, und jeder Griwen zehn Kopeken hat; es würde dann gar keiner besonderen Anweisung zur Rechnung mit benannten Zahlen bedürfen. Einige Beispiele werden hinlänglich seyn, um zu zeigen, wie auch bei der gewöhnlichen Eintheilung die Rechnung mit Decimalbrüchen gebraucht werden kann.

Man kauft 5¼ Elle, und bezahlt die Elle mit 1 Rub 64 Kop. Weil nun 5¼ Elle = 5,25 Ellen so multiplicire man dieses mit 1,64 Rub. Das Product ist = 8,6100 das ist 8 Rub. 61 Kop.

Es sollen 2⅜ ℔ multipliciret werden mit 3¼.

Das ist 2,375 ℔
3,25

11 875
47 50
712 5

7,71 875 ℔

Das sind 7 ℔. Der Bruch läßt sich nun leicht in der gewöhnlichen Eintheilung ausdrükken. Multiplicirt man ihn mit 32, so erhält man 0,71875 X 32 = 23 Loth.

Ferner 2 ℔ 28 Loth sollen mit $2\frac{1}{8}$ multiplicirt werden. Das ist

2,875 ℔ X 2,125 = 6,109375.

Das sind 6 ℔; 0,109375 X 32 = 3,5 Loth. Das sind 3 Loth und 0,5 mit 4 multiplicirt giebt 2 Quentchen.

Man sieht indessen leicht, daß diese Art zu rechnen nicht in allen Fällen vortheilhaft seyn würde.

Den vorzüglichsten Nutzen gewähret aber diese Rechnungsart bei dem Gebrauch der Tabellen über das Verhältniß des Geldes, der Gewichte und Maaße verschiedener Länder und Provinzen, welche meistens in Decimalbrüchen berechnet sind.

Man will z. B. wissen, wie viel paris. Litres (neues französis. Maaß) auf ein Tschetwert gehen; so hat man, da der Tschetwert 9832 fr.

Cubikzoll und der Litre deren 50,46 enthält, nur jene Zahl mit dieser zu dividiren, da sich denn der Gehalt eines Tschetwert zu 195,0475 Litres ergiebt.

Noch eines Vortheiles bei der Multiplication der Decimalbrüche will ich erwähnen. Das Product von

0,56274 X 0,38796 = 0,218320610 4.

Dieses Product hat 10 Decimalstellen; gemeiniglich ist aber eine so große Genauigkeit nicht erforderlich und man verlangt das Product in nicht mehreren Decimalstellen, als derjenige Factor enthält, der die meisten Decimalstellen hat. Man hat daher einen Theil der Multiplication vergeblich verrichtet; um sich dieses zu ersparen multiplicire man folgendergestalt:

0,56274	Hier ist die Multiplication mit
0,38796	der drei angefangen; dann in
168822	der zweiten Reihe mit 8, da
45019	man aber nicht 8 X 4 sondern
3939	8 X 7 nimmt, dieses ist 56, und
506	weil das Product mit der
33	4 = 32, so rechnet man die 3hin-
0,218319	zu, also 59. Dann fährt man

in der dritten Reihe weiter fort mit 7 X 2 = 14; weil aber das vorhergehende Product 7 X 7 = 49, welche 49 durch das vorhergehende Product, wie sich leicht übersehen

läßt, über 50 geworden ist, so rechnet man 5 hinzu ꝛc. Nun erhält man das Product in 6 Stellen, von welchen noch die letzte weggelassen wird. Diese letzte Zahl ist hier 9, und deswegen giebt man der folgenden Stelle eins zu, und thut dies jedes mal, wenn die wegzulassende größer als 5 ist.

Exempel zum Dictiren.

N. 110. Ein schwerer Körper fällt in der ersten Secunde 15⅝ oder 15, 625 rheinl. Fuß; in der zweiten drei mal so viel; in der dritten fünf mal so viel; in der vierten sieben mal, in der fünften neun mal, in der sechsten eilf mal, in der siebenten dreizehn mal, in der achten funfzehn mal, in der neunten siebenzehn mal, in der zehnten neunzehn mal 15,625 rh. Fuß. Man soll daraus die Geschwindigkeit des fallenden Körper in jeder folgenden Secunde berechnen.

N. 111. Ein Reisender warf einen Stein in den Krater des Aetna, und hörte den Fall erst nach 9 Secunden; wie groß ist die Tiefe? wenn man wegen der Zeit, die der Schall gebraucht nur 8 Secunden Fall rechnet.

N. 112. Wenn man die Anzahl der Secunden, welche ein Körper gefallen ist, mit sich selbst, und mit diesem Product die Geschwindigkeit der ersten Secunde zu 15,625 rh. Fuß multipliciret,

so giebt dieses Product die Länge des ganzen Falles in Fußen. Ließe sich wohl ein Loch in der Erde denken, wo der fallende Körper eine Stunde Zeit gebrauchte, um den Boden zu erreichen; d. h. würde dieses Loch nicht über den Mittelpunct der Erde hinausreichen, wenn man den Halbmesser zu 860 Meilen annimmt. Die Meile = 23642 rh. Fuß?

N. 113. Durch die Hitze welche von einem ℔ Holzkohle entsteht, zerschmilzt nach angestellten Versuchen $96\frac{1}{2}$ ℔ Eis zu Wasser. Von 1 ℔ Wachslicht aber $36\frac{1}{14}$ ℔, und von 1 ℔ Baumöl $52\frac{3}{100}$ ℔ mehr, als von Holzkohlen. Wie viel ℔ Eis werden daher a, von 1 ℔ Wachslicht und b, von 1 ℔ Baumöl geschmolzen?

N. 114. Die Ausdünstung des Wassers betrug nach in Paris angestellten Beobachtungen: im Januar 6,25 Linien; im Februar 7 Linien; im März 1 Zoll 7,75 Linien; im April 2 Zoll 7 Linien; im Mai 5 Zoll 1 Linie; im Junius 4 Zoll 2,25 Linien; im Jul. 4 Zoll 7,5 Linien; im August 4 Zoll 4,5 Linien; im Septbr. 2 Z. 9 Linien; im October 1 Zoll 1,25 Linien; im November 8,666 Linien; im December 6,25 Linien. Wie viel beträgt dies im ganzen Jahre?

N. 115. Die Knochen eines Menschen, der 140 ℔ schwer ist, wiegen $46\frac{2}{3}$ ℔; das Blut

wiegt 28 ℔. Wie viel beträgt also das Gewicht der übrigen Bestandtheile des Körpers?

N. 116. In St. Petersburg dauert der längste Tag $18\frac{7}{15}$ Stunden und der kürzeste $5\frac{8}{15}$ Stunden. Wie viel beträgt der Unterschied?

N. 17. Eine fünfpfündige Kugel von Blei hat einen Durchmesser von $2\frac{3}{5}\frac{4}{5}$ Zoll; von Eisen $3\frac{1}{5}\frac{3}{0}$; von Stein $4\frac{3}{2}\frac{4}{5}$ Zoll. Eine sechspfündige Kugel von denselben Massen hat $3\frac{1}{2}\frac{1}{5}$; $3\frac{2}{5}\frac{3}{0}$; $5\frac{2}{1}\frac{7}{0}\frac{7}{0}$ Zoll im Durchmesser. Wie viel größer ist also der Durchmesser der sechspfündigen Kugeln?

N. 118. Nach Muschenbroeks Versuchen trugen gleiche Stäbe von folgenden Metall- und Holzarten der Länge nach, ohne zu zerreissen: Eisen $37\frac{1}{1}\frac{1}{1}$ Centner, Messing $30\frac{3}{7}\frac{9}{9}$, Kupfer $25\frac{3}{9}\frac{5}{9}$; Eschenholz $11\frac{4}{1}\frac{1}{1}$, Eichen $10\frac{5}{1}\frac{1}{1}$, Tannen $5\frac{5}{1}\frac{1}{1}$, Fichten 5; Zinn $4\frac{1}{7}\frac{3}{7}$ und Blei $2\frac{5}{1}\frac{8}{2}\frac{1}{1}$ Centner.

Um wie viel beträgt a, Eisen mehr und b, Blei weniger, als die übrigen Metall- und Holzarten?

N. 119. Ein rheinl. Cubikfuß Sand wiegt trocken $108\frac{1}{2}\frac{1}{0}$ ℔; aber völlig angefeuchtet (mit Wasser gesättiget) $128\frac{1}{4}$ ℔. Wie viel Pfund, Loth ꝛc. beträgt also das Gewicht des hinzugekommenen Wassers?

N. 120. Wenn der Schall von der Sonne aus, die sieben Planeten erreichen könnte, so

würde er bei der mittlern Entfernung gebrauchen bis zum Merkur $5\frac{1}{4}\frac{7}{7}$ Jahre, bis zur Venus $10\frac{1}{5}\frac{1}{2}$ J., bis zur Erde $13\frac{2}{2}\frac{3}{7}$ Jahre, bis zum Mars $21\frac{5}{4}\frac{}{7}$ J., bis zum Jupiter $72\frac{1}{1}\frac{}{4}$ J., bis zum Saturn $132\frac{6}{3}\frac{}{7}$ J. und bis zum Uranus $264\frac{1}{3}$ Jahre. Wie viel früher oder später würde er die Erde erreichen, als die übrigen Planeten?

N. 121. Ein rheinl. Cubikfuß Kalkstein wiegt roh $157\frac{1}{1}\frac{8}{9}\frac{3}{6}$ ℔; gebrannt und ungelöscht aber $84\frac{2}{5}\frac{}{6}\frac{}{7}$ ℔. a, Wie viel ist der rohe Kalkstein schwerer? Gelöschter und mit Sande vermischter Kalk wiegt frisch $117\frac{2}{2}\frac{5}{6}$ ℔; trocken $108\frac{1}{2}\frac{}{2}\frac{}{7}$ ℔; b, wie viel Pfund trocknen also ein?

N. 122. Wenn eine Kanonenkugel mit einer Geschwindigkeit von 600 Fuß in einer Secunde den Weg von der Erde nach der Sonne und den Planeten zurücklegen sollte, so würde dieses bei den verschiedenen Abständen dieser Weltkörper an Jahren betragen, wie folget:

Kleinster Abstand		mittl. Abst.	größter Abst.
Sonne	$24\frac{8}{7}$	$24\frac{2}{2}\frac{5}{9}$	$25\frac{1}{4}\frac{5}{9}$
Merkur	$15\frac{1}{4}\frac{7}{}$	$24\frac{2}{2}\frac{5}{9}$	$34\frac{3}{4}\frac{3}{4}$
Venus	$6\frac{3}{3}\frac{1}{5}$	$24\frac{2}{2}\frac{5}{9}$	$42\frac{4}{4}\frac{1}{6}$
Mars	$13\frac{1}{3}$	$23\frac{1}{2}\frac{0}{3}$	$62\frac{3}{3}\frac{0}{7}$
Jupiter	$104\frac{5}{9}$	$129\frac{4}{9}$	$154\frac{1}{3}$
Saturn	$212\frac{9}{1}\frac{}{7}$	$237\frac{1}{4}\frac{8}{3}$	$262\frac{1}{4}\frac{5}{9}$
Uranus	$450\frac{1}{1}\frac{}{1}$	$474\frac{5}{3}\frac{1}{4}$	$499\frac{4}{5}$.

Wie viel Zeit macht es für den Unterschied der Abstände bei jedem dieser Weltkörper ins besondere aus, oder wie viel früher würde sie bei dem kleinsten Abstande ankommen, als a, bei dem mittleren; b, bei dem größten?

N. 123. Ein Luftball enthielt so viel gemeine Luft, daß dieselbe 43 ℔ 6 ℔ wog. Die Masse der brennbaren Luft, womit sie hierauf gefüllt wurde, wog 3 ℔ 19$\frac{2}{3}\frac{0}{2}$ ℔ und die Maschine selbst nebst dem Schiffchen, in welchem außer zwei Personen auch Ballast befindlich war, wog 30 ℔ 4½ ℔. Wenn man die Summe beider Posten von dem ersten abzieht, so erfährt man die Kraft, mit welcher der Luftball in die Höhe stieg.

N. 124. Man rechnet den Niederschlag, (Regen, Schnee und Hagel) in Wasser verwandelt, jährlich auf eine Höhe von 30 Zoll; dieses ist $\frac{1}{9\,1\,3\,6}$ Meile. Um zu wissen wie viel Cubikmeilen dieses für die ganze Erde ausmache, muß man die Oberfläche derselben = 9281920 Quadratmeilen mit jenem Bruche multipliciren.

N. 125. Bei Mühlen und andern Maschinen nimmt die Reibung einen beträchtlichen Theil der Kraft hinweg; sie ist aber nach den verschiedenen Körpern verschieden, auch geringer bei fortgehender Bewegung als im Anfange

derselben; durch das Einschmieren wird sie ebenfalls verringert.

Folgende Tabelle zeigt, der wie vielte Theil der Kraft unter den angeführten Umständen verlohren geht:

	Im Anfang der Beweg.			Während der Beweg.		
	trocken	frisches Talg	Oehl	trocken	frisches Talg	Oehl
Eichen auf Eichen	$\frac{3}{7}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{12}$
Tannen auf Tan.	$\frac{5}{6}$			$\frac{1}{6}$		
Eisen auf Eisen	$\frac{2}{7}$			$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{10}$	
Kupfer auf Eisen	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{9}$
Eisen auf Eichen	$\frac{1}{5}$			$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{35}$	

Wenn nun bei einer Maschine die berechnete Kraft 6721 ℔ betrüge, wie viel würde unter diesen Umständen durch die Reibung verlohren gehen?

N. 126. Die Schwalben haben einen so schnellen Flug, daß sie bei ihren Wanderungen auf eine deutsche Meile nicht mehr als 2 Minuten $37\frac{3}{5}$ Secunden Zeit gebrauchen; in wie viel Zeit würden sie also den Weg von Reval nach St. Petersburg, der 50 Meilen beträgt, zurücklegen?

N. 127. Ein Pfund Sterling enthält

6,1756 Rub. S. Münze, welches man ohne beträchtlichen Irrthum zu 6 Rub. 17 Kop. annehmen kann, wenn nicht von großen Summen die Rede ist.

Die englische Staatsschuld betrug im Jahre 1750; 72178898 Pf. St., im Jahre 1775; 122963269 Pf. St. und 25 Jahr später, also im Jahre 1800; 451699919 Pf. St. Wie viel beträgt das in Rubeln nach beiden angegebenen Werthen, a, und b; und wie viel beträgt der c, Unterschied, wenn man diese Summen einmal zu 6 Rubel 17 Kopeken und dann zu 6,1756 Rub. berechnet?

N. 128. Der große Mast ist auf einem französischen Kriegsschiff vom ersten Range $2\frac{1}{2}$mal, und auf einem englischen $2\frac{2}{3}$mal so lang, als die Breite des Schiffes, welche 50 Fuß beträgt. Unten ist er $\frac{1}{40}$mal so dick, als die Länge beträgt, und oben hat er $\frac{3}{5}$ von der untern Dicke. Welches ist daher a, die Länge, b, untere und c, obere Dicke des großen Masts bei französischen und englischen Kriegsschiffen?

N. 129. Eine Eisscholle von 1500 Cubikfuß Inhalt und $4\frac{1}{2}$ Fuß Geschwindigkeit in einer Secunde, giebt einen Stoß, der dem Gewicht von 500 Cubikfuß Wasser gleich ist. Da nun ein pariser Cubikfuß Flußwasser $73\frac{3}{4}$ ℔ wiegt; wie groß ist die Gewalt, womit eine solche Eisscholle wirkt?

N. 130. Der Schall gebraucht, um eine deutsche Meile zu durchlaufen, $21\frac{7}{7}$ Secunden; wie viel Zeit würde er also gebrauchen, um seinen Weg um die Erde (5400 Meilen) zu vollenden? Nebenfrage: Wenn dieser Schall am Montag Abends um 8 Uhr 30 Minuten entstanden ist, wann würde er nach seiner Reise um die Erde wieder gehört werden?

N. 131. Die Oberfläche der Erde ist 9281920 geographische Quadratmeilen. Die Oberfläche des Mondes ist $\frac{5}{40}$; des Merkur $\frac{5}{31}$; des Mars $\frac{1}{4}\frac{1}{1}$; der Venus $\frac{2}{2}\frac{3}{5}$; des Uranus $18\frac{2}{3}\frac{3}{6}$; des Saturn $99\frac{3}{5}$; des Jupiter $118\frac{1}{2}\frac{1}{9}\frac{1}{6}$ und der Sonne $12421\frac{2}{1}$mal so groß, als die Erde. Wie viel beträgt demnach die Oberfläche dieser Weltkörper in Meilen?

N. 132. Ein rheinländischer Cubikfuß Flußwasser wiegt 66 ℔ 12 Lth. $2\frac{1}{1}\frac{4}{6}$ Qt. Das Eis ist $\frac{1}{1}\frac{1}{2}$mal so schwer, wie viel wiegt also davon ein Cubikfuß?

N. 133. Ein erwachsener Mensch zieht bei jedem Athemzuge $43\frac{7}{9}$ Cubikzoll Luft ein; da er nun in einer Minute $16\frac{2}{3}$mal Athem holt, wie viel Luft verbraucht er in einer Minute, Stunde und in einem Tage?

N. 134. Der Abstand des ersten Jupiters-Trabanten von seinem Hauptplaneten ist $5\frac{6}{1}\frac{7}{0}\frac{0}{0}$; des zweiten 9; des dritten $14\frac{9}{1}\frac{0}{0}$; des vierten $25\frac{3}{1}\frac{0}{0}$mal so groß, als der Halbmesser des Jupiters, welcher $9335\frac{8}{3}\frac{8}{9}$ geographische Meilen

beträgt. Wie groß ist jeder Abstand in Meilen?

N. 135. Die Abstände der 5 Uranustrabanten von ihrem Hauptplaneten sind $4\frac{2}{2}\frac{5}{8}$; $6\frac{1}{4}\frac{1}{1}$; $8\frac{3}{4}\frac{7}{9}$; $20\frac{1}{4}\frac{5}{4}$; $59\frac{2}{1}\frac{2}{3}$ mal so groß, als der Halbmesser des Uranus, welcher $3723\frac{3}{3}\frac{3}{7}$ geogr. Meilen enthält. Wie groß sind diese Abstände in Meilen?

N. 136. Merkur ist in seinem mittleren Abstande von der Sonne etwa $\frac{1}{3}\frac{2}{1}$, Venus $\frac{2}{2}\frac{1}{9}$, Mars $1\frac{1}{2}\frac{1}{1}$, Jupiter $5\frac{4}{4}\frac{8}{9}$, Saturn $9\frac{2}{3}\frac{9}{7}$ und Uranus $19\frac{4}{4}\frac{4}{9}$ mal so weit entfernt, als die Erde. Vorausgesetzt, daß jeder Planet gleiche Beschaffenheit habe, und also die größere oder geringere Erwärmung mit der Entfernung in Verhältniß stehe, so läßt sich auf folgende Weise berechnen, wie viel mal stärker oder geringer die Erwärmung sey. Man multipliciret jeden dieser Brüche mit sich selbst, und dividiret bei den ersten beiden den Zähler in den Nenner, bei den andern den Nenner in den Zähler.

N. 137. Das Licht geht mit solcher Geschwindigkeit, daß es den Weg von der Sonne bis zur Erde, also 20630754 geogr. Meilen in $487\frac{1}{2}$ Secunden zurücklegt. Wie viel Meilen also in einer Secunde?

N. 138. Die Bahn des Mondes um die Erde ist 325688 geographische Meilen lang. Wie viel Meilen und pariser-Fuß vollendet er

also im Durchschnitt a, in einem Tage, b, einer Stunde, c, Minute, d, Secunde?

N. 139. Der größte Anker in einem Kriegsschiff vom ersten Range ist gemeiniglich 6000 ℔ schwer. Da nun ein rheinl. Cubikfuß Eisen $539\frac{2}{3}$ ℔ wiegt, wie viel Cubikfuß Eisen gehören zu einem solchen Anker?

N. 140. Man schätzt das Gewicht eines großen Wallfisches auf 100000 ℔. Wenn er im Meere schwimmt, so muß er aber die eigenthümliche Schwere haben, welche das Meerwasser hat. Ein rheinl. Cubikfuß Meerwasser wiegt $67\frac{4}{11}$ ℔; wie viel Cubikfuß Raum nimmt demnach ein Wallfisch ein?

N. 141. Das russische Reich nimmt etwa den $9\frac{5}{7}$ Theil des festen Landes der ganzen Erde ein; da nun das gesammte feste Land 3059675 geogr. Quadratmeilen beträgt, wie viel muß das russische Reich Quadratmeilen enthalten?

N. 142. Nach einer sorgfältigen Berechnung betrug das Gewicht eines vom Stapel gelaufenen neuen Kriegsschiffes von 100 Kanonen 4356587 ℔, das Gewicht der Kanonen, der Mannschaft und Ausrüstung 757327 ℔ und der Ladung, die es dann noch einnehmen kann, 2639822 ℔. Wie viel Cubikfuß Wasser drängt es aus der Stelle a, das Schiff an sich; b, mit den Kanonen, der Mannschaft und Ausrüstung und c, mit der vollen Ladung?

Ein rheinländischer Cubikfuß Meerwasser wiegt $67\frac{24}{41}$ ℔.

N. 143. Das Gold dehnt sich durch die Wärme um 0,0007 und die Luft um 0,714 ihres körperlichen Inhalts aus. Wie vielmal ist also die Ausdehnbarkeit der Luft größer, als die des Goldes?

N. 144. Ein rheinl. Cubikfuß gemeiner atmosphärischer Luft wiegt 0,08125 ℔. Sie läßt sich aber vermittelst der Luftpumpe so stark zusammenpressen, daß ein eben so großer Raum mit 108,875 ℔ Luft angefüllt werden kann. Wie viel Cubikfuß Luft im natürlichen Zustande sind also in einen zusammengepreßt worden?

N. 145. Der Mond legt in seiner Bahn um die Erde in einer Secunde $\frac{4}{10}$ geogr. Meilen zurück, das ist $3150\frac{18}{10}$ pariser Fuß. Wie viel mal größer ist diese Geschwindigkeit als die einer Kanonenkugel, welche zu 600 Fuß angenommen werden kann? und

N. 146. Wie viel mal größer ist die Geschwindigkeit der Erde, die in einer Secunde $4\frac{4}{7}$ geogr. Meilen zurücklegt, als die beiden vorher angegebenen, nemlich a, des Mondes, b, der Kanonenkugel?

N. 147. Wie viel mal größer die Geschwindigkeit des Merkurs der $6\frac{7}{10}$ geogr. Meilen in einer Secunde zurücklegt?

N. 148. Die Erleuchtung des Merkurs ist 6,25; der Venus 2,04; des Mars 0,44; des

Jupiter 0,037; des Saturn 0,012; des Uranus 0,0027 mal so groß, als die Erleuchtung der Erde. Wie viel mal geringer ist also die Erleuchtung des Uranus, als die der übrigen Planeten?

N. 149. Da das Sonnenlicht nach Bouguer 258111,5625 mal stärker als das Licht des Mondes ist, so frägt sich, wie viel mal stärker die Erleuchtung des Uranus am Tage, als die Erleuchtung unserer Nächte sey, wenn der Vollmond scheint; da die Erleuchtung des Uranus 0,0027 mal so groß, als die der Erde ist.

N. 150. In Europa wird jährlich aus den Bergwerken 3944½ ℔ Gold gewonnen. Wie viel rheinl. Cubikfuß beträgt dieses, da ein Cubikfuß reines Gold 1269 $\frac{0}{11}$ ℔ wiegt?

N. 151. Ein jeder Kreis wird in 360 Grad, der Grad in 60 Minuten getheilt. Wir sehen den Mond unter einem Winkel von 33½ Minute. Da nun ein halber größter Umkreis der uns zugekehrten Hälfte des Mondes 737$\frac{7}{16}$ geogr. Meilen beträgt, so soll man berechnen, wie lang die Linie auf dem Monde sey, die wir unter dem Winkel einer Minute erblicken?

N. 152. Nach Lamberts wahrscheinlicher Vermuthung sind die Sterne der Milchstraße 10313250000 mal weiter von uns entfernt, als die Erde von der Sonne. Da nun der

Schall $13\frac{3}{7}$ Jahre gebrauchen würde, um die Sonne zu erreichen; in wie viel Jahren würde er bei den Sternen der Milchstraße anlangen?

Zum neunten Abschnitt.

Von der Regel de Tri.

In diesem Abschnitte weiche ich von den meisten Rechenbüchern 1. darin ab, daß ich die Lehre von den Verhältnissen so vorgetragen habe, als die Kenntniß derselben jedem, der nicht bloß mechanisch rechnen will, unentbehrlich ist; 2. daß ich gleich anfangs auf die proportionelle Verkleinerung der Glieder Rücksicht genommen habe, weil ich dieses als etwas Wesentliches bei dieser Rechnungsart ansehe; denn ohne die Anwendung dieser Vortheile ist es, bloß eine Multiplication und Division benannter Zahlen, die schon vorher hinlänglich geübt seyn muß; und wenn dies geschehen ist, so wird meine Anleitung zur Regel de Tri keine Schwierigkeit haben. 3. daß ich nicht zwei Abschnitte, einen für die Regel de Tri ohne, und einen mit gebrochenen Zahlen gemacht habe; wobei ich freilich voraussetze, daß man die Lehre von den Brüchen genau durchgegangen sey.

Sollte aber ein Lehrer sich veranlaßt sehen, seine Schüler die Regel de Tri zuerst nach der gemeinen Weise ohne Aufhebung und selbst ohne Brüche zu lehren, so braucht man zu dem Ende nur den 89. und 92. §. durch zu gehen, und kann darnach die Uebungsexempel zur Regel de Tri von Num. 1 bis 224 durchrechnen lassen, wie wohl ich dazu, selbst bei eingeschränkten Fähigkeiten des Schülers nicht rathen kann.

Folgende kurze Darstellung der Lehre von den Verhältnissen wird man am besten dann mit dem Schüler durchgehen, wenn er bereits mehrere Aufgaben gerechnet, und daher eine practische Kenntniß erlangt hat, auf welche man sich nun beziehen muß:

Man kann die Größe einer Sache nicht anders bestimmt angeben, als durch den Begriff des Verhältnisses, welches die Beziehung einer Größe auf eine Bekannte ist.

Wenn man einen Thurm, oder einen Garten selbst gesehen hat, so erhält man von der Höhe des Thurms oder der Ausdehnung des Gartens einen anschauenden Begriff. Dieser genügt uns aber selten, und nur in dem Falle, wenn wir ihn etwa einer unbestimmten Messung oder bloßen Vergleichung zum Grunde legen; z. B. wenn wir sagen, der Garten ist fast noch einmal so groß oder halb so groß, als dieser; die

Anhöhe ist viermal so hoch, das Meer ist an einigen Orten mehr als 8mal so tief, als die des Thurms, z. B. des Thurm der Olai-Kirche in Reval. In solchen Fällen gewährt uns nun die bei der Vergleichung zum Grunde gelegte Größe eine anschauliche Vorstellung von der Größe der verglichenen Sache in einem höheren Grade, als bei der eigentlichen Angabe des Maaßes in kleineren Theilen, weil wir diese wegen der Menge der Theile nicht so gut übersehen. Sobald wir aber fragen, wie hoch ist dieser Thurm, wie groß dieser Garten, so ist es uns um eine nähere Bestimmung der Größe zu thun, welche bloß durch Vergleichung mit einer andern bekannten Größe, z. B. des Längenfußes, der Elle, des Quadratfußes ꝛc. zu Stande gebracht wird.

1. Bei allen diesen Vergleichungen ist nun immer die Frage: wie ist eine Größe A in einer andern B enthalten. Dividiret man B durch A, so drückt der Quotient die Größe des Verhältnisses aus. Es sey $\frac{B}{A} = m$, so ist $B = mA$ und man kann anstatt $A : B$ auch setzen $A : mA$. Dieses m, welches jede ganze oder gebrochene Zahl vorstellen kann, nennet man den Exponenten (Anzeiger) des Verhältnisses von $A : B$. Es sey z. B. $A = 5$; B

$= 20$ so ist $\frac{B}{A} = 4$; also $m = 4$. Es sey $A = 10$; $B = 2$ so ist $m = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$.

2. Wenn nun A und B mit einer Zahl multipliciret oder dividiret werden, so wird dadurch doch das Verhältniß nicht geändert, denn wenn $\frac{B}{A} = m$ so muß auch $\frac{B \cdot 6}{A \cdot 6} = m$ und $\frac{B : 6}{A : 6} = m$ seyn; dies gilt auch von jeder andern Zahl, welche man anstatt der 6 zum Factor oder Divisor setzen möchte. Es ist also ganz allgemein $\frac{B \cdot M}{A \cdot M} = m$.

3. Wenn ein paar andere Größen C und D mit einander verglichen werden, so wird ihr Quotient $\frac{D}{C}$ auch die Größe ihres Verhältnisses angeben. Wenn dieser ebenfalls $= m$ so sind die beiden Verhältnisse A : B und C : D einander gleich. Das heißt: es ist C eben so in D enthalten wie A in B, welches aus dem gleichen Exponenten m erkannt wird.

Weil nun $B = mA$ und $D = mC$ so kann man auch setzen $A : mA = C : mC$.

4. Wenn drei Zahlen A, B, C, gegeben sind und man soll zu ihnen die vierte Proportional-

zahl finden, so dividire man die zweite B durch die erste A, und multiplicire den Quotienten $\frac{B}{A}$ mit der dritten C. Das Product $\frac{B}{A}$. C ist die gesuchte Zahl. Es sey $\frac{B}{A} = m$, so ist $\frac{B}{A}$. $C = mC$.

Da es nun aber keinen Unterschied ausmacht, ob man den Quotienten $\frac{B}{A}$ mit C oder zuvor B mit C multipliciret, und das Product dann mit A dividiret, so gilt auch die Regel: Man multiplicire die zweite und dritte Zahl mit einander, und dividire das Product durch die erste Zahl.

Darauf gründet sich nun die ganze Regel de Tri.

5. Wenn $A : B = C : D$ eine richtige Proportion ist, so kann man auch die beiden mittlern Glieder mit einander verwechseln, und die Proportion bleibt noch richtig, also auch $A : C = B : D$.

Man setze $B = mA$ und $D = mC$ so wird man bei der Verwechselung der Glieder haben $A : C = mA : mC$. Was nun auch der Exponent von $A : C$ seyn mag, so muß doch $mA : mC$ eben denselben Exponenten haben (2).

Folglich ist auch dieses eine richtige Proportion. (Anwendung dieses Satzes §. 89 am Ende.)

6. Da das Verhältniß nicht geändert wird, wenn man beide Glieder mit einer Zahl multipliciret (2), so muß auch die Proportion immer richtig bleiben, wenn das erste und zweite, oder das dritte und vierte Glied mit einer Zahl multipliciret oder dividiret werden. Hierauf gründet sich das Aufheben §. 90 und Wegschaffen der Brüche §. 93.

7. Auch wenn das erste und dritte Glied einer Proportion mit einer Zahl multipliciret oder dividiret werden, bleibt es doch eine richtige Proportion. Also wenn $A : B = C : D$

so ist auch $NA : B = NC : D$.

Der Exponent von $A : B$ ist m, folglich auch, weil es eine richtige Proportion seyn soll, $C : D = m$. Da nun $\frac{B}{A} = \frac{D}{C} = m$ so muß

$\frac{B}{NA} = \frac{m}{N}$ und $\frac{D}{NC} = \frac{m}{N}$ seyn, wobei N wieder eine jede ganze oder gebrochene Zahl andeuten kann. Beide Verhältnisse haben nun zwar veränderte Exponenten erhalten, allein die Exponenten sind doch gleich. (§ 90 am Ende.)

Resultate der Exempel, welche an der Tafel gerechnet werden.

Zu N. 1 bis 80. N. 1) 11 Rub. 5 Kop. N. 2) 80 Rub. 24 Kop. N. 3) 26 Thl. Alb. 40 gr. N. 4) 13 Rub. 30 Kop. N. 5) 28 Rub. 62 Kop.

Zu N. 81 bis 158. N. 6) 1 Rub. 25 Kop. N. 7) 2 Rub. 10 Kop. N. 8) 2 Thl. Alb. 54 Ferding. N. 9) 1 Rthlr. -- ggr. 10 Pfg.

Zu N. 159 bis 204. N. 10) 7 Rubel. N. 11) 15 Thl. Alb. N. 12) 30 Mk. Lbsch. N. 13) 56 Thl. Alb. 30 gr. N. 14) 147 Rub. N. 15) 313 Rthl. 8 ggr.

Zu N. 205 bis 224. N. 16) 63 Rub. 60 Kop. N. 17) 39 Thl. Alb. 12 gr. N. 18) 12 Rthl. 12 ggr.

Zu N. 225 bis 290. N. 19) 22 Thl. Alb. 54 gr. N. 20) 9 Rub. 90 Kop. N. 21) 55 Rub. 50 Kop. N. 22) 9 Rthl. 10 ggr. 8 pfg. N. 23) 102 fl. holl. 8 stüv.

Zu N. 291 bis 370. N. 24) 25 Rub. 20 Kop. N. 25) 157 Thl. Alb. 45 gr. N. 26) 21 Rthl. 6 ggr. N. 27) 5 ßl. 6 pfg.

Exempel zum Dictiren.

N. 153. Man schätzt das Ganze der Erde zu dem Theile, welcher uns noch unbekannt ist, wie 5 zu 2. Da nun das feste Land 3059675

Quadratmeilen enthält, wie groß ist der uns noch unbekannte Theil.

N. 154. Der Saturn ist mit einem flachen und dünnen Ringe umgeben, dessen äußerer Durchmesser sich zum Durchmesser Saturns wie 7 zu 3 verhält. Die Breite so wohl als der Abstand desselben von seiner Oberfläche beträgt den dritten Theil des Durchmessers dieses Planeten. Da nun dieser Durchmesser = 17160 geogr. Meilen, so kann man daraus obige Größen in Meilen berechnen.

N. 155. Es sind 51 Pferde in der Wirkung 368 Menschen gleich. Wenn nun ein mit vier Pferden bespannter Lastwagen von Menschen gezogen werden sollte. Wie viel wären ihrer erforderlich?

N. 156. Wenn man sich ein Modell von unserem Sonnensysteme wollte machen lassen, bei welchem die Sonne nebst den sieben Planeten ihre verhältnißmäßige Größe erhalten sollten, und es würde für den Merkur, der 690 geogr. Meilen im Durchmesser hält, eine Kugel von 1 Zoll im Durchmesser bestimmt: wie groß müßte der Durchmesser für das Modell der übrigen Weltkörper werden, da Mars 894, Venus 1649, die Erde 1719, ihr Mond 469, Uranus 7446, Saturn 17160, Jupiter 18670 und die Sonne 191568 geogr. Meilen im Durchmesser haben?

N. 157. Ein paris. Cubikfuß reines Wasser

wiegt genau 70 ℔. Man will das Gewicht in russischen Pfunden wissen. 10183 ℔ ruß. Gewicht = 8512 ℔ pariser Gewicht. (alt Poids de Marc.)

N. 158. Geschmiedete Metalle sind dichter, fester und doch geschmeidiger als gegossene; so sind auch mit andern Metallen legirte stärker, als reine. Gegossen und rein konnte ein gleich dicker Drath von Gold 578 ℔, von Silber 1156 ℔, von Kupfer 638 ℔ tragen. Gehämmerter Golddrath von gleicher Dicke hatte eine zu dem gegossenen vermehrte Stärke in dem Verhältniß 10 : 17.

Gold mit $\frac{1}{3}$ Silber legirt wird stärker im Verhältniß wie 40 : 57.

Gold mit $\frac{1}{8}$ Kupfer legirt 4 : 11.

Silber mit $\frac{1}{9}$ Kupfer legirt 100 : 121.

Kupfer mit $\frac{1}{5}$ Zinn versetzt 50 : 91.

Wie viel kann nun ein solcher geschmiedeter oder aus legirtem Metalle verfertigter Drath mehr tragen, als ein gleich dicker gegossener oder aus reinem Metalle verfertigter?

N. 159. Einige merkwürdige Höhen der Erde werden in pariser Fuß folgendermaßen angegeben: Der Vesuv 1677, der Mont Cenis in Savoyen 2604, der Brocken 3489, der Tafelberg am Vorgebürge der guten Hoffnung 4182, der kleine Altai 6560, das Kloster auf dem St. Bernhard, die höchste Wohnung in der al-

ten Welt 7731, der St. Gotthard 8587, die Stadt Quito 8796, der Aetna 10630, der Montblani 14676, des Gipfel des Coraſſau auf den Cordilleras, die größte von Menſchen erſtiegene Höhe 14856, der Chimboraſſo 19302. Man ſoll dieſe Maaße in revalſchen Fußen berechnen, deren 40 = 33 pariſer Fuß; oder in rigiſchen Fußen deren 92 = 81 pariſer Fuß.

N. 160. Wenn man annähme daß die Bewohner der entfernteren Planeten eine Lebensdauer hätten, welche der Zahl der Jahre nach zwar der unſrigen gleich käme, nur mit dem Unterſchiede, daß jeder Jahre ſeines Wohnplatzes zählte, a. wie alt würde ein Greis von 80 Jahren auf jedem dieſer Planeten nach unſrer Zeitrechnung ſeyn; und b. wie alt ein Bewohner dieſer Planeten von 80 Erdenjahren nach ſeiner Zeitrechnung? Die Jahre oder Umlaufszeiten der Planeten verhalten ſich zu einem Erdenjahre: beim Mars wie 39384 : 20941; beim Jupiter wie 236740 : 19967; beim Saturn wie 214936 : 7305; beim Uranus wie 1336150 : 16071.

N. 161. Die Fragen der vorigen Aufgabe bleiben, man ſoll die Reſultate für die beiden näheren Planeten ſuchen. Die Umlaufszeiten dieſer Planeten verhalten ſich zu einem Erdenjahre bei der Venus wie 323 : 525; beim Merkur wie 391 : 1623.

N. 162. Ueber die erstaunliche Gewalt des Dampfes von siedendem Wasser, woraus die große Wirkung der Vulkane, Erdbeben und Dampfmaschinen erklärlich wird, sind neuerliche sehr genaue Versuche angestellt worden, und von dem Maasse der ausdehnenden Kraft der Dämpfe bei verschiedenen Graden der Wärme nach dem Reaumurschen Thermometer folgende Verhältnisse gefunden:

o Grad Wärme.	o Elasticität.
10	15
20	65
30	152
40	292
50	535
60	995
70	1690
80	2800
90	4640
100	7180
110	9800.

Nun beträgt der Druck dieser Dämpfe bei 80 Grad Wärme (d. h. bei der Hitze des kochenden Wassers in einem unverschlossenen Gefäße) auf einen Quadratfuß 2216⅔ ℔; auf einen Quadratzoll 15 ℔ 12 ⅔ Loth. Wie groß ist der Druck derselben bei jedem der angeführten Wärmegrade a. auf einen Quadratfuß und b. auf einen Quadratzoll?

N. 163. Ein persischer Läufer legt in einer Stunde 3 persische Meilen zurück. Wie viel Werst sind dieses, da $22\frac{2}{9}$ persische Meilen = $104\frac{3}{10}$ Werst?

N. 164. In einer Windmühle sey der Durchmesser des Läufers $5\frac{1}{2}$ Fuß. a. Wie groß ist sein Umfang, da der Durchmesser sich zum Umkreise verhält wie 100 : 314. b. wie oft hat er sich zu drehen, daß ein Punct auf dem Umkreise einen Weg von 23642 Fuß (eine deutsche Meile) zurücklege. c. In wie viel Minuten wird er diesen Weg zurücklegen, wenn er in einer Minute 50 Umläufe macht?

N, 165. Ein Pendel, das in unseren Gegenden auf jede Schwingung eine Secunde zubringen soll, muß 3 pariser Fuß — Zoll $8\frac{1}{2}$ Linie lang seyn. Wie viel Fuß ꝛc. revalsches Maaß muß es lang seyn, um in Paris genau Secunden zu schlagen, da 1187 pariser Fuß = 1440 reval. Fuß?

N. 166. Ein rheinländischer Cubikfuß gegossenes Eisen wiegt $474\frac{1}{2}\frac{9}{8}$ ℔; Zinn 480 $\frac{7}{11}$; Messing $553\frac{1}{7}\frac{6}{7}$; Kupfer $513\frac{9}{10}$; fein Silber $690\frac{9}{14}$; Blei $746\frac{2}{3}$ und fein Gold $1269\frac{9}{11}$ ℔. Wie schwer wird eine Kugel von einem rh. Fuß im Durchmesser wiegen? Ein Würfel verhält sich zu einer Kugel von gleicher Dicke wie 300 : 157.

N. 167. Ein pariser Cubikfuß Schnee wiegt im Durchschnitt $5\frac{1}{8}$ ℔. Wie viel wiegt eine revalsche Tonne Schnee, welche 5964 paris. Cubikzoll enthält?

Zum zehnten Abschnitt.

Von der wälschen Practik.

Die wälsche Practik besteht eigentlich in Divisionen, mit den Nennern der Brüche, die alle als aliquote Theile ausgedrückt werden. Die Zahl in welche man dividiret, sind Ganze der Münzsorte, von welchen die Unterabtheilungen genommen sind; z. B. 36 Ellen zu 75 Kop. die Elle. Dabei geht man von dem Satze aus, daß wenn jede Elle 1 Rub. kostete, die Zahlung auch so viel Rubel betragen müßte, als man Ellen kauft; man denkt sich also die 36 Ellen nun als 36 Rubel. Nun zerfället man die 75 in 50 und 25 Kop. welches $\frac{1}{2}$ Rub. und $\frac{1}{4}$ Rub., oder letztens auch die Hälfte eines halben Rubels ist, und nimmt demnach erst die Hälfte von 36 Rub. = 18 Rub., und demnächst die Hälfte von 18 Rub. = 9; die zu zahlende Summe ist also 27 Rub.

Oftmals wird aber auch sehr vortheilhaft die Multiplication angewandt; z. B. 24 Ellen zu 27 Kop. Hier könnte man die 27 Kop. eintheilen in 20, 4, 2 und 1 Kop. Man erreicht aber seinen Zweck kürzer, wenn man erst 25 Kop. = ¼ Rub. nimmt, welches bei 24 Ellen 6 Rub. giebt und nun mit den übrigen 2 Kop. multipliciret. Also zusammen 6 Rub. 48 Kop.

Bei den Uebungen im Rechnen gewährt die wälsche Practik den Vortheil, daß die Aufmerksamkeit und das Nachdenken weit mehr geübt werden, als bei gewöhnlichen Aufgaben und sie erhalten den Rechner in größerer Thätigkeit, daher auch diejenigen sich sehr gern damit beschäftigen, welche nicht zu sehr durch bloß mechanisches Rechnen verwöhnt sind. Indessen möchte es nicht rathsam seyn, bei den ersten Uebungen gleich mehrere Vortheile zu zeigen, weil der Anfänger dadurch leicht verwirret werden könnte.

Resultate der Uebungsexempel die an der Tafel gerechnet werden.

N. 1. 26 Rub. 24 Kop. (Eintheilung: 64 Kop. in 20 + 20 + 20 + 4 oder 50 + 10 + 2 + 2 oder 50 + 10 + 5 — 1.)

N. 2. 20 Rub. 25 Kop. (Eintheilung: 50 + 25 + 5 + 1. Am vortheilhaftesten kehrt man aber die Aufgabe um, und setzt 81

Ellen zu 25 Kop. welches eben so viel betragen muß als 25 Ellen zu 81 Kop.)

N. 3. 23 Thl. Alb. 30 gr. (Eintheilung: 30 + 30 + 10, oder 45 + 15 + 5 + 5, oder man kehrt die Aufgabe um.)

N. 4. 20 Thl. Alb. 72 gr. (Eintheilung: 30 + 6 + 3.)

N. 5. 22 Rthl. 3 ggr. (Eintheilung: 12 ggr. + 6 ggr. + 1 ggr. + 4 pfg. + 4 pfg.)

N. 6. 16 Rthl. 17 ggr. 2 pfg. (Eintheilung: 12 ggr. + 1 ggr + 6 pfg. + 4 pfg.)

N. 7. 18 Mklbsch. 14 ßl. 3 pfg. (Eintheilung: 8 ßl. + 1 ßl. + 6 pfg. + 3 pfg.)

N. 8. 28 Mklbsch. 9 ßl. 6 pfg. (Eintheilung: 1 Mk. + 8 ßl. + 4 ßl. + 2 ßl. + 6 pfg.)

N. 9. 17 fl. holl. (Eintheilung: 10 + 5 + 2 stüv. Aber am besten wird die Aufgabe umgekehrt, und da dann 20 stüv. = 1 fl. so giebt sich die Antwort sogleich von selbst.)

N. 10. 24 fl. holl. 4 stüv. 5 pfg. (Eintheilung: 10 stüv. + 1 stüv. + 8 pfg. + 4 pfg. + 1 pfg.)

N. 11. 704 Rub. 34 Kop. (Eintheilung: 1 Rub. 50 Kop. + 20 + 10 + 2.)

N. 12. 2907 Rub. 20 Kop. (Eintheilung: 1 Rub. + 50 Kop. + 20 + 10 + 4.)

Nachdem der Rechenschüler nun auch die Exempel XXIII. Num. 1 bis 134 durch gerech-

net, und sich diese Rechnungsvortheile hinlänglich bekannt gemacht hat, suche man ihn auch im Kopfrechnen zu üben, wozu keine Rechnungsart mehr geeignet ist als die wälsche Practik. Schüler welche nicht ganz ohne Talente für die Rechenkunst sind, werden es darin bald zu einer Fertigkeit bringen, in der ihnen der Lehrer, wenn er nicht selbst früh darin geübt worden, weit nachstehen muß. Diese Fertigkeit ist nicht nur im gemeinen Leben von großem Nutzen, sondern giebt auch beim schriftlichen Rechnen einen guten Ueberblick. Fast alle Aufgaben der wälschen Practik von Num. 1 bis 260 können zum Kopfrechnen gebraucht werden, doch muß man nach und nach zu schwereren Aufgaben fortschreiten. Zu den ersten Uebungen mag man folgende gebrauchen:

14	Ellen zu 50 Kop. =	7	Rub.
19	50	9	50 Kop.
31	50	15	50
16	25	4	
21	25	5	25
23	25	5	75
38	25	9	50
15	20	3	
25	20	5	
35	20	7	
16	20	3	20
19	20	3	80
15	21	3	15

25	Ellen zu	22 Kop.	= 5 Rub.	50 Kop.
24		26	6	24
36		27	9	72
37		27	9	99
28		30	8	40
25		40	10	
14		60	8	40
21		60	12	60
24		75	18	
30		75	22	50
17		75	12	75
31		75	23	25
18	℔ zu	45 gr.	= 9 Thl. Alb.	
21		45	10	45 gr.
12		30	4	
14		30	4	60
15		60	10	
15		32	5	30
25		18	5	
18		15	3	
25		15	4	15
18		50	10	
28		46	14	46
22		40 Ferd.	= 11	
33		40	16	40
12		41	6	12
18		20	4	40
24		21	6	24
16		30	6	
11		12 ggr.	= 5 Rthl. 12 ggr.	

13 ℔ zu	8 ggr. =	4 Rthl.	8 ggr.
14	6	3	12
20	16	13	8
21	18	15	18
6	20	5	
60	14	35	
15	9	5	15

Resultate der Uebungsexempel zu §. 105.

N. 1) 78 Rthl. 6 ggr. N. 2) 11 Rthl. 20 ggr. 3 pfg. N. 3) 14 Rthl. 22 ggr. 9 pf. N. 4) 506 Rub. 16 Kop. N. 5) 3288 Rub. 52 Kop. N. 6) 87 Rub. 67 Kop. N. 7) 345 Rub. 51 Kop. N. 8) 222 Thl. Alb. 63 gr. N. 9) 135 Thl. Alb. 45$\frac{4}{5}$ gr. N. 10) 27 Thl. Alb. 85 gr. N. 11) 41 fl. holl. 18 stüv. 9$\frac{3}{4}$ pfg. N. 12) 15 fl. rheinl. 12 Kreuz. 2$\frac{5}{8}$ pfg. N. 13) 13 Mklbsch 5 ßl. 3$\frac{7}{12}$ pfg. N. 14) 10 Thl. Alb. 18 gr. N. 15) 5 Thl. Alb. 44$\frac{70}{90}$ gr. N. 16) 218 Rub. 50 Kop.

Zum eilften Abschnitt.

Von der Kettenrechnung.

Hat man zwei Verhältnisse

A : B

und B : C

so ist das Verhältniß von A zu C aus den beiden

A : B und B : C zusammengesetzt; wenn man die Exponenten beider Verhältnisse mit einander multipliciret, so ist das Product der Exponent dieses zusammengesetzten Verhältnisses. Also wenn A : B = m; B : C = n, so ist A : C = m . n oder in Zahlen, wenn A : B = 3; B : C = 12, so ist A : C = 36. Z. B. man frägt, wie sich Loof zu Stoof verhalten so ist:

Loof : Külmit = 3 : 1
Külmit : Stoof = 12 : 1
also Loof : Stoof = 36 : 1.

Wenn man auch mehrere Proportionen dieser Art zusammenhält, so geschieht doch die Zusammensetzung auf dieselbe Weise.

Z. B. A ; B = m : 1
B ; C = n : 1
C : D = p : 1
D : E = q : 1
so ist A : E = m. n. p. q. : 1.

1 Schiff ℔ : 1 Lies ℔ = 20 : 1
1 L℔ : 1 ℔ = 20 : 1
1 ℔ : 1 Loth = 32 : 1
1 Loth : 1 Quent. = 4 : 1
daher 1 S℔ : 1 ℔ = 400 : 1
1 S℔ : 1 Loth = 12800 : 1
1 S℔ : 1 Qt. = 51200 : 1

In der Kettenrechnung ist nun das Verhältniß der Fragezahl zur gesuchten aus den übrigen

in der Aufgabe vorkommenden Verhältnissen zu sammengesetzt. Die Zahlen werden nemlich hier wie bei der Regel de Tri, sobald der Aufsatz völlig berichtigt ist, bloß als ungenannte Zahlen behandelt. Zum Beispiel mag die Frage dienen, wie viel Quentchen ein Schiffpfund enthalte. Die gesuchte Zahl ist die Anzahl der Quentchen, und das Verhältniß des Schiffpfundes zu dieser Anzahl ist aus dem Verhältnisse des ℔ zum Liesth, dieses zum Pfunde, des Pfundes zum Lothe und des Lothes zu Quentchen zusammengesetzt. Also:

? Qt.	1 ℔
1 ℔	20 Lth
1 Lth	20 th
1 th	32 Loth.
1 Loth	4 Qt.

Eben so bei der Aufgabe des 108. §. wo man durch eine solche Verkettung der Verhältnisse die Frage beantworten kann, wie viel revalische Ellen 56½ Aachner Ellen sind.

? Reval. Ell.	56½ Aach. Ell.
6 Aachner Ell.	7 Hamb. Ell.
193 Hamb. Ell.	121 Yard.
2373 Yard	4055 Rev. Ell.

Folgende Aufgaben kann man auch an der Tafel rechnen; man muß aber den Ansatz zuerst von dem Schüler selbst machen lassen, und wo

er gefehlt hat, die Gründe der Berichtigung angeben. Die erforderlichen Erklärungen findet man in dem angehängten Aufsatze vom Gelde ꝛc.

N. 1. Wie viel Albertsthaler erhält man in Danzig für 348 Ducaten. Ein Ducaten gelte 8 Danziger Gulden, zu 30 gr. und 116 gr. für 1 Albertsthaler.

? Thl. Alb.	348 Duc.
1 Duc.	8 Guld.
1 Gulden	30 gr.
116 gr.	1 Thl. Alb.

720 Thl. A.

N. 2. Man sendet 482 Ducaten nach Hamburg und will wissen wie viel Thaler Hamb. Banco damit bezahlt sind. 1 Ducaten gilt 7 Mk. 2 ßl. Courant. Das Agio di Banco ist 18¾ p. C. Das heißt man bekommt für 100 Thl. Bco. 118¾ Thl. Cour.

? Thl. Bco.	482 Duc.
1 Ducaten	7⅛ Mk. Cour.
118¾ Mk. Cour.	100 Mk. Bco.
3 Mk. Bco.	1 Thl. Bco.

964 Thl. Bco.

N. 3. Wie viel preussische Gulden muß man für 1000 Ducaten zahlen, wenn man in Königsberg für 1 Thl. Hamb. Banco 119 gr.

zahlt und der Ducat in Hamburg 1 p. C. besser als 2 Thl. Bco. ist?

? Gulden	1000 Duc.
100 Ducat	201 Thl. Bco.
1 Thl. Bco.	119 gr.
30 gr.	1 Gulden.

7973 Gulden.

N. 4. Wenn bei obiger Aufgabe der Ducaten 1 p. C. schlechter als 2 Thl. Bco. so hat man zu setzen 101 Ducaten = 200 Thl. Bco. Das Resultat ist 7854 Gulden 24 gr. (ungefähr.)

N. 5. Man will von Riga aus 1000 Duc. in Amsterdam auszahlen, das Stück zu 5 fl. 4 stüv. holl. Cour. Agio di Banco 5 p. C. Wechselcours 225 gr. für 1 Pfund vlám. Banco. Wie viel Thl. Alb. sind dafür zu berechnen?

? Thl. Alb.	1000 Duc.
1 Duc.	$5\frac{1}{3}$ fl. holl. Cour.
105 fl. Cour.	100 fl. Bco.
6 fl. Bco.	1 Pf. vl. Bco.
1 Pfund	225 gr.
90 gr.	1 Thl. Alb.

2063 Thl. A. $44\frac{2}{3}$ gr.

N. 6. Wie viel Rthaler kosten in Leipzig 1000 Ducaten, wenn ein Ducaten 5 fl. 4 stüv. holl. Cour. gilt, Agio di Banco 5 p. C. und

der Wechselcours 133¼ p. C. (die 133¼ p. C. Leipziger Thl. für 100 Thl. holl. Bco.)

? Rthl.	1000 Duc.
1 Duc.	5⅓ fl. Bco.
105 fl. Cour.	100 fl. Bco.
2½ fl. Bco.	1 Thl. holl. Bco.
100 Thl. Bco.	133¼ Leipz. Rthl.

2639 Rthl. 14⅔ ggr.

N. 7. Man will aus Reval nach London 400 L. sterl. remittiren, und giebt Ordre nach London diese Summe auf Amsterdam zu trassiren. Diese Tratte wird zu 35 ßl. 3 pf. vlám. Banco für 1 L. sterl. bewirkt. Aus Riga wird die Valuta zu 225 gr. für 1 Pfund vlám. Banco remittiret und von Reval wird der Thlr. Alb. mit 183 Kop. B. R. bezahlt. Wie viel Rubel kosten daher die 400 L. sterl.?

? Rub.	400 L. sterl.
1 L. sterl.	35¼ ßl. vl. Bco.
20 ßl. vl. Bco.	1 Pf. vl. Bco.
1 Pf. vl. Bco.	225 gr.
90 gr.	1 Thl. Alb.
1 Thl. Alb.	183 Kop.
100 L. sterl.	1 Rub.

3225⅜ Rub.

N. 8. Wie viel Rthaler muß Leipzig für 400 L. sterl. bezahlen, wenn der Cours nach

Amsterdam 35 ßl. 4 pfg. vlám. Bco. für 1 L. sterl. und von Leipzig nach Amsterdam 133¾ p. C.

? Rthl.	400 L. sterl.
1 L. sterl.	35⅓ ßl. vl. Bco.
8⅓ ßl.	1 Thl. B.
100 Thl. B.	133¾ Rthl. in Leipzig.
	2268⅔ Rthl.

N. 9. Wenn der Cours von Riga nach Amsterdam 225 gr. für ein Pfund vlám. B.; ferner von Stockholm nach Amsterdam 35 Mk. Kupfer Mze. für ein Thl. holl. Cour und das Agio di Banco 5 p. C. Wie Thl. Alb. machen 3000 Kupf. Daler, deren jeder 4 Mk. K. M. enthält,

? Thl. A.	3000 Kpf. Daler.
1 K. Daler	4 Mk. K. Mze.
35 Mk. Kpf. Mze.	1 Thl. h. Cour.
12 Thl. h. Cour.	5 Pf. vl. Cour.
105 Pf. vl. Cour.	100 Pf. vl. B.
1 Pf. vl. Bco.	225 gr.
90 gr.	1 Thl. Alb.
	340 Thl. Alb. 12⅓ gr.

N. 10. Wie viel Thaler holl. Cour. sind 100 Thl. Hamburger Banco, der Cours sey 33¾ stüv. und Agio di Banco 5 p. C.

? Thl. holl. Cour.	100 Thl. Hamb. Bco.
1 Thl. Hamb. B.	3 Mk. Bco.
2 Mk. B.	$33\frac{3}{4}$ stüv. holl. Bco.
(d. i 1 Wechselthaler	
100 stüv. B.	105 stüv. Cour.
50 stüv. Cour.	1 Thl. holl. Cour.
	$106\frac{5}{16}$ Thl. holl. Cour.

Exempel zum Dictiren.

N. 168. In der Nähnadelfabrik zu Breslau werden jährlich aus 50 Centner Iserloher Stahldrath im Durchschnitt 7500000 Nähnadeln fabriciret. Wie viel werden also aus einem Pfunde Stahldrath gemacht?

N. 169. Das Gespinnst der Seidenraupe ist so fein, daß ein Faden von 360 pariser Fuß Länge nur einen Gran wiegt. Wie viel Quentchen wiegt also ein Faden, welcher eine deutsche Meile (22842 paris. Fuß) lang ist?

N. 170. Das gefrierende Wasser dehnt sich in dem Augenblicke, da es zu Eis erstarret, so gewaltsam aus, daß es die stärksten metallenen Gefäße, worin es eingeschlossen ist, zersprengt. Bei einem Versuche Musschenbroeks übte es eine Gewalt von 252 Centner aus. Da nun die mittlere Kraft eines guten Zugpferdes auf 736 und eines erwachsenen Menschen im Zuge 102 ℔ geschätzt wird; wie viel mal

größer, als diese, ist die Kraft des gefrierenden Wassers, oder a. wie viel Pferde und b. wie viel Menschen würden erforderlich seyn, um eine solche Wirkung hervorzubringen?

N. 171. Wenn sich Jemand ein Modell von unserem Sonnensystem wollte machen lassen, worin die Sonne nebst den Planeten die verhältnißmäßige Größe haben und in verhältnißmäßiger Entfernung stehen sollten; a. wie viel Linien müßte der Durchmesser jedes Planeten enthalten, und b. wie viel Fuß müßten die Entfernungen betragen, wenn das Modell der Sonne nur einen Zoll Durchmesser erhielte? Wegen der Durchmesser ist nachzusehen Num. 156, und wegen der Entfernungen Num. 14. dieser Aufgaben.

N. 172. Der Schall kann sich außer den Gebirgen weit fortpflanzen. Man hat 5 Meilen hinter Livorno Kanonen gehört, welche in Florenz abgefeuert worden. Diese Entfernung ist 55 italienische Meilen. Wie viel beträgt dies in Werften, da eine ital. Meile = 5711 pariser Fuß; eine deutsche Meile = 22842 pariser Fuß und 15 deutsche Meilen = $104\frac{3}{10}$ Werst. Und wie viel Zeit wird der Schall gebraucht haben, da er in einer Secunde 1078 pariser Fuß durchläuft.

N. 173. Um die Entfernung einer Gewitterwolke zu schätzen hat man nur die Secunden

zu zählen, und für jede Secunde 1078 pariser Fuß zu rechnen. Auch kann man diese Entfernung nach Pulsschlägen schätzen; man rechnet nemlich bei einem jungen Menschen 80 Pulsschläge für die Minute. Wie weit ist also das Gewitter entfernt, wenn man zwischen Blitz und Donner a. 30 Secunden und b. 30 Pulsschläge zählt? Wie viel c. Secunden oder d. Pulsschläge muß man zählen können, um gewiß zu seyn, daß das Gewitter noch eine Meile entfernt sey? (Die Meile zu 22842 pariser Fuß) Wie viel e. Secunden oder f. Pulsschläge müssen zu zählen seyn, wenn das Gewitter noch eine Werst entfernt ist, da 15 Meilen $104\frac{3}{10}$ Werst ausmachen?

(Wer beim Gewitter ängstlich ist, kann diese Messung nicht sicher anstellen, weil der Puls dann schneller schlägt.)

N. 174. Wenn ein Weitzenkorn sich immer verzehnfachte (das zehnte Korn trüge) und zwölf Jahr nach einander die zehnfältige Frucht wieder ausgesäet würde: a. wie viel Weitzenkörner würden dann im zwölften Jahre aus dem einzigen entstanden seyn? b. wie viel Winspel würden dies seyn, da man auf einen Berliner Scheffel 614400 Körner rechnet. c. Wie viel revalsche Tonnen würde dies ausmachen, da 5964 Berliner Scheffel = 2621 revalsche Tonnen?

d. wie viel Fuhren würden erforderlich seyn, um diesen Weitzen zu transportiren, wenn man auf jede Fuhre 4 Tonnen rechnet. Wie lang würde e. die Reihe dieser Fuhren seyn, wenn man auf jede Fuhre 10 Schritt rechnet und die Werst 1500 Schritt enthält? f. wie viel Rub. würde man daraus lösen, wenn die Last zu 180 Rub. verkauft würde?

N. 175. Die Menge der Spiele, welche ein jeder Spieler bekommen kann, beträgt im L'hombre 273438880; im Whist oder Boston 635013559600; im Tarock 1707814527580484600328. Wenn nun Jemand so lange spielen wollte, bis er alle mögliche Spiele erhalten hätte, vorausgesetzt daß er immer ein anderes Spiel erhielte, und er spielte täglich 12 Stunden und brächte in jeder Stunde 20 Spiele zu Ende; wie viel Jahre, das Jahr zu 365 Tagen gerechnet, würden dazu erforderlich seyn a. im L'hombre? b. im Whist und c. im Tarock?

N. 176. In Indien wird Baumwolle so fein gesponnen, daß man die Zeuge auf der Oberfläche des Wassers weben muß, damit der Faden Stärke genug bekomme, die Gewalt des Weberschiffchens auszuhalten. Man findet daselbst Baumwollengarn, von dem ein Faden 20 Ellen lang, nicht mehr als ein Gran wiegt. Da nun 60 Gran ein Quentchen ausmachen a. wie

viel Ellen müssen auf ein ℔ gehen? Der Faden der Seidenraupe ist aber feiner, indem 180 Ell. auf 1 Gran gehen, und noch größer die Feinheit, zu welcher sich das Gold ausdehnen läßt, da 250 Ellen auf 1 Gran gehen. Wie viel Ellen b. Seidenfaden und c. Goldfaden gehen auf 1 ℔? und wie viel mal feiner ist d. der Seidenfaden und e. der Goldfaden als das feinste Baumwollengarn?

N. 177. Von einem guten Stör erhält man 30 und von einem Hausen an 120 ℔ Rogen (aus welchem der Caviar gemacht wird.) Man rechnet 7 Eier vom Stör und 5 vom Hausen auf 1 Gran. Wie viel Eier hat also a. ein solcher Stör und b. Hausenfisch bei sich?

N. 178. Die Goldfäden, aus welchen die Tressen gemacht werden, sind vergoldete Silberfäden. Diese Vergoldung ist so dünne, daß nach Reaumurs Berechnung 2 Loth zu einem Faden von 111 Meilen hinreichen. Wie viel Ducaten würden zur Vergoldung eines Fadens nöthig seyn der rund um die Erde reichte, mithin 5400 Meilen lang wäre? Ein holl. Ducaten wiegt 978 Richtpfennige, deren 1024 auf ein Quentchen gehen.

N. 179. Wenn alle Menschen die jemals gelebt haben, jetzt wieder auferstünden, würden sie auf der Erde Raum haben, neben einander zu stehen? Um dieses berechnen zu können,

setze man seit der Bevölkerung der Erde nur 50 Jahrhunderte (wegen der im Anfange langsameren Fortpflanzung); auf jedes Jahrhundert 3 Generationen und jede Generation im Durchschnitt 1000 Millionen Menschen. Für jeden Menschen setze man 3 Quadratfuß Raum. Eine Quatratmeile enthält 521756964 Quadratfuß. Wie viel Q. M. würden sie einnehmen?

N. 180. Mit einem Gran Gold kann man 660 Quadratzoll vergolden. Wenn man eine Statüe zu Pferde vergolden lassen wollte, und annimmt, daß die Oberfläche derselben 96 Quadratfuß habe; wie viel Ducaten würden erforderlich seyn, da 67 Ducaten 16 Loth wiegen, und ein Quadratfuß = 144 Q. Zoll.

N. 181. Wenn man solche Faden, wie N. 174. erwähnt worden, rund um die Erde ziehen wollte, wie viel ℔ a. Baumwollen- b. Seiden- und c. Goldfaden würden dazu erforderlich seyn, jede Meile zu 11421 Ellen gerechnet?

N. 182. Wie viel Zeit würde erforderlich seyn, daß 12 Personen die im Kreise sitzen, ihre Plätze so oft änderten, bis jeder auf allen Stühlen gesessen hat, und nie ganz dieselbe Ordnung entstehe? In jeder Minute soll die Ordnung 20 mal verändert werden. Man erfährt die Anzahl aller möglichen Ordnungen, wenn man die Zahlen: 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, mit einander multipliciret. (Das Jahr zu 365 Tagen gerechnet.)

N. 183. Wie viel Fuß dick müßte ein Modell von der Erde werden, auf welchem der höchste Berg Chimborasso, eine Linie hoch abgebildet werden sollte? den Durchmesser der Erde zu 1719 Meilen gerechnet; jede Meile zu 22842 pariser Fuß und die Höhe des Berges 19302 pariser Fuß.

N. 184. Das Licht durcheilt in einer Secunde 42319½ Meile. Wie viel Minuten gebraucht es also, um von der Sonne auf jeden der sieben Planeten zu kommen. Deren mittlere Entfernungen siehe Num. 14.

N. 185. Wenn die Erde sich auf ihrer Bahn so fortwälzte, wie etwa die Kugel auf einer Kegelbahn, so könnte sie in 24 Stunden nicht weiter fortrücken, als ihr größter Umfang beträgt, nemlich 5400 Meilen. Wie viel Jahre, jedes zu 365¼ Tagen gerechnet würde sie dann auf ihrer jährlichen Bahn zubringen, da diese 129626823 Meilen lang ist?

N. 186. Auf einen Grad gehen 15 geographische Meilen; 14,77 dänische; 69,012 englische Land- und 60 engl. Seemeilen; 25 franz. Land- und 20 franz. Seemeilen; 19 holländische; 60 italiänische; 18 portugiesische; 12,29 sächsische; 26,25 spanische; 10,41 schwedische; 104,3 russische Werst; 66,666 türkische; 724,4 griechische und 604,3 römische Stadien. Wie viel a. pariser und b. rheinländische Fuß enthält jede derselben?

N. 187. Der Telegraph befördert eine Nachricht so schnell weiter, daß man dazu auf eine Entfernung von 25¾ deutschen Meilen nicht mehr als 13 Minuten und 40 Secunden gebraucht. Wenn nun Telegraphen rund um die Erde könnten angelegt werden, welche eben so wirksam wären, wie viel Stunden würden für den Umkreis von 5400 Meilen erforderlich seyn?

N. 188. Wie viel Zeit würde bei solchen Telegraphen erforderlich seyn, um eine Nachricht aus Astrachan, Tobolsk, Irkutsk und Peter-Paulshafen nach St. Petersburg zu bringen? Astrachan ist entfernt 2142 Werst, Tobolsk 3033 Werst, Irkutsk 6016 Werst und Peter-Paulshafen 13038, deren 104,3 = 15 geogr. Meilen.

N. 189. Wie viel rheinl. Cubikfuß enthält ein Mühlstein, welcher 1670 ℔ wiegt, da diese Steinart 2½ mal so schwer ist als Wasser, wovon der rheinl. Cubikfuß 65¼⅘ ℔ wiegt?

N, 190. In einem Gran Heringsrogen zählte man 75 Eierchen; man fand die ganze Masse 4⅜ Loth schwer. Wie viel Eier hatte dieser Hering bei sich?

N. 191. Die Ausdünstung eines erwachsenen Menschen beträgt nach Verschiedenheit der Jahreszeiten, des Klimas und seines Körperzustandes 2½ bis 5 ℔. Man setze im Durch-

schnitt täglich $3\frac{3}{4}$ ℔. Wie viel Pud beträgt die jährliche Ausdünstung eines Menschen?

N. 192. Der Druck der Atmosphäre beträgt auf die Fläche von einem Quadratfuß $2314\frac{5}{11}$ ℔, wenn das Barometer gerade 28 Zoll hoch steht. Wie viel Pfund mehr oder weniger beträgt es für jede Linie, welche das Quecksilber höher oder niedriger steht?

N. 193. Wie viel Ducaten gehören dazu, um einen massiven rheinl. Cubikfuß Gold zu gießen? 67 Ducaten wiegen 1 Mark $= \frac{1}{2}$ ℔; und das holländische Ducatengold ist $19\frac{2}{9}$ mal so schwer als Wasser, wovon der Cubikfuß $65\frac{4}{47}$ ℔ wiegt.

N. 194. Ein Spinnenfaden trägt $\frac{1}{4}$ Quentchen, ein Faden von der Seidenraupe $1\frac{5}{12}$ Qt., ein Kopfhaar des Menschen 8 Loth $2\frac{2}{6}\frac{9}{6}$ Qt., ein Pferdehaar 1 ℔ 1 Loth. Wie viel Stück sind von jedem erforderlich um 1 Centner zu tragen?

N. 195. Wenn Jemand täglich zwei mal Kaffe trinkt, zwei Schälchen nimmt und Taback raucht und schnupft, wie groß ist dessen jährlicher Aufwand für diese, wenigstens nicht unentbehrlichen Bedürfnisse? Angenommen daß jede Portion Kaffe ihn nur 10 Kop. 1 Schälchen 4 Kop. koste und daß monatlich $1\frac{1}{2}$ ℔ Rauchtaback zu 80 Kop. und 1 ℔ Schnupftaback zu 60 Kop. aufgehe.

N. 196. Der Regen und Schnee, welcher jährlich auf einen Quadratfuß fällt, wiegt im Durchschnitt $182\frac{9}{14}$ ℔. Wie viel Schiffpfund wird also der jährliche Niederschlag auf einen Garten betragen, der 360 Quadratruthen enthält? 1 Quadratruthe = 144 Quadratfuß.

N. 197. Der nächste Fixstern ist wenigstens 206264 mal weiter von der Erde entfernt, als die Sonne. Da nun eine Kanonenkugel $24\frac{3}{4}$ Jahr, der Schall etwa $13\frac{2}{3}\frac{3}{7}$ Jahr und das Licht $8\frac{1}{3}$ Minuten Zeit gebrauchen, um von der Sonne zur Erde zu gelangen. Wie viel Jahre würden zur Durchlaufung des Weges bis zum nächsten Fixstern für a. die Kugel, b. der Schall und c. das Licht erforderlich seyn?

N. 198. Wenn Jemand eine Billion Kopeken besäße, dabei aber in jeder Stunde des Tages und der Nacht 10000 Rub. ausgebe, wie viel Jahre würde er mit seinem Vermögen auskommen, das Jahr zu 365 Tagen gerechnet?

N. 199. Zufolge der neuesten Berechnung der Staatsschulden Englands betrugen sie im Jahre 1801 die Summe von 479934488 Pf. Sterl. Wenn sie in Rubelstücken abgezählt werden sollten, und man in jeder Minute 100 Stück und täglich 14 Stunden zählte, wie viel Jahre würden dazu erforderlich seyn? (Das Jahr zu 365 Tage.) Ein Pf. Sterl. ist nach dem innern Werthe 617,56 Rub. S. Mze.

N. 200. Eine Taschenuhr macht in jeder Secunde $4\frac{4}{5}$ Spindelstreiche. Wird sie so lange dauren bis sie eine Billion gemacht hat? Wie viel Jahre sind dazu erforderlich? (Das Jahr zu $365\frac{1}{4}$ Tagen.)

N. 201. Wenn man annehmen wollte (wie es denn vor einigen Jahrhunderten noch fast die allgemeine Meinung war), daß die Erde unbeweglich stünde, so müßten alle Himmelskörper, mithin auch die Sterne der Milchstraße sich in 24 Stunden um die Erde bewegen. Um einzusehen, wie ungereimt es wäre, dieses anzunehmen, berechne man folgende Aufgaben: die Milchstraße ist nach Lambert von der Erde 2127701 236905 000000 Meilen entfernt; mithin würde ihre in 24 Stunden zurückzulegende Bahn wenigstens 6 680981 883881 700000 Meilen betragen. a. Wie viel Meilen macht dies in einer Secunde? b. Wie viel mal größer wäre die Geschwindigkeit dieser Himmelskörper, als die Geschwindigkeit des Lichtes, welches in einer Secunde $42319\frac{1}{2}$ Meile zurücklegt. c. Und wie viel Jahre zu $365\frac{1}{4}$ Tagen müßte das Licht auf dem Wege zubringen, den diese Gestirne in einer Secunde zurücklegten?

N. 202. Nach der glaubwürdigen Schätzung der Astronomen ist der nächste Fixstern von der Sonne 206264 mal weiter entfernt, als die Erde. Dieser Angabe gemäß gehört ihr ein Wirkungskreis zu, dessen Halbmesser

2127690921528 Meilen ist. Um sich von der ungeheuren Ausdehnung dieses Gebiets einen ungefähren Begriff zu machen, berechne man a. wie viel Zeit das Licht (welches in $8\frac{1}{3}$ Minute 20630754 Meilen durchläuft) gebrauchen würde, um von der Sonne auf den Gränzen ihres Gebiets anzulangen? b. Wie viel Jahre der Schall und c. eine Kanonenkugel, unter den mehrmals erwähnten Bedingungen.

Zum zwölften Abschnitt.

Von der Basedowschen Regel.

Die Reduction verschiedener Maaßverhältnisse beruhet ebenfalls auf einer solchen Rechnung. Wenn z. B. der französische Fuß 144 Linien, und der revalsche 118,7 Linien enthält, so verhalten sich beide umgekehrt wie diese Zahlen, nemlich 118,7 französische Fuß = 144 revalsche Fuß.

Anmerkungen zu einigen Exempeln XXVI.

Zu N. 3. Nachdem die 17 Arbeiter 1 Woche 1 Tag gearbeitet haben, so müßten sie noch 7 Wochen 2 Tage arbeiten, wenn sie zu-

sammen bleiben; da nun aber 6 abgehen, so muß man berechnen, wie viel Zeit die übrigbleibenden 11 Arbeiter damit zubringen werden.

Also $7\frac{1}{3}$ Woche 17 Arbeiter.
? Wochen 11 Arb.

Dieses giebt $11\frac{1}{3}$ Woche oder 11 Wochen 2 Tage. Nun arbeiten diese 1 Woche 5 Tage zusammen, haben also, wenn sie allein bleiben, noch 9 Wochen 3 Tage zu arbeiten. Sie sollen aber so viel Hülfe erhalten, daß das Werk in der anfangs bestimmten Zeit vollendet werden könne. Dieses waren 8 Wochen 3 Tage, von denen schon 3 Wochen verflossen sind, es sind also noch 5 Wochen 3 Tage übrig, und man frägt nun, wie viel Arbeiter sind nöthig.

Also 11 Arbeiter $9\frac{1}{2}$ Woche.
? $5\frac{1}{2}$

Dieses giebt 19 Arbeiter.

Zu N. 5. Wegen der 1000 Rubel, welche B 3 Monat gehabt, kann A die 1200 Rub. $2\frac{1}{2}$ Monat; und wegen der 400 Rub. die B 9 Monat gehabt, kann A die 1200 Rub. 3 Monat behalten, folglich zusammen $5\frac{1}{2}$ Monat. Man kann also diese Aufgabe entweder in zwei besondern Ansätzen berechnen, nemlich: 1) 1000 Rub. 3 Monat 1200 Rub. ? Monat, und dann 400 Rub. 9 Monat 1200 Rub. ? Mon. oder auch auf folgende Art. Man theile das Kapital in Portionen von 200 Rubeln. Da

nun A 1000 Rub. 3 Monat und 400 Rub. 9 Monat behalten, so ist dies eben so viel, als ob er 200 Rub. 33 Monat behalten hätte. Man setzt daher 200 Rub. 33 Monat = 1200 Rub. ? Monat.

Zu N. 6. Da B monatlich 300 Rub. abträgt, so ist es eben so viel, als ob er 300 Rub. 21 Monat gehabt hätte; weil nun A ein viermal größeres Kapital erhält, so kann er es auch nur $\frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$ Monat behalten.

Zu N. 7. Nemlich nach 4 Monaten, da also noch auf 6 Monat Proviant vorräthig war, wurde noch auf 3 Monat Proviant hinzugegeben, es war nun also auf 9 Monat Vorrath. Nachdem zwei Monat davon gezehret worden, und nur noch auf 7 Monat vorräthig war, kommen 600 Mann hinzu. Man setze also:

7 Monat	3600 Mann.
?	4200

Zu N. 9. Diese Aufgabe ist nicht widerkehrlich proportionirt, wie einige folgende, die aber absichtlich hier eingerückt worden, damit man sich nie auf einen mechanischen Ansatz verlasse.

Die Probe wird bei diesen Exempeln dadurch gemacht, daß man die gefundene Antwort in das ledige Frageglied des Ansatzes hineinschreibt, und nun eine der übrigen gegebenen

Größen als die gesuchte ansieht. Jede solche Proberechnung ist eine neue Aufgabe, welche der Anfänger auch in Worten gehörig ausdrücken muß, ehe er an die Berechnung geht.

Zum dreizehnten Abschnitt.

Von der einfachen Zinsrechnung.

Zu §. 114. Bei der Rechnung mit Rubeln giebt es Vortheile, die ich hier angeben will, weil Berechnungen dieser Art vornemlich oft vorkommen.

1) Bei Jahreszinsen. Es sey A das Kapital, und m zeige an, wie viel Rubel jährlich von 100 Rub. bezahlt werden sollen, so giebt das Product m A die jährlichen Zinsen vom ganzen Kapital in Kopeken an.

Es sey ein Kapital zu 1 p. C. ausgeliehen, so muß man von jedem Rubel einen Kopeken, also überall so viel Kopeken zahlen, als das Kapital Rubel enthält. Da wäre also $m = 1$; ist es zu 2 p. C. ausgeliehen, so muß man von jedem Rubel zwei Kop., also überall noch einmal so viel Kopeken bezahlen, als das Kapital Rubel beträgt, u. s. w. Es versteht sich übrigens, daß m auch eine gebrochene Zahl seyn kann.

Also 1600 Rub. zu 6 p. C. = 9600 Kop. = 96 Rub.

1850 Rub. zu 7 p. C. = 1850 x 7 = 129,50 Rub.

1400 Rub. zu $6\frac{1}{2}$ p. C. = 1400 x $\frac{13}{2}$ = 700 x 13 = 91,00 Rub.

1320 Rub. $7\frac{1}{2}$ p. C. = 1320 x $\frac{15}{2}$ = 660 x 15 = 99,00 Rub.

2000 Rub. zu $4\frac{1}{4}$ p. C. = 2000 x $\frac{17}{4}$ = 500 x 17 = 85,00 Rub.

Bei 5 p. C. braucht man nur das Kapital zu halbiren, diese Hälfte giebt die Zinsen in Grieven. Z. B.

370 Rub. zu 5 p. C. = 18,5 Rub. d. i. 18 Rub. 50 Kop.

2) Bei einmonatlichen Zinsen giebt $\frac{A\ m}{12}$ die Anzahl der Kopeken. Der Zinsenfuß, das Kapital und die Anzahl der Monate erleichtern hiebei die Rechnung wenigstens sehr. Bei der Berechnung für zwei Monate ist der Ausdruck $\frac{m\ A}{6}$; für 3 Monate $\frac{m\ A}{4}$; für 4 Monate $\frac{m\ A}{3}$ u. s. w.

Bei 1 p. C. ist der Ausdruck für die einmonatlichen Zinsen $\frac{A}{12}$; bei 2 p. C. ist er $\frac{A}{6}$; bei 3 p. C. $= \frac{A}{4}$; bei 4 p. C. $= \frac{A}{3}$; bei 6 p. C. $= \frac{A}{2}$; bei $7\frac{1}{2}$ p. C. $= \frac{5 \cdot A}{8}$; bei 8 p. C. $= \frac{2\ A}{3}$; bei 9 p. C. $= \frac{3\ A}{4}$; bei 10 p. C. $= \frac{5\ A}{6}$; bei 12 p. C. drückt das Kapital selbst die einmonatlichen Zinsen in Kop. aus.

Beispiele: einmonatliche Zinsen von
500 Rub. zu 6 p. C. = 250 Kop.
720 $7\frac{1}{2}$ 450

nemlich $\frac{5 \cdot 720}{8} = 5 \times 90 = 450$ Kop.

1200 Rub. zu 5 p. C. = 5 Rub.

nemlich $\frac{5 \cdot 1200}{12} = 5 \times 100 = 500$ Kop.

2460 Rub. zu 7 p. C. = 14 Rub. 57 Kop.

$\frac{7 \cdot 2460}{12} = 7 \times 205 = 1435$ Kop.

1050 Rub. zu 6 p. C. = 5 Rub. 25 Kop.

3) Bei Berechnung der Zinsen für Tage giebt $\frac{m\ A}{360}$ die Zinsen für einen Tag in Kopeken ausgedrückt; also hat man für p Tage $\frac{p\ m\ A}{360}$.

Die Zahl 360 ist durch 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 45, 60, 72, 90, 120, 180 theilbar, ohne Rest zu lassen. Wenn nun eine der Größen p, m oder A ebenfalls durch einige dieser Zahlen theilbar sind, so wird dieses die Rechnung abzukürzen dienen. Z. B.

300 Rub. zu 6 p. C. für 40 Tage, das ist

$$\frac{40.6.300}{360} = 200 \text{ Kop.}$$

1500 Rub. zu 6 p. C. für 70 Tage, das ist

$$\frac{70.6.1500}{360} = 225 \times 7 = 1750 \text{ K.}$$

1700 Rub. zu 6 p. C. für 63 Tage, das ist

$$\frac{63.5.1700}{360} = \frac{7.5.85}{2} = 1487\tfrac{1}{2}$$

Kop.

Hieher gehören die Uebungsaufgaben XXVI. von Num. 46 bis 100.

Zum vierzehnten Abschnitt.

Zusatz zu §. 118. Bei Wechselgeschäften kommt der Ausdruck Disconto noch in einem anderen Sinne vor, indem derselbe nach der gewöhnlichen Interesserechnung berechnet und dann abgezogen wird, wozu in dem vorhergehenden Zusatze zum dreizehnten Abschnitt hinlängliche Anleitung gegeben worden. Z. B. was beträgt der Diskont von 5000 Rub. für 45 Tage, wenn derselbe zu 4 p. C. jährlich gerechnet wird? Das ist $\frac{45 \cdot 4 \cdot 5000}{360} = 2500$ Kop. oder 25 Rubel; mithin die Zahlung 4975 Rubel.

Mit der Rabattrechnung hat auch die Berechnung des Tara Aehnlichkeit. Tara bedeutet das Gewicht der Fässer oder Kisten, in welchen die Waaren versandt werden. Brutto bezeichnet das Gewicht der übersandten Waaren mit Inbegriff des Gefäßes und was sonst zur Einpackung gehört; Netto aber das Gewicht der Waaren allein.

Gemeiniglich wird das Tara nach p. C. berechnet, und zwar im Hundert. Also heißt Tara 12 p. C., für 100 ℔ werden 88 gerechnet. Z. B. Wie viel ℔ netto betragen 280 ℔ brutto zu 12 p. C. Dieses giebt 246, 4

℔. Also 246 ℔, denn was unter ½ ℔ ist, pflegt weggelassen, und was darüber ist, für ein ganzes ℔ angenommen zu werden, ausgenommen bei feinen Waaren.

Bei Waaren die in einzelnen Pfunden und noch kleineren Quantitäten von dem Käufer wieder verkauft werden, wo also ein öfterer kleiner Ueberschlag auf das Ganze einen merklichen Verlust macht, wird oft noch etwas für Gutgewicht gerechnet. Dieses geschieht ebenfalls nach p. C. Wenn nun das Tara nach p. C. berechnet wird, so wird das Gutgewicht vom Bruttogewicht berechnet; ist aber Tara besonders gewogen, so darf es nur vom Netto berechnet werden.

Zum funfzehnten Abschnitt.

Wenn man bei der Gesellschaftsrechnung die verschiedene Einlagen allgemein a. b. c. d ꝛc. setzt, und die Summe derselben = s, das zu Vertheilende aber m setzt, so wird der Antheil eines Jeden durch die Formel $\frac{ma}{s}$, $\frac{mb}{s}$, $\frac{mc}{s}$ ꝛc. ausgedrückt.

Es sey $\frac{ma}{s} = p$; $\frac{mb}{s} = q$; $\frac{mc}{s} = r$ ꝛc.

so folgt auch leicht, wie aus dem Antheile eines Jeden die Einlage desselben zu berechnen sey. Es ist nemlich:

$$a = \frac{p\,s}{m};\quad b = \frac{q\,s}{m};\quad c = \frac{r\,s}{m}.$$

Wenn, wie bei der vierten und mehreren Angaben des XXVIII. Abschnittes der Uebungsexempel, der Antheil eines Mitgliedes gegeben ist, so muß daraus zuvor m gesucht werden. Es ist $\frac{m\,c}{s} = r$; also $m\,c = s\,r$ und $m = \frac{s\,r}{c}$.

Es ist zwar nicht durchaus erforderlich m zuerst zu suchen, denn weil $c : r = a : p$ auch $c : r = b : q$ ꝛc. so findet man $p = \frac{r\,a}{c}$; $q = \frac{r\,b}{c}$; allein meistens wird es doch bequemer seyn, weil m und s sich gewöhnlich gegen einander vortheilhaft verkleinern lassen.

Die siebente Aufgabe ist als eine Nebenrechnung anzusehen, da sie nicht nach den Grundsätzen der Gesellschaftsrechnung berechnet werden kann.

In der 13. Aufgabe ist a, p, q, r ꝛc. gegeben, die Einlagen können aus der Proportion $p : a = q : b$, $p : a = r : c$ ꝛc. gefunden werden, da $b = \frac{a\,q}{p}$; $c = \frac{a\,r}{p}$.

Man konnte aber auch aus der Summe aller

Antheile = m zuvor s suchen, denn p : a = m : s oder $s = \frac{a\ m}{p}$.

14. Aufgabe. Es sind gegeben s, m, p und r. Man findet q = m — (p + r). Da nun der Antheil eines Jeden bestimmt ist, so werden daraus die Einlagen a, b und c leicht berechnet.

17. Aufgabe. Der ganze Gewinn beträgt 5400 Rub. Da nun für 15 Rub. Gewinn 100 Rub. Kapital sind eingelegt worden, so beträgt das ganze zusammengeschossene Kapital $\frac{5400 \cdot 100}{15}$ = 36000 Rub., woraus nun jede einzelne Einlage leicht gefunden wird.

21. Aufgabe. Man lasse bei jeder Einlage 3 Nullen weg, und multiplicire dann die Zahl mit der Anzahl der Monate, welche jedes Kapital gestanden hat. Das giebt für A 144, B 126, C 150, D 156. Die Summe ist 576, woraus nun der Antheil eines Jeden zu suchen ist.

22. Aufgabe, kann wie die vorhergehende berechnet werden, doch ist es vortheilhafter, anstatt der Monate, welche jede Einlage gestanden hat, die Vierteljahre zu nehmen.

Zum sechzehnten Abschnitt.

Zu §. 129. Wenn x Anker, Pfund ꝛc. zu dem Preise m; und y Anker ꝛc. zu dem Preise n gemischt werden sollen, so ist der Werth der ganzen Mischung $mx + ny$; wird dieses durch die Anzahl der gemischten Anker $x + y$ dividirt, so zeigt der Quotient den Preis eines Ankers von der Mischung, oder den Mittelpreis; dieser sey p, kleiner als m, und folglich größer als n, so ist $\frac{mx + ny}{x + y} = p$, mithin $mx + ny = px + py$, oder $mx - px = py - ny$ das ist $(m - p)x = (p - n)y$; dieses giebt die Proportion $x : y = p - n : m - p$.

Hier ist nun $p - n$ die Differenz des schlechtern Preises vom mittlern, und $m - p$ die Differenz des Mittelpreises vom bessern, und in dem Verhältniß dieser Differenzen müssen die gemischten Theile stehen.

Wird eine bestimmte Menge der Theile a vorgeschrieben, so ist $x + y = a$; also $mx + ny = pa$.

Da nun $y = a - x$ und auch $y = \frac{pa - mx}{n}$ so ist $a - x = \frac{pa - mx}{n}$

und $na - nx = pa - mx$ also $x = \frac{p-n}{m-n}a$,

da nun x unmittelbar gefunden wird.

Diese Auflösung ist zwar algebraisch, kann indessen fähigen Schülern mit Hülfe der vorgetragenen ersten Elemente der Buchstabenrechnung leicht begreiflich gemacht werden.

Exempel zum Dictiren.

N. 203. Der Satz zu Leuchtkugeln besteht aus Salpeter 24, Schwefel 16, Mehlpulver 4 und Antimonium 3 Theile. Wie viel ist von jedem erforderlich um eine Masse von 235 ℔ zu bereiten?

N. 204. Die Hauptbestandtheile der gemeinen Luft sind folgende: unter 100 Theilen befinden sich 27 Theile Lebensluft, 71 Theile Stickluft und 2 Theile Luftsäure. Wenn nun ein Zimmer, in welchem reine atmosphärische Luft ist, 24 Fuß lang 16 Fuß breit und 12 Fuß hoch ist, wie viel Cubikfuß sind von jeder Luftart darin enthalten?

N. 205. Ganz feines rothes Siegellack besteht aus 2 ℔ Terpenthin, 3 ℔ Zinnober, 3 ℔ Schellack und ½ ℔ Kreide. Wie viel ist von jedem zu 34 ℔ Siegellack erforderlich?

N. 206. Zu einer geringern Sorte nimmt man zu 12 Loth Terpenthin, 8 Loth Zinnober, 16 Loth Schellack, 4 Loth Kreide und ½ Quent-

chen Storax. Wie viel muß man zu 40⅓ ℔ Siegellack von jedem nehmen?

N. 207. Grobes Siegellack besteht aus 1 ℔ Terpenthin, 1 ℔ Mennig, 3 ℔ Kolophonium und 4½ ℔ Kreide. Wie viel ist zu 28½ ℔ Siegellack von jedem genommen?

N. 208. Ein rheinländ. Cubikfuß fein Silber wiegt 690 ℔ 20½ Loth und Kupfer 579 ℔ 6 Loth. Wie viel wiegt demnach ein Cub. Fuß 10, 11, 12, 13, 14 und 15 löthiges Silber?

N. 209. Ein erwachsener Mensch verbraucht in einer Minute 150 Cubikzoll Luft. Wenn nun ein luftdichtes Zimmer 15 Fuß lang, 12 Fuß breit und 10 Fuß hoch ist, wie viel Menschen könnten, ohne in Gefahr des Erstickens zu kommen auf eine Stunde in dieses Zimmer gesperrt werden?

N. 210. Ein pariser Cubikfuß Regenwasser wiegt 70 pariser ℔. Wie viel revalsche ℔ wiegt demnach a. ein revalscher Cubikfuß und b. ein reval. Stoof Regenwasser?

N. 211. An einem Sommertage dunstet aus einer Wasserfläche von 10 Quadratzoll ein Cubikzoll ab. Wenn nun ein Teich 180 paris. Fuß lang und 70 breit ist, wie viel reval. Stoof dunsten von demselben in einem Sommertage aus?

N. 212. Der Druck der Luft auf eine Fläche von 1 Quadratfuß ist dem Drucke einer

Queckſilberſäule gleich, deren Grundfläche 1 Quadratfuß und die Höhe $2\frac{1}{3}$ Fuß iſt. Der pariſer Cubikfuß Queckſilber wiegt $991\frac{1}{2}$ ℔. Wie viel beträgt alſo der Druck der Luft?

N. 213. Der Effect einer Kornmühle hängt von der Schwere, Grundfläche und Geſchwindigkeit des Läufers ab. Eine Mühle in Frankreich, deren Läufer 4348 pariſer ℔ wog, der Durchmeſſer deſſelben 6 pariſer Fuß und die Geſchwindigkeit 53 Umläufe in einer Minute war, lieferte in einer Stunde 5 Septiers Mehl.

Wenn nun der Läufer einer hieſigen Mühle 2580 reval. ℔ wiegt, der Durchmeſſer $5\frac{3}{4}$ rev. Fuß und die Geſchwindigkeit 42 iſt, wie viel reval. Loof Mehl wird ſie in einer Stunde liefern können?

N. 214. In das caſpiſche Meer fallen anſehnliche Flüſſe, von welchen allein die Wolga nach einem ungefähren Ueberſchlage in jeder Minute 15 Millionen Cubikfuß Waſſer hineinbringt. Man nimmt nun den Zufluß durch den Jaik, die Yamba, den Kyrr ꝛc. und die Vermehrung durch Regen und Schnee nur doppelt ſo groß an, a. wie viel beträgt dieſes in einem Jahre, zu 365 Tagen? dennoch ändert ſich ſeine Höhe nicht, obgleich kein ſichtbarer Abfluß da iſt. Wenn nun die Ausdünſtung nicht ſo viel beträgt, ſo muß der Ueberſchuß vermittelſt einer unterirdiſchen Verbindung in das ſchwarze Meer und den perſiſchen Meerbuſen auslaufen.

Die Ausdünstung beträgt jährlich $2\frac{1}{2}$ Fuß; der See ist 7449 deutsche Quadratmeilen groß, deren jede 521756964 Quadratfuß hat. Wie viel beträgt daher b. die Ausdünstung, und wie viel muß c. noch ablaufen?

N. 215. Wenn die englische Schuldenlast vom Jahre 1801 aus 12 löthigem Silber bestände, und dann zusammengeschmolzen würde, so gäbe das eine Masse von 228498 rheinländ. Cubikfuß; wenn man nun daraus einen Ring machen wollte, der rund um die Erde reichte und $\frac{1}{24}$ Zoll dick wäre, wie breit könnte derselbe werden, da der Umkreis der Erde 5400 Meilen zu 23642 Fuß beträgt?

N. 216. Die Wirkung der Dämpfe auf die Dampfmaschine ist einer Wassersäule gleich, welche zur Grundfläche die Fläche des Hauptkolbens der Maschine, und $38\frac{1}{4}\frac{3}{4}$ rheinl. Fuß Höhe hat. Wenn nun der Kolben einer solchen Maschine $8\frac{1}{4}\frac{3}{8}$ rheinl. Quadratfuß enthält, wie groß ist der Druck der Dämpfe auf die Maschine, da der Cubikfuß Wasser $65\frac{4}{7}$ ℔ wiegt?

Vorkenntnisse vom Gelde.

Geld ist das Maaß des Werthes der Dinge. Man verstehet darunter in allen cultivirten

Staaten kleine Metallstücke von Gold, Silber oder Kupfer, welche bestimmte Zeichen erhalten, die man das Gepräge nennt. Die so geprägten Stücke heissen Münzen. In der Handlung wird das Geld als eine Waare angesehen, deren Werth selbst veränderlich ist. Es kann auch in einer und derselben Provinz eine und dieselbe Geldsorte im Werthe steigen oder fallen, je nachdem die Hauptbedürfnisse des menschlichen Lebens und des Luxus, zu deren Herbeischaffung das Geld dienen soll, seltener oder häufiger werden, und mit größerer oder minderer Mühe und Aufwand gewonnen oder eingeführt werden, anderer Ursachen nicht zu gedenken. Dies ist vom Werthe des Geldes im Allgemeinen zu verstehen und für den Kaufmann wichtig, weil viele Speculationen von diesem Gesichtspuncte ausgehen müssen.

Der Werth einer jeden Münze ist zwiefach; erstens der ihr durch landesherrliche Autorität gegebene, welches besonders bei Münzen von geringerem Werthe (Scheidemünzen) der Fall ist. So werden z. B. in Deutschland Groschen geprägt, die des landesherrlichen Stempels wegen als Vier und zwanzigtheile eines Thalers umlaufen, ungeachtet sie nicht so viel betragen.

Zweitens der innere Werth; dieser hängt von der Menge des dazu verwandten edlen Metalls ab. Es wird nemlich sowohl das Gold

als das Silber mit Kupfer legirt; der Gehalt einer Münze an reinem Golde und Silber heißt das Korn derselben, und darnach wird der eigentliche Werth bestimmt. Dieses reine Gold oder Silber macht mit dem hinzugesetzten Kupfer zusammengenommen die ganze Münze aus und dieses ist das Gewicht oder Schrot derselben.

Wenn nun die Frage ist, wie viel eine Summe Geldes in einer gewissen Münze, in einer andern betrage, so läßt sich dieses leicht berechnen, wenn man den innern Werth beider kennt. Dieser wird nun in kleinen Theilen des Gewichts, gemeiniglich in Asen holländischen Troygewichtes angegeben. Ein Mark Troy hat 8 Unzen, 160 Engel, 5120 Asen.

Findet man nun in einer Tabelle z. B. ein Rubel 374,06 so heißt dieses, daß er 374,06 Asen fein Silber enthalte, denn der Zusatz kommt dabei nie in Rechnung; nun kann man jede andere Münze, deren Korn in der Tabelle angegeben ist, damit vergleichen. Hier wird es hinlänglich seyn, die Resultate der für uns interessantesten Vergleichungen anzuzeigen.

1 Albertsthaler = = 134,45 Kop.

Deutschland:

Hamburger Bankthaler von 3 Mk.
Bco. oder 48 ßl. oder 8 ßl. vläm.
= 96 Grotol. = = 141,209 K.

Der Wechselthaler = 2 Mk. Bco.
Courantthaler von 48 ßl. nach dem
Lübschen Münzfuß 114,72 Kop.
nach dem 18 fl. Fuß von
36 Mariengroschen 108,35
nach dem 20 fl. Fuß im
Oesterreichischen, Nürnberg ꝛc. 97,52
Thaler von 90 Kreuzer nach dem
24 fl. Fuß : : 81,27
Pfund vlämisch zu 6 fl. oder 2½
Thaler oder 20 ßl. vl = 240
pfg. vl. : : : 316,772
Mark lübisch : : 38,24
Thaler preuß. Courant : 92,87
Speciesconventionsthaler zu 2 fl.
Conv. Geld : : 129,03

Niederlande:

Gulden zu 20 Stüv. Courant 53,46
Amsterdammer Bankthaler von
50 Stüv. oder 100 pf. vl. Bco. 141,206
Pfund vlám. Bco. à 6 fl. = 120
Stüv. oder 20 ßl. vl. = 240
pfg. vl. Bco. : : 338,97
Pfund vlám. Cassa von 6 fl. =
120 Stüv. Cassa : 320,79

England:

Krone von 5 Shilling : 148,21

Pfund Sterling nach dem Gesetze	617,65 Kop.
— — Barren-	
preise von 65 d. per Ounce	591,65

Frankreich:

Laubthaler von 6 Livres	147,86
Livre von 20 Sous tournois	24,64
Franc d'Argent zu 10 Decimes	
oder 100 Centimes	25,328

Spanien:

Piaster oder Stück von Achten zu	
20 Real zu 34 Maravedis de	
Vellon	135,14
Ducados de Cambio von $11\frac{1}{4}$ Real	
de plata oder $20\frac{2}{2}\frac{2}{8}\frac{0}{9}$ R. d. vell.	140,297

Portugal:

Cruſado nuovo von 480 Rees	74,05
Wechſel-Cruſado von 400 Rees	61,71
Millerees von 1000 Rees	154,278

Schweden:

Speciesthaler von 48 ßl. Sp. zu	
12 Oer oder 6 Thlr. Silbermze.	
oder 18 Thlr. Kupfermze.	143,994

Dännemark:

Krone von 4 Mark dänisch	83,217 Kop.
Reichsthaler von 6 Mk. zu 16 ßl. dänisch : : :	114,733

Italien:

Piemonteſiſche Lire von 20 Soldi	29,566
Genueſiſche Scudi d'oro marche di permeſſo von 9 Lire 6 Sold.	
valuta di permeſſo	228,694
— Pezza di banco von 100 Soldi di Banco :	133,58
— Scudo di Cambio :	98,334
Venetianiſcher Ducato di Bco	125,258
Lira di Lucca von 20 Soldi :	19,078
Ducato di regno von 5 Tari = 100 Grani in Neapel :	110,587
Oncia von 30 Tari in Sicilien	331,764

Die Schweiz:

Baſeler Wechſelthaler zu 60 Sous	122,011
Zürch, Wechſelgulden zu 60 Kreuzer : : :	69,94
St. Gallen, Wechſelgulden zu 60 Kreuzer : : :	70,84
Genf, Wechſelthaler oder Ecu von 60 Sous : : :	125,106

Vermittelst dieser Tabelle läßt sich nun leicht der eigentliche Werth einer jeden in obigen Geldsorten ausgedrückte Summe in silbernen Rub. finden, man hat dieselbe nur mit der Angabe zu multipliciren.

Man will z. B. wissen, wie viel Rubel S. Mze. 275 Thaler Hamb. Bco. ausmachen, so ist 275 x 141,209 = 38832,475 das ist 388 Rub. 32$\frac{19}{40}$ Kop.

Will man umgekehrt wissen, wie viel eine Summe Rubel in einer andern Münze betrage, so verwandle man die Rub. in Kop., und dividire mit der in dieser Tabelle angegebenen Zahl. Z. B. Wie viel Franken sind 500 Rub.

50000 Kop. : 25,328 Kop. giebt 1974 Franken 9 Centimen.

Verlangt man irgend eine Angabe für russische Banknoten, so läßt sich dieses durch den Kettensatz ebenfalls leicht berechnen. Es gelte z. B. der Rubel S. Mze. 125 B. R. und man will wissen wie viel Pence der Rubel B. R. werth sey.

? d.	1 Rub. B. N.
125 Rub. B.	100 Rub. S. Mze.
1 Rub.	100 Kop.
617,56 Kop.	1 L. sterl.
1 L. sterl.	20 sh.
1 sh.	12 d.

31,09 d.

und nach dem Barrenpreise 32,1 d.

Diese Tabelle zeigt nun den eigentlichen Werth oder das Pary fremder Münzen in russischer Silbermünze an.

Wenn nun ein Kaufmann in einer russischen Handelsstadt eine Summe Geldes in Pf. Sterl., Hamburger, Amsterdammer oder anderen Geldsorten zu zahlen oder zu empfangen hat, so weiß er nun zwar, wie viel sie in silbernen Rubeln beträgt, allein diese kann er nicht ins Ausland schicken, weil sie dort nicht in Umlauf sind; auch erhält er aus eben dem Grunde für seine Forderung aus dem Auslande keine Rubel, und die dortigen Münzen verlangt er in der Regel auch nicht, überdem würde die Uebersendung des baaren Geldes beträchtliche Kosten und oft auch Gefahr veranlassen.

Daher geschehen jetzt solche Auszahlungen durch Wechsel, welches eine schriftliche Anweisung auf Jemand ist, der einem andern die Wechselsumme bezahlen soll. Zu einem solchen Wechsel gehören eigentlich vier Personen.

A in Reval, ist in London an D zu zahlen schuldig 200 Pf. Sterl.; er weiß daß B in Reval eine Forderung von 200 Pf. Sterl. an C in London hat und erbietet sich ihm solche hier in Reval zu bezahlen, und dagegen seine 200 Pf. Sterl. von C an D in London auszahlen zu lassen, welches nun auch folgendergestalt bewerkstelligt wird: A der Remittent zahlt an B den Trassenten 200 Pf. Sterl. und erhält von diesem eine Anweisung (in welcher der Ausdruck Wechsel vorkommen muß) an C, die 200 Pf. Sterl. an D zu zahlen. A übersendet demnach den Wechsel seinem Gläubiger D, dieser heißt der Präsentant, denn er muß den Wechsel demjenigen vorzeigen, (präsentiren) der ihn bezahlen soll. Will C bezahlen, so muß er auf den Wechsel schreiben, daß er ihn acceptire, d. i. am Verfalltage bezahlen (honoriren) wolle, und er heißt daher der Acceptant (auch Trassat, Bezogene).

Wenn A selbst Forderungen in London hat, so braucht er sie nicht einem andern abzukaufen, sondern verweiset seinen Gläubiger selbst an seinen Schuldener, und dann ist er Remittent und Trassent zugleich. Schreibt Jemand einen Wechsel auf sich selbst, so ist er Trassent und Acceptant, und der, dem er den Wechsel giebt, ist Remittent und Präsentant zugleich.

Die Hauptsache, worauf es nun bei einem Wechsel ankommt, ist die Valuta, welche der Remittent dem Trassenten geben muß. Dieses könnte nun nach einer solchen Pari-Tabelle zwar leicht geschehen, allein 1, ist das Pari des Kaufmanns meistens noch vom wahren Pari verschieden, nemlich ein angenommener Mittelpreis und 2, ist das ausländische Geld gewöhnlich etwas über oder unter diesem Werthe; dieses hängt davon ab, ob viel oder wenig Wechsel nach einem Orte gesucht werden und ist daher veränderlich. Dieser veränderliche Preis heißt der Wechselcours und wird in Handelsstädten wöchentlich einige mal oder auch täglich bekannt gemacht, damit jeder seine Maaßregeln darnach nehmen kann.

In dem Wechselcourse hat ein Ort beständige Valute, welche im Courszettel als bekannt vorausgesetzt wird.

Z. B. wenn im St. Petersburgischen Wechselcours steht,

London 34 d.

so heißt dieses 34 d. für 1 Rub. B. Assig. Der Rubel bleibt, aber sein Preis ist veränderlich.

Der Wechselcours welcher wöchentlich in Reval bekannt gemacht wird, ist folgendermaaßen zu verstehen.

Reval auf Amsterdam 166 Kop. (mehr oder weniger) für 1 Thlr. holl. Cassa.

Reval auf Hamburg 174 Kop. (mehr oder weniger) für 1 Thlr. hamb. Banco. auf Lübeck 142 Kop. (m. o. w.) für 1 Thlr. lüb. Courant.

Riga auf Amsterdam 7 p. C. R. A. (Remittenten Avance) die 100 Thlr. Alb. geben 107 Thlr. holl. Cassa; aber 1 p. C. R. D. (Remittenten Damno, zum Nachtheil des Rem.) d. i. 100 Thlr. Alb. geben 99 Th. holl. Cassa.

Eben so der Cours auf Hamburg.

London 360, daß ist 360 gr. Alb. für 1 Pf. Sterling.

Wenn ein Wechsel gleich (d. i. 24 Stunden) nach der Präsentation bezahlt werden soll, so ist es in demselben durch den Ausdruck nach Sicht oder a vista bemerkt.

Wird dem Acceptanten eine längere Frist verstattet, so wird diese bestimmt angezeigt, z. B. 14, 20 Tage nach Sicht, oder auch a uso, darunter wird eine an einem Handelsorte gewöhnliche Frist verstanden, etwa 14 Tage oder 4 Wochen; a 2 uso heißt also diese Frist doppelt genommen.

Wenn ein Kaufmann einem andern aufträgt, etwas für ihn an einen Ort zu remittiren oder auf denselben zu trassiren, so erhält der Correspondent etwas für seine Bemühung, welches Wechselprovision genannt wird, hiezu

kommt auch wohl noch die Courtage (Mäklergebühren.)

Gesetzt nun, daß die Provision ½ p. C. Courtage ¼ p. C. betrage, so muß man für jedes 100, welches der Correspondent gezahlt hat, 100¾ wieder schicken; hat er hingegen eine Schuld für mich eingefordert (trassiret) so wird er seine Forderung abziehen, mithin für jedes 100 nur 99¼ einsenden. Im ersten Falle werden demnach die Kosten auf, im zweiten aber von 100 berechnet.

Z. B. 1) St. Petersburg remittiret nach London 250 Pf. Sterl. zu 32 d. und trassirt mit ¼ p. C. Wechselspesen auf Reval. Wie viel Rubel muß Reval zahlen?

? Rub.	250 Pf. Sterl.
1 Pf. Sterl.	240 d.
32 d.	1 Rub.
100 Rub.	100¾ Rub. in Reval für Unkosten.

1889 1/6.

2) Amsterdam trassiret auf St. Petersburg 7845 Rub. 16 Kop. zu 31½ Stüv. Cassa und remittirt nach Hamburg zu 34 1/8 Stüver. Die Bankagio ist 2⅛ p. C. und die Spesen wegen der Tratten betragen ½ p. C. Was ist der Betrag in Hamburger Valuta?

? Mk. Bco.	784516 Kop.
100 Kop.	$31\frac{1}{2}$ Stüv. Cassa.
100 St. C.	$99\frac{1}{2}$ St. C. für Unkosten.
$102\frac{5}{8}$ St. C.	100 Stüv. Bco.
$34\frac{1}{16}$ St. B.	2 Mk. Bco.

13715 Mk. 12 ßl. 5 pfg. Bco.

Wenn man von einem Handlungsplatze auf einen andern durch mehrere Zwischenorte wechseln kann, wie z. B. von Reval nach London über St. Petersburg und Riga, so hat man zu untersuchen, auf welchem Wege es am vortheilhaftesten sey. Diese Rechnung heißt Arbitrage. Nach obiger Berechnung kostete eine Rimesse von 250 Pf. Sterl. über St. Petersburg $1889\frac{1}{16}$ Rub. in Reval.

Wie viel wird sie über Riga kosten, wenn der Cours nach London 360 gr. Alb. und der Albertsthaler 184 Kop. kostet. Wechselspesen ebenfalls zu $\frac{3}{4}$ p. C.

? Rub.	250 Pf. St.
1 Pf. Sterl.	360 gr. Alb.
90 gr. Alb.	184 Kop.
100 Kop.	1 Rub.
100 Kop.	$100\frac{3}{4}$ für Unkosten.

1853 Rub. 80 Kop.

Da wäre also der Weg über Riga beträchtlich vortheilhafter, indessen ist der Cours hier nur willkührlich angenommen.

Nun wäre aber auch zu untersuchen, wie viel die genannte Summe beträgt, wenn man Silbergeld nach Riga schickt, wo indessen auch die dadurch entstehenden Kosten müssen in Anschlag gebracht werden.

Diese allgemeinen Vorkenntnisse werden in einem Buche, welches sich bloß mit der Rechenkunst fürs gemeine Leben, also nicht mit der eigentlich kaufmännischen beschäftiget, hinlänglich seyn.

Vergleichung verschiedener Maaße.

1. Gewichte. Das Verhältniß der an verschiedenen Orten gangbaren Gewichte wird gemeiniglich in Asen holländischen Troygewichts angegeben. Die holländische Mark von 8 Unzen enthält 5120 As.

	holl. As.
Amsterdam, Handelsgewicht (1 Cent. = 100 ℔.)	10280
1 Schiff ℔ = 3 Cent.	
Berlin, (1 Cent. = 110 ℔)	9836
Danzig, (1 Cent. = 120 ℔)	9062
Dännemark, (1 Cent. = 100 ℔)	10390

	holl. As.
Frankreich, Poids de Marc :	10183
(1 Quintal = 100 ℔)	
Neu Gewicht Myriagramme	208184
1 Myriagr. = 10 Kilogrammes	
= 100 Hectogr. = 1000 Decagr.	
= 10000 Grammes.	
Hamburg, (1 Cent. = 112 ℔) :	10080
Lissabon (1 Quintal = 128 libras) :	9552
London, (Avoir du pois oder Handels:	
gewicht 1 Hundred = 112 ℔)	9439
Troy: oder Münzgewicht :	7759
Narva : : : :	9741
Nürnberg, (1 Cent. = 100 ℔) :	10600
Pernau : : : :	8673
Reval : : : :	8960
Riga : : : :	8701
Rußland : : : :	8512
Schweden, Victualiengewicht :	8848
Eisengew. : :	7078
Spanien : : : :	9592
Wien : : : : :	11674

2. Längenmaaß. Die Fuß und Ellen werden in pariser Linien angegeben.

Elle in			
Amsterdam	305,4	London, Yard	405,39
Berlin	296	Paris, Aune	526,6
Bielefeld	259,3	Metre	443,44

Breslau	255,3	Pariserfuß	144.
Hamburg	254	Rheinl. Fuß	139,13
Leipzig	250,58	Reval, Elle	237,5
		— Fuß	118,7
Rußland, Arsch.	315,3	Riga, Elle	143
		Schweden, Faden	789,6

Wegen der Meilen siehe die 186. Aufgabe dieses Theils, nebst der Auflösung.

Eine Desätine ist 80 Faden lang und 30 Faden breit.

Eine schwedische Tonne Aussaat hat 46772 Quadratfuß.

Ein berliner Morgen = 180 Quadratruthen = 25920 Quadratfuß.

4. Getreidemaaß, wird in Cubikzollen angegeben.

Amsterdam, Scheepel 1370 (1 Last = 21⅗ Ton. = 108 Scheepel)

Berlin, Scheffel 2758,9.

Dännemark, Tonne 8571.

Danzig, Scheffel 2761 (1 Last = 3¾ Malter = 60 Scheffel.)

Dresden, Scheffel 5338.

England, Quarter 14408.

1 Last = 10 Quart. = 80 Bushels = 320 Pecks.

1 Peck = 2 Gallons = 8 Quartr. = 16 Pints.

Hamburg, Faß 2656.
1 Last = 3 Winspel = 30 Scheffel = 60 Faß = 480 Spint.
Hannover, Himt 1568 (1 Winspel = 48 Himt)
Lüneburg, Scheffel 3130 (1 Last = 96 Scheffel)
Narva, Tonne 8170,4.
Paris, Litre 50,46.
Stère (Myrialitre) 504622.
Altes Maaß:
Muid à bled 92160 (1 Muid = 12 Septiers = 144 Boisseaux.)
Reval, Tonne 5964.
Riga, Loof 3285.
Rußland, Tschetwert 9658.
Schweden 7386.
Spanien, Fanega 2881 (1 Last = 48 Fanega = 2304 Quartillos.)
St. Ubes Salz, Moyo 44796
1 Moyo = 15 Fanegas = 60 Alqueires.

Wein- und Biermaaß, auch nach Cubikzollen.

Amsterdam, Mingel oder Pot 60
1 Ahm = 128 Mingelen.
Berlin, Quart : : 59
Frankfurt am Mayn, Maaß 92,95
1 Ahm = 80 Maaß = 320 Schoppen.
Hamburg, Stübchen : 182,5
1 Anker = 10 Stübchen = 20 Kannen.

London, Pinte, Weinmaaß : 23,875
1 Hogshead = 63 Gallons = 504 Pinten.
Biermaaß, Gallon : 233
1 Barrel Ale = 32 Gallons.
Paris, Litre : : : 50,462
Altes Maaß:
Velte oder Verge à 4 Pots : 384
Reval, Stoof : : 60
Riga, Stoof : : 61
Rußland, Weddro : : 610
Spanien, Pipa : : 21392
Ungarn, Eimer : : 3696
In Ober-Ungarn, Anthal 3600
In Nieder-Ungarn, Anthal 2536
Tokayer : : : 2538

Ungefähre Vergleichung einiger Metalle mit dem Silber (nach Busse)

Silber 25½ mal höher als Queckſilber.
88½ Kupfer.
112 bis 116 engliſch Zinn.
204 Zink.
600 Blei.
885 Eiſen.
Gold 14½ bis 16 mal höher als Silber.

Resultate
aller Uebungsexempel.

I. Addition.

Num.		Num.	
1.	19.	22.	125.
2.	18.	23.	134.
3.	27.	24.	122.
4.	29.	25.	155.
5.	28.	26.	161.
6.	22.	27.	174.
7.	25.	28.	129.
8.	32.	29.	114.
9.	37.	30.	176.
10.	42.	31.	151.
11.	49.	32.	219.
12.	58.	33.	164.
13.	59.	34.	179.
14.	56.	35.	287.
15.	67.	36.	281.
16.	72.	37.	365.
17.	86.	38.	248.
18.	90.	39.	296.
19.	94.	40.	348.
20.	83.	41.	404.
21.	104.	42.	437.

Num.		Num.	
43.	451.	72.	1813.
44.	465.	73.	2085.
45.	480.	74.	4678.
46.	453.	75.	1879.
47.	511.	76.	3711.
48.	481.	77.	1973.
49.	601.	78.	2985.
50.	649.	79.	2259.
51.	639.	80.	4842.
52.	748.	81.	6744.
53.	799.	82.	6325.
54.	864.	83.	4048.
55.	987.	84.	11571.
56.	989.	85.	15028.
57.	1198.	86.	29580.
58.	1336.	87.	32342.
59.	1505.	88.	204660.
60.	2084.	89.	110887.
61.	2400.	90.	1032331.
62.	2757.	91.	310440.
63.	2865.	92.	405146.
64.	3239.	93.	571807.
65.	5330.	94.	89386666.
66.	4900.	95.	8972321.
67.	6100.	96.	1397002.
68.	1872.	97.	9411688.
69.	2921.	98.	1002113.
70.	1834.	99.	61731224.
71.	1371.	100.	123934195.

II. Subtraction.

Num.		Num.	
1.	5121.	26.	2091969906.
2.	1413.	27.	4926537490.
3.	23374.	28.	1951031099.
4.	210010.	29.	999191336.
5.	44251086.	30.	877912.
6.	630110016615.	31.	19907110.
7.	217.	32.	29989989758.
8.	1071.	33.	79999886.
9.	1289.	34.	5996431491.
10.	9162.	35.	2124089.
11.	338902.	36.	1009099.
12.	544235.	37.	1029392.
13.	17447445.	38.	158935998.
14.	86136.	39.	105930695.
15.	92365.	40.	19659.
16.	323093.	41.	33898800.
17.	2468751828.	42.	2006518.
18.	2081177010.	43.	20784.
19.	93995367.	44.	1000064399.
20.	106658945.	45.	89249.
21.	2999986540.	46.	99090640.
22.	699901820.	47.	105599.
23.	1090756384.	48.	10316.
24.	1118867799.	49.	90187.
25.	7180072893.	50.	30098905.

III. Multiplication.

Num.	
1.	24628.
2.	47090.
3.	907050.
4.	10527450.
5.	36910.
6.	724578.
7.	12814854.
8.	170487.
9.	1429767.
10.	485692.
11.	627276.
12.	1807468.
13.	3239060.
14.	626730.
15.	2280945.
16.	2890480.
17.	394548395.
18.	7409256.
19.	52572654.
20.	28739256.
21.	24340554.
22.	302476909.
23.	39969132.
24.	119689024.
25.	118138909.

Num.	
26.	348168784.
27.	6288760.
28.	37768712.
29.	60558832.
30.	411038091.
31.	11088801.
32.	638172819.
33.	521890776.
34.	76543210.
35.	62515332.
36.	9232140.
37.	9599758.
38.	68683845.
39.	47420752.
40.	22222224.
41.	189314005.
42.	16353072425.
43.	15312975336.
44.	27559503945.
45.	35969097976.
46.	14832230742.
47.	12669841120.
48.	1644448.
49.	27956959360.
50.	90224199.
51.	229345007.
52.	38068692544.
53.	22716049383.

Num.	
54.	29802469446.
55.	34444448910.
56.	36642031272.
57.	36395731692.
58.	33711503670.
59.	28656901206.
60.	21547901214.
61.	6080535720.
62.	1562333640.
63.	8898765440299.
64.	7005586330.
65.	60602773.
66.	64522616.
67.	111977486.
68.	58071981.
69.	984035954.
70.	13891255.
71.	151971435.
72.	157629583872.
73.	258999432741.
74.	10525680.
75.	19263468.
76.	60206604.
77.	10157700.
78.	33362176000.
79.	572897610000.
80.	4975494181.
81.	4560840019.

Num.	
82.	26698890408.
83.	4366863312.
84.	848583946876.
85.	394904062295.
86.	35787536616.
87.	2621222972.
88.	986666666679.
89.	528296080.
90.	242186240.
91.	714463819.
92.	3980572032.
93.	12858725418.
94.	14419906246.
95.	576641507369 41.
96.	6185174476.
97.	5564081535.
98.	121519070 40.
99.	38739986390.
100.	842878482352.
101.	36807497797.
102.	2821135057 65.
103.	1883220845055.
104.	149255560 23686.
105.	25197713488 62.
106.	5741908621090.
107.	226063073545000.
108.	10962574823 98100.
109.	1686927820779 00.

Num.	
110.	6981015968314700.
111.	62602815036.
112.	5742964276500000.
113.	222266000000000.
114.	320320074000.
115.	1737207054.
116.	21823030125.
117.	7861670460.
118.	107717547168.
119.	12415878288.
120.	47848136126.

IV. Division.

Num.	
1.	12314.
2.	23545.
3.	453525.
4.	5263725.
5.	12304.
6.	241526.
7.	4271618.
8.	56829.
9.	476589.
10.	121423.

Num.	
11.	156819.
12.	451876.
13.	8097654.
14.	125346.
15.	456189.
16.	578096.
17.	78909679.
18.	1234876.
19.	8762109.
20.	4789876.
21.	4056759.
22.	43210987.
23.	5709856.
24.	17094432.
25.	16876987.
26.	43521098.
27.	786095.
28.	4721089.
29.	7569854.
30.	45670899.
31.	1232089.
32.	70908091.
33.	57987864.
34.	891234567.
35.	12517445. Reſt 2.
36.	1728.
37.	2028.
38.	2352.
39.	3072.
40.	12288.
41.	28561.
42.	913952.
43.	6940323.

Num.	
44.	29246464.
45.	537824.
46.	1229312.
47.	9335088.
48.	298722816.
49.	50625.
50.	11390625.
51.	12301875.
52.	1048576.
53.	16777216.
54.	4294967296.
55.	67108864.
56.	1419857.
57.	24137569.
58.	410338673.
59.	104976.
60.	1889568.
61.	612220032.
62.	120932352.
63.	2476099.
64.	893871739.
65.	159638904832.
66.	4084101.
67.	5153632.
68.	148035889.
69.	191102976.
70.	4586471424.
71.	110075314176.
72.	390625.
73.	244140625.
74.	308915776.
75.	387420489.
76.	481890304.

Num.	
77.	20511149.
78.	6561240.
79.	34359738368.
80.	2565726409.
81.	137231006679.
82.	4750104241.
83.	12230590464.
84.	601692057.
85.	42180533641.
86.	51520374361.
87.	98867482624.
88.	1934917632.
89.	208422380089.
90.	3486784401.
91.	3939040643.
92.	56786925204I.
93.	7737809375.
94.	496981290961.
95.	6063550013 44.
96.	9039207968.
97.	9509900499.
98.	5455160701056.
99.	100112915039 0625.
100.	351298031616.
101.	782757789696.
102.	7837433594376961.
103.	463214.
104.	568479020.
105.	70391800.
106.	9223681600.
107.	508976909.
108.	119789291094.
109.	81640049911.
110.	58904709091.

Num.	
111.	60918142.
112.	5313833926.
113.	509267.
114.	25687.
115.	470968.
116.	629199. Rest 64.
117.	291819.
118.	4708306.
119.	47089.
120.	493267.
121.	234567891.
122.	345678912.
123.	456789123.
124.	24365.
125.	35476.
126.	7986347.
127.	123456789.
128.	36473894.
129.	5346823.
130.	68729.
131.	4635736.
132.	4708.
133.	5989.
134.	79095.
135.	96785.
136.	29947.
137.	19007.
138.	425.
139.	3038.
140.	8058. Rest 12.
141.	5105. Rest 206.
142.	70248. Rest 1210.
143.	2210.
144.	2048.

Num.	
145.	31218.
146.	20018.
147.	40785.
148.	2401.
149.	2704.
150.	2809.
151.	5929.
152.	6084.
153.	6889.
154.	7921.
155.	12009. Reſt 360480.
156.	24389.

V. Namenverkleinerung.

Num.	
1.	5106 Kop.
2.	12005
3.	7688 gr. Alb.
4.	63342
5.	64149 Ferding.
6.	28795
7.	7425 pfg.
8.	32804
9.	23187 pfg. lbſch.
10.	15152.

Num.	
11.	12782 pfg. holl.
12.	36952
13.	3700 Kreuzer.
14.	7995
15.	75812 d.
16.	19137
17.	1128 Loth.
18.	962 Quentchen.
19.	2408 Loth.
20.	34330
21.	140761 Qt.
22.	797 Stoof.
23.	2869
24.	5738
25.	631
26.	20915
27.	23507
28.	4625
29.	10302
30.	22210
31.	17874 Loth.
32.	60253 Solotnik.
33.	5214 Gran.
34.	223 Garnitz.
35.	382
36.	455868 Secunden.
37.	8217 Bogen.
38.	12908

Num.	
39.	602 Tschark.
40.	1715

VI. Namenvergrößerung.

Num.	
41.	7300 Rub. 10 Kop.
42.	813 7
43.	86 Thl. Alb. 38 gr.
44.	713 72
45.	811 69 Ferding.
46.	377 15
47.	26 Rthl. 18 ggr. 9 pfg.
48.	123 21 10
49.	130 Mk. 12 ßl. 9
50.	93 10 7
51.	40 fl. holl. 18 Stüv. 8 pfg.
52.	125 9 4
53.	63 fl. rheinl. 45 Kreuzer,
54.	144 30
55.	316 Pf. Sterl. 17 sh. 9 d.
56.	179 15 9
57.	36 ℔ 8 Loth.
58.	8 16 2 Qt.
59.	4 Ltb 3 ℔ 18 Loth.
60.	2 Stb 13 Ltb 17 ℔.
61.	2 19 19 22 Loth 1 Qt.
62.	5 Oxh. 2 Anker 17 Stf.
63.	16 19 Stf.

Num.	
64.	32 Orh. 1 Anker 8 Stf.
65.	6 Ton. — Lf. 1 Kmt. 7 Stf.
66.	8 Last 2 Ton. 2 Loof 6
67.	9 11 1 2 Kmt. 1 Stf.
68.	2 6 Loof 3 Kmt. 5 Stf.
69.	4 8 4 6
70.	7 1 2 5
71.	14 Pud 20 Loth.
72.	15 28 ℔ 31 Solot.
73.	3 Unzen 7 dr. 1 ser. 19 Gran.
74.	18 Twt. 3 Twk. 6 Garniz.
75.	29 7 7
76.	11 Tage 13 Stunden 46′ 4″.
77.	2 Ballen 3 Ries 14 Buch 18 Bogen.
78.	37 Ries 16 Buch 20 Bogen.
79.	8 Weddr. 3 Kruska 7 Tscharki.
80.	19 7 10

VII. Addition in benannten Zahlen.

Num.	
1.	6 Rub. 33 Kop.
2.	24 84
3.	29 33
4.	258 34

Num.	
5.	25 Rub. 93 Kop.
6.	3 ℔ 28 Loth.
7.	3 28 1 Qt.
8.	52 ℔.
9.	74 8 Loth 3 Qt.
10.	101 L℔ 4 ℔ 17 Loth 1 Qt.
11.	71 13 1 Qt.
12.	86 S℔ 10 L℔ 4 ℔ 19 Loth 1 Qt.
13.	324 18 9 1
14.	2 L℔ 3 ℔ 6 Loth 3 Qt.
15.	2 S℔ 1 L℔ — ℔ 20 Loth.
16.	2 Loof 1 Kmt. 5 Stf.
17.	2 Ton. 1 Loof 1 Kmt. 10 Stf.
18.	1 Laſt 2 Ton. — Lf. — Kmt. 6 Stf.
19.	67 6
20.	64 13 1 Lf.
21.	66
22.	3 Ton. — Loof 2 Kmt. 4 Stf.
23.	1 Laſt 10 Ton. — Lf. 1 Kmt. 1 Stf.
24.	11 16 2 2 9
25.	2 Oxhoft 3 Anker 19 Stf.
26.	17 4 25
27.	26 4 22
28.	10 5 3
29.	52 Pud 4 ℔.
30.	64 3 5 Sol.
31.	103 38 70
32.	52 Twt. 6 Twk. 3 Grz.
33.	66 3 6

Num.	
34.	50 Twt.
35.	72 Faß 19 Weddro 2 Kruska.
36.	68 39 4
37.	258 Thl. Alb. 2 Frd.
38.	374 36
39.	126 44 gr.
40.	424 45
41.	2492 66
42.	285 Last 32 Loof.
43.	333 31 2 Kmt.
44.	279 42
45.	6 ggr. 6 pfg.
46.	1 Rthl. 8 ggr. 7 pfg.
47.	30 14
48.	68 5 7
49.	154 18 4
50.	27901 11 5
51.	121 fl. 6 Kreuzer.
52.	4 fl. holl. 10 Stüv. 6 pfg.
53.	16225 3 13
54.	33 5 6
55.	395 Melbsch. 11 ßl. 8 pfg.
56.	1762 2 2
57.	1898 2 5
58.	176 L. sterl. 18 sh. 11 d.
59.	312 14 8
60.	144 Cent. 66 ℔ 3 Loth 3 Qt.

VIII. Subtraction

in benannten Zahlen.

Num.	
1.	42 Kop.
2.	1 Rub. 15 Kop.
3.	1 3
4.	97 Kop.
5.	18 Loth.
6.	1 ℔ 23 Loth 1 Qt.
7.	24 Loth 2 Qt.
8.	1 ℔ 9 Loth 3 Qt.
9.	3 17 1
10.	5 25 2
11.	9 31 2
12.	4 16
13.	11 27 2
14.	3 ℒ℔ 13 ℔ 14 Loth.
15.	4 17 24
16.	14 12
17.	1 ℊ℔ 4 ℒ℔ 7 ℔ 24 Loth.
18.	4 17 3 20
19.	3 17 15
20.	2 Pud 15 ℔.
21.	4 25
22.	4 31 48 Sol.
23.	8 20 6
24.	4 23 94

Num.	
25.	1 Kmt. 3 Stf.
26.	2 4
27.	1 Loof 1 Kmt. 7 Stf.
28.	2 1 5
29.	5 Ton. – Lf. 2 Kmt. 4 Stf.
30.	7 1 2 2
31.	4 – 1 5
32.	1 Laſt 8 Ton. 2 Lf. 2 Kmt. 2 Stf.
33.	2 4 1 – 3
34.	15 6 2 1
35.	1 16 2
36.	1 ggr. 4 pfg.
37.	2 8
38.	5 –
39.	7 9
40.	7 4
41.	3 Rthl. 23 ggr. 4 pfg.
42.	– 23 11
43.	37 21 10
44.	4 3 10
45.	88 14 10
46.	156 8 8
47.	299 7 11.
48.	3369 8 6
49.	12 Kreuz.
50.	3 fl. rheinl. 12 Kreuz.
51.	4 16
52.	76 39
53.	13 Stüv. 2 pfg.

Num.								
54.	14	fl. holl.	1	Stüv.	12	pfg.		
55.	19		5		12			
56.	526		12		15			
57.	3	Thl. Alb.	40	Ferd.				
58.	1		35					
59.	4		30					
60.	27		49					
61.	2	Mklbsch.	11	ßl.	6	pfg.		
62.	7		12		5			
63.	6		10		8			
64.	29		13		7			
65.	2	Anker	22	Stf.				
66.	--		22					
67.	3		15					
68.	1	Orhoft	3	Anker	25	Stf.		
69.	6		2		22			
70.	2	Twt.	5	Twk.	3	Grz.		
71.	2		6		4			
72.	6		3		6			
73.	7	Thl. Alb.	36	gr.				
74.	104		84					
75.	349		7					
76.	864		86					
77.	6309		51					
78.	1	Last	19	Loof	2	Kmt.	5	Stf.
79.	2		19		5		7	
80.	--		29		5		5	

IX. Multiplication in benannten Zahlen.

Num.	
1.	11 Rub. 70 Kop.
2.	22 50
3.	73
4.	26 Thl. Alb.
5.	38
6.	103 75 gr.
7.	2 ℔ 3 ℔ 16 Loth.
8.	5 2 12
9.	3 15
10.	6 ℔ 21 Loth.
11.	1 ℔ 8 ℔ 22 Loth.
12.	2 Ton. 2 Lf.
13.	4 2 2 Kmt.
14.	8 2 Kmt. 8 Stf.
15.	18 Rthl. 6 pfg.
16.	71 6 ggr.
17.	3 Orhoft 4 Anker 15 Stf.
18.	5 2 20
19.	225 Rub.
20.	309 60 Kop.
21.	462
22.	62 Thl. Alb. 60 gr.
23.	160 72

Num.	
24.	342 Thl. Alb.
25.	92 Rthl.
26.	303 fl. rheinl.
27.	102 fl. holl. 10 Stüv. 8 pfg.
28.	5 Orh. 4 Ank. 12 Stf.
29.	22 Ton. 1 Kmt.
30.	43 ℔ 16 Loth.
31.	20 Twt. 5 Twk.
32.	21 Ltb 6 ℔
33.	187 Rub. 20 Kop.
34.	97 24
35.	943 80
36.	691 8
37.	225 Thl. Alb. 20 gr.
38.	390
39.	608 40
40.	143 Rthl.
41.	774 22 ggr. 8 pfg.
42.	295 fl. holl. 8 Stüv. 8 pfg.
43.	467 3 12
44.	808 Mklbsch. 7 ßl.
45.	1139 10 8 pfg.
46.	3 Ltb 11 ℔ 16 Loth.
47.	14 19
48.	35 2 26 Loth.
49.	1 Last 4 Ton. 2 Loof 2 Kmt.
50.	1 19 1
51.	1 40 4 Kmt. 2 Stf.
52.	1 2 4 Stf.

Num.	
53.	2 Laſt 24 Ton. 2 Kmt. 6 Stf.
54.	54 Rub. 75 Kop.
55.	91 25
56.	657
57.	22 Thl. Alb. 65 Ferd.
58.	81 10 gr.
59.	2 ℔ 27 Loth 1 Qt.
60.	11 13
61.	6 Ltb 11 ℔ 5 Loth 2 Qt.
62.	22 1 31 3
63.	38 Rthl. 6 pfg.
64.	224 7 ggr. 9 pfg.
65.	2 Laſt 19 Ton. 1 Loof 2 Kmt. 4 Stf.
66.	7 14 1 1 6
67.	437 Rthl. 5 ggr. 9 pfg.
68.	4 Orhoft 10 Stf.
69.	36 3 Ank.
70.	1018 Mklbſch. 15 ßl. 4 pfg.
71.	654 fl. holl. 14 Stüv. 6 pfg.
72.	63 L. ſterl. 17 ſh. 6 d.

X. Division
in benannten Zahlen.

Num.	
1.	6 Rub. 50 Kop.
2.	6 25
3.	12 50
4.	3 68
5.	14 83
6.	31 25
7.	3 ℔ 20 Loth.
8.	4 8
9.	1 Ton. -- Loof 1 Kmt. 8 Stf.
10.	1 1 1 9
11.	13 Rub. 3 Kop.
12.	2 Anker 17 Stf.
13.	2 Loof 2 Kmt. $5\frac{2}{1}\frac{2}{9}$ Stf.
14.	1 Ton. 2 Loof 2 Kmt. 9 Stf.
15.	38 Thl. Alb. 40 gr.
16.	101 63
17.	2 Pud 38 ℔.
18.	1 19 95 Sok.
19.	17 Rub. 55 Kop.
20.	19 8
21.	25 70
22.	33 85
23.	125 35
24.	308 5

Num.	
25.	15 Thl. Alb. 45 gr.
26.	36 43 Ferd.
27.	47 $71\frac{8}{12}$
28.	4 ℔ 16 Loth.
29.	1 C℔ 2 ℔ 8 Loth.
30.	2 16 24
31.	1 14 $11\frac{1}{6}$
32.	1 Loof 2 Kmt. 6 Stf.
33.	2 1 11
34.	3 Ton. 1 Lf. 1 Kmt. 9 Stf.
35.	5 Twt. 7 Twk. 3 Grz.
36.	7 L. sterl. sh. 8 d.
37.	11 Rthl. 14 ggr. 6 pfg.
38.	17 fl. holl. 19 Stüv. 15 pfg.
39.	8 Rub. 25 Kop.
40.	11 15
41.	19 3
42.	22 7
43.	18 9
44.	29 99
45.	2 Thl. Alb. 45 Ferd.
46.	3 68
47.	7 72
48.	12 $80\frac{1}{2}$ gr.
49.	3 ℔ 4 Loth.
50.	9 28
51.	2 Kmt. 3 Stf.
52.	1 Loof 9 Stf.
53.	3 Mk. 8 pfg.

Num-	
54.	7 Kop.
55.	15
56.	28
57.	75
58.	1 Rub. 20 Kop.
59.	2 35
60.	2 Ferding Alb.
61.	5 gr. Alb.
62.	81
63.	5 Stf.
64.	11
65.	2
66.	7
67.	1 Kmt. 8 Stf.
68.	1 Loth 3 Qt.
69.	5
70.	8 2
71.	2 ℔ 2 Qt.
72.	4 Grz.
73.	7
74.	1 Twk. 4 Grz.
75.	1 ℔ 12 Sol.
76.	4 Tschark.
77.	6 pfg.
78.	2 ggr. 8 pfg.
79.	45 Kreuzer.
80.	18 Bogen.

XI. Bildung der Brüche.

Num.		Num.	
1.	$\frac{1}{2}$ Rub.	26.	$3\frac{1}{6}$ Thl. Alb.
2.	$\frac{1}{4}$	27.	$3\frac{2}{3}$
3.	$\frac{3}{4}$	28.	$1\frac{1}{5}$
4.	$\frac{3}{5}$	29.	$1\frac{4}{9}$
5.	$1\frac{1}{5}$	30.	$2\frac{9}{10}$
6.	$2\frac{3}{5}$	31.	$1\frac{1}{2}$
7.	$1\frac{1}{10}$	32.	$2\frac{1}{4}$
8.	$2\frac{9}{20}$	33.	$4\frac{2}{5}$
9.	$3\frac{4}{5}$	34.	$1\frac{3}{4}$
10.	$1\frac{1}{2}\frac{3}{0}$	35.	$1\frac{1}{2}$ Rthl.
11.	$1\frac{9}{10}$	36.	$2\frac{3}{4}$
12.	$1\frac{1}{2}\frac{7}{0}$	37.	$3\frac{2}{3}$
13.	$3\frac{3}{2}\frac{3}{0}$	38.	$1\frac{1}{3}$
14.	$1\frac{1}{2}\frac{1}{5}$	39.	$4\frac{5}{6}$
15.	$1\frac{6}{2}\frac{6}{5}$	40.	$5\frac{7}{12}$
16.	$1\frac{1}{2}\frac{6}{5}$	41.	$1\frac{1}{6}$
17.	$2\frac{4}{2}\frac{4}{5}$	42.	$1\frac{3}{8}$
18.	$3\frac{1}{5}\frac{1}{0}$	43.	$3\frac{7}{8}$
19.	$1\frac{1}{2}\frac{1}{5}$	44.	$1\frac{1}{12}$
20.	$1\frac{9}{10}\frac{1}{0}\frac{0}{0}$	45.	$2\frac{1}{8}$
21.	$1\frac{1}{2}$ Thl. Alb.	46.	$1\frac{1}{2}$ ggr.
22.	$2\frac{4}{5}$	47.	$2\frac{2}{3}$
23.	$1\frac{2}{5}$	48.	$3\frac{1}{3}$
24.	$1\frac{5}{9}$	49.	$2\frac{1}{4}$
25.	$2\frac{1}{5}$	50.	$3\frac{3}{4}$

Num.		Num.	
51.	$1\frac{1}{2}$ fl. holl.	76.	$2\frac{4}{5}$ Lb.
52.	$2\frac{1}{4}$	77.	$3\frac{9}{10}$
53.	$3\frac{4}{5}$	78.	$1\frac{3}{4}$ Pud.
54.	$4\frac{3}{4}$	79.	$2\frac{1}{4}$
55.	$3\frac{1}{5}$	80.	$3\frac{1}{5}$
56.	$1\frac{1}{2}$ Mklbsch.	81.	$1\frac{1}{8}$
57.	$2\frac{1}{4}$	82.	$2\frac{3}{5}$
58.	$1\frac{3}{4}$	83.	$1\frac{5}{8}$
59.	$1\frac{1}{4}$ fl. rheinl.	84.	$3\frac{5}{8}$
60.	$2\frac{2}{3}$	85.	$1\frac{2}{5}$
61.	$1\frac{2}{5}$	86.	$1\frac{1}{10}$
62.	$1\frac{1}{2}$ Lb.	87.	$2\frac{7}{8}$
63.	$1\frac{3}{4}$	88.	$1\frac{4}{5}$
64.	$2\frac{7}{8}$	89.	$1\frac{7}{10}$
65.	$1\frac{5}{8}$	90.	$1\frac{9}{10}$
66.	$4\frac{1}{8}$	91.	$1\frac{1}{2}$ Tschetwerik.
67.	$2\frac{1}{4}$	92.	$1\frac{3}{4}$
68.	$1\frac{7}{8}$	93.	$1\frac{1}{2}$ Lb.
69.	$3\frac{15}{16}$	94.	$2\frac{3}{8}$
70.	$1\frac{7}{16}$	95.	$1\frac{3}{4}$
71.	$1\frac{3}{16}$	96.	$2\frac{7}{8}$
72.	$1\frac{3}{4}$ Lb.	97.	$1\frac{1}{4}$
73.	$2\frac{1}{5}$	98.	$1\frac{1}{3}$
74.	$1\frac{3}{5}$	99.	$2\frac{7}{16}$
75.	$1\frac{1}{4}$	100.	$1\frac{1}{6}$

XII. Auflösung der Brüche.

Num.	
1.	3 Rub. 40 Kop.
2.	2 70
3.	1 Thl. Alb. 27 gr.
4.	2 ℔ 28 Loth.
5.	1 12
6.	2 22
7.	1 Pud. 5 ℔.
8.	1 16
9.	2 Pud 15 ℔.
10.	1 12
11.	3 32
12.	1 Rthl. 9 ggr.
13.	2 20
14.	1 16
15.	2 Rub. 80 Kop.
16.	4 25
17.	2 Thl. Alb. 10 gr.
18.	5 54
19.	3 Rub. 8 Kop.
20.	3 15
21.	2 Rthl. 20 ggr.
22.	12 16
23.	1 13 4 pfg.
24.	16 fl. holl. 4 Stüv.

Num.

25. 5 fl. holl. 7 Stüv. 8 pfg.
26. 2 Last 10 Ton. 2 Lf.
27. 2 ℔ 8 ℔ 24 Loth.
28. 3 Last 13 Ton. 1 Loof 1 Kmt. 6 Stf.
29. 1 Oxhoft 3 Anker 18 Stf.
30. 1 Mtlbsch. 6 ßl. 8 pfg.

VIII. Addition gebrochener Zahlen.

Num.

1. $\frac{7}{10}$ Rub. = 70 Kop.
2. $\frac{31}{20}$ = 1 Rub. 55 Kop.
3. $\frac{8}{6}\frac{3}{0}$ Thl. Alb. = 1 Thl. $34\frac{1}{2}$ gr.
4. $\frac{2}{1}\frac{6}{0}\frac{8}{0}$ Rub. = 2 Rub. 68 Kop.
5. $\frac{6}{2}\frac{4}{0}\frac{5}{0}$ 3 $22\frac{1}{2}$
6. $\frac{5}{1}\frac{3}{6}$ ℔ = 1 ℔ 2 Loth.
7. $\frac{7}{4}\frac{1}{0}$ ℔ = 1 ℔ 15 ℔ 16 Loth.
8. $23\frac{4}{2}\frac{9}{4}$ Rthl. = 25 Rthl. 1 ggr.
9. $12\frac{2}{1}\frac{8}{2}$ ggr. = 14 ggr. 4 pfg.
10. $5\frac{5}{2}\frac{5}{4}$ Ellen = $7\frac{7}{24}$ Ellen.
11. $42\frac{1}{8}\frac{7}{8}$ ℔ = 44 ℔ 4 Loth.

Num.			
12.	$10\frac{3}{2}\frac{7}{4}$ Last =	11 Last	13 Ton.
13.	$11\frac{5}{2}\frac{1}{4}$	13	3
14.	$9\frac{5}{4}\frac{6}{5}$	10	11 Loof.
15.	$14\frac{6}{4}\frac{7}{8}$	15	19
16.	$16\frac{7}{6}\frac{3}{0}$	17	13
17.	$14\frac{5}{6}\frac{8}{8}$	14	50
18.	$20\frac{1}{9}\frac{0}{6}\frac{0}{0}$ ℔ =	21 ℔	94 Sol.
19.	$13\frac{9}{4}\frac{7}{0}$ Pud =	15 Pud	17 ℔.
20.	$14\frac{7}{5}\frac{8}{8}$ Ank. =	2 Orh. 4 Ank.	10 Stf.

XIV. Subtraction

gebrochener Zahlen.

Num.	
21.	$1\frac{1}{1}\frac{0}{0}$ Rub. = 1 Rub. 10 Kop.
22.	$\frac{5}{8}$ ℔ = 20 Loth.
23.	$\frac{9}{2}\frac{0}{0}$ ℔ = 9 ℔.
24.	$\frac{5}{0}$ Thl. Alb. = 50 gr.
25.	$1\frac{7}{2}\frac{0}{4}$ Rthl. = 1 Rthl. 7 ggr.
26.	$\frac{3}{8}$ Elle.
27.	$4\frac{2}{4}\frac{9}{0}$ fl. holl. = 4 fl. 14 Stüv. 8 pfg.
28.	$3\frac{1}{1}\frac{0}{2}$ fl. rheinl. = 3 fl. 5 Kreuzer.
39.	$\frac{5}{7}\frac{3}{2}$ Last = 17 Ton. 2 Lf.
30.	$\frac{1}{2}\frac{1}{0}$ Pud = 22 ℔.

XV. Multiplication gebrochener Zahlen.

Num.	
31.	6 Rubel.
32.	5
33.	$2\frac{2}{5}$
34.	$14\frac{2}{5}$
35.	$10\frac{1}{2}$
36.	25
37.	$16\frac{1}{3}$ Thl. Alb.
38.	$68\frac{2}{5}$
39.	$39\frac{2}{5}$ Rthl.
40.	$64\frac{2}{6}$
41.	$68\frac{3}{2\,6}$ Rub.
42.	$\frac{3}{5}$
43.	$8\frac{1}{2\,6}$
44.	$4\frac{1}{2}\frac{3}{7}$ Thl. Alb.
45.	$2\frac{1}{6}$
46.	$70\frac{4}{1\,5}$
47.	1 Rthl. $5\frac{1}{6}$ ggr.
48.	$4\frac{1}{2\,6}$ Rub.
49.	67 Rub. $11\frac{1}{2}$ Kop.
50.	20 fl. holl.
51.	2 Mtlbsch. $12\frac{2}{3}$ ßl.
52.	19 Rub. $91\frac{1}{9}$ Kop.
53.	12 $11\frac{1}{4}$

Num.	
54.	$5\frac{7}{10}$ Rub.
55.	$7\frac{2}{2}\frac{3}{5}$
56.	$5\frac{1}{4}$
57.	$4\frac{1}{6}$ Rthl.
58.	$44\frac{1}{1}\frac{1}{2}$ fl. rheinl.
59.	10 L. sterl. $3\frac{1}{2}$ sh.
60.	$37\frac{3}{10}$ Rthl.

XVI. Division gebrochener Zahlen.

Num.	
61.	$\frac{7}{2\,0}$ Rub.
62.	$\frac{1}{4}$
63.	$1\frac{1}{4}$
64.	$\frac{3}{4}$ Thl. Alb.
65.	1 Rthl. $23\frac{1}{4}$ ggr.
66.	$6\frac{2}{3}$ Rub.
67.	$13\frac{3}{4}$
68.	6
69.	$14\frac{2}{1\,3}$ mal.
70.	6 mal.
71.	13
72.	12
73.	$15\frac{5}{2\,1}$
74.	$25\frac{1}{2}$
75.	$1\frac{1}{2}\frac{3}{1}$ Rthl.
76.	$166\frac{2}{9}$ Thl. Alb.

Num.	
77.	$29\frac{1}{8}\frac{5}{8}$ mal.
78.	$1\frac{2}{1}\frac{9}{2}$ Rthl. = $3\frac{5}{8}$ ggr.
79.	$12\frac{1}{5}$ Rub.
80.	$3\frac{3}{5}$
81.	$5\frac{4}{5}$
82.	$10\frac{1}{2}$
83.	$1\frac{3}{5}$
84.	17 mal.
85.	$6\frac{3}{4}$ Mklbsch.

XVII. Bildung der Brüche

wenn zwei oder mehrere Unterabtheilungen einer höheren Benennung vorhanden sind.

Num.	
86.	$2\frac{2}{9}$ Last.
87.	$7\frac{3}{1}\frac{}{6}$ Rthl.
88.	$1\frac{5}{1}\frac{}{2}$ Mklbsch.
89.	$2\frac{3}{8}$ fl. holl.
90.	$3\frac{7}{1}\frac{}{6}$ Last.
91.	$2\frac{1}{8}$ L. sterl.
92.	$3\frac{5}{8}$ Lb.
93.	$2\frac{7}{1}\frac{}{6}$
94.	$3\frac{5}{1}\frac{}{2}$ Pud.
95.	$1\frac{7}{1}\frac{}{5}$ Unc.
96.	$5\frac{3}{1}\frac{}{6}$ Tschtwert.

Num.	
97.	$3\frac{7}{10}$ Last.
98.	$4\frac{7}{8}$
99.	$1\frac{2}{5}$ Orhoft.
100.	$3\frac{5}{9}$

XVIII. Aufgaben zur Regel de Tri.

Num.			
1.	3 Rub.	60	Kop.
2.	11	73	
3.	9	66	
4.	32	94	
5.	46	55	
6.	213	75	
7.	42		
8.	46	55	
9.	84	64	
10.	318	24	
11.	125	10	
12.	4 Thl.	Alb. 60	gr.
13.	8	--	
14.	3	81	
15.	16	18	
16.	34	40	
17.	71	50	

Num.					
18.	2	Rthl.	22	ggr.	
19.	--		11		4 pfg.
20.	--		14		3
21.	32		23		
22.	25		9		
23.	12		18		
24.	28	fl.	rheinl.	30	Kreuzer.
25.	28			2	
26.	25	fl.	holl.	4	Stüv.
27.	75		1		
28.	73	Thl.	Alb.	75	Ferding.
29.	43	Rthl.	18	ggr.	
30.	49		2		
31.	34		20		
32.	21		--		
33.	10		--		
34.	88		9		
35.	40	Thl.	Alb.	40	Ferding.
36.	17			15	
37.	42			64	
38.	20	fl.	rheinl.		
39.	53			12	Kreuzer.
40.	48			8	
41.	85			30	
42.	50			16	
43.	10	fl.	holl.	12	Stüv. 8 pfg.
44.	6			2	8
45.	23			17	12

Num.				
46.	20	fl. holl.	12	pfg.
47.	60		15	Stüv.
48.	37	Mklbsch.	8	ßl.
49.	19			
50.	35		4	ßl.
51.	11	Rub.	5	Kop.
52.	9		90	
53.	99		68	
54.	373		80	
55.	24	Rthl.	21	ggr. 4 pfg.
56.	10			
57.	25		20	ggr.
58.	46		10	8 pfg.
59.	4	fl. holl.	16	Stüv.
60.	9		9	
61.	50	Thl. Alb.	35	Ferd.
62.	66			
63.	3	Mklbsch.	5	ßl. 4 pfg.
64.	10		14	
65.	17	Rub.	28	Kop.
66.	57		60	
67.	117		-	
68.	244		20	
69.	2		16	
70.	16		10	
71.	8		40	
72.	57		50	
73.	7	Thl. Alb.		
74.	15			50 gr.

Num.	
75.	5 Thl. Alb. 30 gr.
76.	46 10
77.	54
78.	96
79.	76
80.	100

XIX.

Num.	
81.	45 Kop.
82.	69
83.	14
84.	27
85.	95
86.	1 Rub. 25 Kop.
87.	2 80
88.	2 45
89.	3 68
90.	4 8
91.	6 95
92.	30 gr. Alb.
93.	40
94.	27
95.	54
96.	1 Thl. Alb. 10 gr.
97.	1 50

Num.	
98.	2 ggr.
99.	8 pfg.
100.	9
101.	7 ggr.
102.	21
103.	18
104.	45 Kreuzer.
105.	58
106.	18 Stüv.
107.	19
108.	56 Ferding.
109.	1 Rthl. 18 ggr.
110.	1 7
111.	1 20
112.	2 15
113.	3 8
114.	4 5 11⅞ pfg.
115.	2 Thl. Alb. 20 Ferd.
116.	1 45
117.	2 54
118.	1 fl. rheinl. 40 Kreuzer.
119.	2 48
120.	1 16
121.	1 54
122.	3 8
123.	8 Stüv. 8 pfg.
124.	12 4
125.	18 6
126.	1 fl. 8 Stüv. 10 pfg.

Num.	
127.	2 fl. 10 Stüv. 10 pfg.
128.	2 Mtlbsch. 8 ßl.
129.	12 ßl. 9 pfg.
130.	11 9
131.	$66\frac{5}{17}$ Kop.
132.	45
133.	1 Rub. 78 Kop.
134.	2 10
135.	2 ggr. 4 pfg.
136.	1 8
137.	2 6
138.	3 2
139.	1 Stüv. 8 pfg.
140.	2 10
141.	15 Ferding.
142.	30
143.	8 pfg. lübsch.
144.	1 ßl. 6 pfg.
145.	24 Kop.
146.	32
147.	45
148.	1 Rub. 10 Kop.
149.	3 Kop.
150.	5
151.	15
152.	25
153.	21
154.	190 Rub. 80 Kop.
155.	$20\frac{4}{449}$ Kop.

Num.		
156.	1 Rub.	5 Kop.
157.	75 Kop.	
158.	4 Rub.	

XX.

Num.		
159.	410 Rub.	
160.	75	
161.	45	
162.	65	
163.	100 Rub.	80 Kop.
164.	77	60
165.	180	
166.	81	
167.	135	
168.	92	
169.	207	
170.	96	
171.	1512	
172.	56	
173.	72	
174.	25 Thl. Alb.	
175.	9	30 gr.
176.	9	27
177.	29	36
178.	18	80
179.	74	60

Num.	
180.	918 Rthl.
181.	324
182.	336
183.	12
184.	2576
185.	192
186.	18
187.	56
188.	144
189.	4 Rub. 25 Kop.
190.	160
191.	30 Rthl.
192.	1 4 ggr. 6 pfg.
193.	36 Rub.
194.	34 Rub. 56 Kop.
195.	13 50
196.	4 50
197.	22 95
198.	468 --
199.	3 60
200.	160
201.	3 fl. holl.
202.	4 fl. rheinl.
203.	7 Mklbsch. 2 ßl.
204.	2 5 4 pfg.

XXI

205.	39 Rthl. 20 ggr.
206.	26 Rub. 70 Kop.

Num.			
207.	9 Rthl.	9 ggr.	
208.	10	15	
209.	11	18	
210.	116	12	
211.	58	6	
212.	80	14	6 pfg.
213.	25	20	9
214.	21	21	--
215.	19	13	6
216.	182	12	--
217.	942 Rub.	50 Kop.	
218.	1221	20	
219.	63 fl. holl.	15 Stüv.	
220.	6 Stüv.	4 pfg.	
221.	21 fl. holl.	15 Stüv.	
222.	14 Rub.	65 Kop.	
223.	328	35	
224.	35 fl.	12 Stüv.	8 pfg.

XXII.

Num.	
225.	123 Rub.
226.	$136\frac{4}{5}$
227.	$68\frac{4}{5}$
228.	$212\frac{1}{2}$
229.	$93\frac{3}{5}$
230.	$11\frac{1}{5}$

Num.	
231.	$7\frac{3}{60}$ Rub.
232.	$82\frac{13}{60}$
233.	$24\frac{1}{2}$
234.	$18\frac{18}{5}$
235.	$42\frac{3}{25}$
236.	$97\frac{1}{5}$
237.	$41\frac{3}{10}$
238.	$49\frac{7}{20}$
239.	$75\frac{3}{5}$
240.	$591\frac{3}{10}$
241.	$36\frac{2}{5}$
242.	$62\frac{18}{5}$
243.	$17\frac{4}{25}$
244.	$135\frac{73}{100}$
245.	$11\frac{3}{10}$
246.	$3\frac{3}{50}$
247.	42
248.	$934\frac{1}{2}$
249.	$373\frac{23}{25}$
250.	188
251.	68
252.	$74\frac{4}{5}$
253.	$10\frac{1}{2}$
254.	160
255.	$3\frac{5}{6}$ Thl. Alb.
256.	$7\frac{2}{3}$
257.	$\frac{7}{30}$
258.	$7\frac{1}{2}$
259.	$16\frac{23}{30}\frac{9}{6}$

Num.			
260.	36⅙ Thl. Alb.		
261.	31 Rthl.		
262.	5	23 ggr.	
263.	44	17	6 pfg.
264.	25 Rub.	20 Kop.	
265.	36	45	
266.	111	--	
267.	92	25	
268.	179	20	
269.	1 Rthl.	21 ggr.	4 pfg.
270.	8	8	--
271.	--	7	8
272.	12	2	8
273.	8 ggr.	10 pfg.	
274.	2 Stüv.	4¾ pfg.	
275.	9 fl. holl.	3 Stüv.	6 pfg.
276.	220	1	4
277.	24	7	8
278.	60	--	
279.	1	5	
280.	395		
281.	9 ßl. 4 pfg.		
282.	9 Mklbsch.	6 ßl.	8 pfg.
283.	4	5	4
284.	8	13	4
285.	7 Thl. Alb.		
286.	396	7½ Ferding.	
287.	3	10	
288.	194	15	

Num.	
289.	431 Thl. Alb. 70 Ferding.
290.	1210 50
291.	32 Rthl. 5 ggr.
292.	20 12 3 pfg.
293.	43 21
294.	298 fl. holl. 15 Stüv.
295.	9 Rub. 64 Kop.
296.	570 84
297.	126
298.	630
299.	85 50 Kop.
300.	46 87½
301.	43 70
302.	12 82½
303.	7
304.	61 Thl. Alb. 70 Ferd.
305.	5606 Rthl. 16 ggr.
306.	555 17 6 pfg.
307.	596 12 8
308.	-- 10 10
309.	208 18
310.	41 16
311.	5 ßl. lbsch. 4 pfg.
312.	1 10
313.	10 Mtlbsch. 8 ßl.
314.	9 Thl. Alb. 6 gr.
315.	45
316.	4
317.	86 36 gr.

Num.	
318.	$8\frac{16}{7855}$ Thl. Alb.
319.	102 36 gr.
320.	5 $73\frac{744}{1515}$ gr.
321.	112 45
322.	11 fl. holl. 7 Stüv. 8 pfg.
323.	$40\frac{3}{4}$ Ell.
324.	$\frac{1}{2}$
325.	$13\frac{1}{4}$ Loth.
326.	$26\frac{1}{2}$
327.	16 Rthl. 16 ggr.
328.	8 8
329.	2 Loth 2 Qt.
330.	2 Rthl. 9 ggr.
331.	41 – 6 pfg.
332.	16 2 6
333.	175 ℔ 16 Loth.
334.	2 ßl. 6 pfg.
335.	1 Rub. 75 Kop.
336.	2 25
337.	1 Thl. Alb. 9 gr.
338.	12 Rthl. 8 ggr. 3 pfg.
339.	6 Mk. 6 ßl. $1\frac{1}{2}$ pfg.
340.	7 Rthl. 6 ggr. 3 pfg.
341.	42 17
342.	23 Mklbsch. 10 ßl.
343.	2 1 3 pfg.
344.	2 Rthl. 14 ggr. 5 pfg.
345.	2 Rub. 7 Kop.
346.	1 98

Num.	
347.	7 Rub. 53 Kop.
348.	238 56
349.	103 62
350.	570 30
351.	3 fl. holl. 7 Stüv. 8 pfg.
352.	477 Rub. 10 Kop.
353.	7 80
354.	4 Thl. Alb. 58½ gr.
355.	6 18
356.	52 24
357.	4 Mtlbsch. 2 ßl.
358.	58 Rub.
359.	185 Mtlbsch. 15 ßl. 6 pfg.
360.	4 15 7⅘
361.	54 Rthl. 10 ggr. 9⅗ pfg.
362.	47 Mtlbsch. 5 ßl. 6 pfg.
363.	16 1 6
364.	8 ggr. 7½ pfg.
365.	51¼ Thl. Alb.
366.	5 63 gr.
367.	3 Rub. 30 Kop.
368.	28 60
369.	2 58
370.	1

XXIII. Wälsche Practik.

Num.			
1.	2	Rub.	75 Kop.
2.	3		51
3.	5		10
4.	7		20
5.	9		50
6.	12		81
7.	20		15
8.	18		20
9.	9		60
10.	17		64
11.	19		38
12.	21		--
13.	27		75
14.	20		16
15.	10		40
16.	5		55
17.	23		--
18.	46		40
19.	25		20
20.	51		80
21.	11		22
22.	19		38
23.	18		72
24.	32		24
25.	45		64

Num.			
26.	18	Rub.	13 Kop.
27.	27		15
28.	28		
29.	36		
30.	42		
31.	64		
32.	20		
33.	9		45 Kop.
34.	1		95
35.	10		54
36.	13		50
37.	5	Thl.	Alb.
38.	7		45 gr.
39.	6		
40.	8		30
41.	2		60
42.	5		15
43.	3		
44.	3		30
45.	4		
46.	5		18
47.	4		
48.	16		
49.	16		40
50.	2		81
51.	9		54
52.	8		36
53.	11		81
54.	12		60

Num.			
55.	22	Thl. Alb.	36 gr.
56.	27		81
57.	6		60
58.	13		20
59.	20		86
60.	37		52
61.	36		16
62.	38		65
63.	53	Rub. 46	Kop.
64.	38	22	
65.	42	30	
66.	41	58	
67.	229	Rthl. 6	ggr.
68.	23	12	
69.	114	12	
70.	89	8	
71.	30	6	
72.	191	Mklbsch 8	ßl.
73.	18	Rthl. 12	ggr.
74.	87	18	
75.	96		
76.	104	16	
77.	198	Mklbsch.	
78.	472	Rthl. 12	ggr.
79.	184	fl. rheinl. 30	Kreuzer.
80.	165	Mklbsch.	
81.	312	fl. rheinl. 30	Kreuzer.
82.	150	Rthl.	
83.	176		

Num.				
84.	210 fl. rheinl.	40	Kreuzer.	
85.	13 Rthl.			
86.	65	8	ggr.	
87.	97	12		
88.	44	22		
89.	105	18		
90.	189	21		
91.	65	21		
92.	96	6		
93.	65	4		
94.	57	--		
95.	16	11		
96.	131	6		
97.	252	13		
98.	120	6		
99.	45	19	4	pfg.
100.	49	12	4	
101.	114	15		
102.	84 Mklbsch	5	ßl.	
103.	47	13		
104.	125	9	3	pfg.
105.	106	15	--	
106.	116	14	8	
107.	107	12	10	
108.	90 fl. holl.	10	Stüv.	
109.	72	15		
110.	92	--		
111.	98	2		

Num.					
112.	41	fl. holl.	2	Stüv.	
113.	39	L. sterl.	10	sh.	
114.	27		15		
115.	5		11		
116.	35		3	6	d.
117.	17		8	9	
118.	24		7	4	
119.	65	Thl. Alb.	65	Ferding.	
120.	31		22		
121.	21		54		
122.	25		52		
123.	29		34		
124.	84		6		
125.	12	Rub.	58	Kop.	
126.	23		80		
127.	17		12		
128.	72		15		
129.	94		25		
130.	30		60		
131.	19	fl. holl.	10	Stüv.	8 pfg.
132.	40		9		4
133.	40		19		6
134.	89		16		1

XXII.

135.	60	Rub.			
136.	77				
137.	51		50	Kop.	

Num.			
138.	101 Rub.	25 Kop.	
139.	47	75	
140.	147	50	
141.	322	50	
142.	180	60	
143.	149	22	
144.	201	96	
145.	73 Rthl.	12 ggr.	
146.	153	--	
147.	74	6	
148.	24 fl. rheinl.	30 Kreuzer.	
149.	77	30	
150.	97 Mtlbsch.	8 ßl.	
151.	90	12	
152.	498 Rthl.	6 ggr.	
153.	347	6	
154.	265	6	
155.	682	19	6 pfg.
156.	44	6	9
157.	61	7	--
158.	141	23	3
159.	149	21	9
160.	863 Rub.	28 Kop.	
161.	961	52	
162.	355	60	
163.	538	38	
164.	404	47	
165.	230	31	

Num.	
166.	48 Rub. 87 Kop.
167.	199 80
168.	424 Thl. Alb. 31½ gr.
169.	2432 fl. holl. 18 Stüv. 4 pfg.
170.	722 Thl. Alb. 71 Ferd.
171.	927 Rub. 10 Kop.
172.	1228 50
173.	523 fl. holl. 10 Stüv. 10 pfg.
174.	261 Rthl. 20 ggr. 3 pfg.
175.	394 Mklbsch. 11 ßl.
176.	929 1 6 pfg.
177.	633 fl. rheinl. 16⅞ Kreuzer.
178.	30 Rthl. 7 ggr.
179.	27 18 10½ pfg.
180.	60 fl. holl. 8 Stüv. 8 pfg.
181.	34 Mklbsch. 6 ßl. 4½ pfg.
182.	35 Thl. Alb. 82½ gr.
183.	32 Rthl. 22 ggr. 1½ pfg.
184.	22 22 3¾
185.	52 fl. rheinl. 47 Kreuzer 2⅝ pfg.
186.	52 fl. holl. 8 Stüv. 14 pfg.
187.	52 Rub. 16⅓ Kop.
188.	43 Thl. Alb. 79⅓ gr.
189.	26 Rthl. 11 ggr. 10⅞ pfg.
190.	11 Thl. Alb. 27¼ gr.
191.	63 Mklbsch. 9⅓ pfg.
192.	33 fl. holl. 2 Stüv. 15¾ pfg.
193.	66 Mklbsch. 12 ßl. 10 pfg.
194.	220 Rub. 50 Kop.

Num.				
195.	104	Rub.	50	Kop.
196.	446		25	
197.	112		50	
198.	336	Thl.	Alb. 30	Ferding.
199.	368		44	
200.	358		10	
201.	368		30	
202.	359		10	
203.	1609		81	gr.
204.	1120		$15\frac{4}{5}$	
205.	2156		$73\frac{1}{2}$	
206.	258		$19\frac{1}{5}$	
207.	283		$84\frac{3}{8}$	
208.	69		57	
209.	5		$76\frac{1}{2}$	
210.	6		$22\frac{2}{3}\frac{3}{6}$	
211.	420		$51\frac{1}{1}\frac{5}{6}$	
212.	90	Rthl.		
213.	43	Rub.	65	Kop.
214.	289		85	
215.	135		$38\frac{5}{8}$	
216.	83	Rthl.	4 ggr.	$9\frac{3}{5}$ pfg.
217.	150	Thl.	Alb.	$31\frac{1}{2}$ gr.
218.	85	Rub.	15	Kop.
219.	109		85	
220.	214		50	
221.	46		80	
222.	72		30	
223.	2		40	

Num.	
224.	35 Rub. 91 Kop.
225.	185 57
226.	60 2½
227.	541 54½
228.	102 93¾
229.	753 fl. holl. 6 Stüv. 10⅔ pfg.
230.	328 Thl. Alb. 9 gr.
231.	289 Rub. 85 Kop.
232.	523 Thl. Alb. 50 gr.
233.	587 45
234.	1192
235.	51 Rthl. 9 ggr.
236.	586 Thl. Alb. 22½ gr.
237.	666
238.	366 Rub. 30 Kop.
239.	12 Rthl. 18 ggr.
240.	23 Mklbsch. 14 ßl.
241.	94 Rthl. 21 ggr.
242.	473 Mklbsch. 6 ßl.
243.	114 Mklbsch. 8 ßl. 3 pfg.
244.	12 Rub. 20 Kop.
245.	39 45
246.	7 65
247.	89 70
248.	113 39
249.	197 6
250.	75 81
251.	103 50
252.	152 Thl. Alb. 40 gr.

Num.				
253.	816	Thl.	Alb.	60 gr.
254.	106			$67\frac{1}{2}$
255.	95			
256.	8	Mthsch.	13 ßl.	4 pfg.
257.	53		12	3
258.	588	Thl.	Alb.	80 gr.
259.	642			30
260.	757			45

XXV. Kettenrechnung.

Num.			
1.	48	Rub.	$59\frac{1}{4}$ Kop.
2.	67		26
3.	302		$81\frac{1}{4}$
4.	48		
5.	3		60
6.	33		75
7.	40	Kop.	
8.	7	Rub.	
9.	2		20 Kop.
10.	144		90
11.	$26\frac{1}{4}$	Arschin.	
12.	96	Rub.	
13.	155		$12\frac{1}{2}$ Kop.
14.	27		$89\frac{4}{6}\frac{3}{3}$

Num.	
15.	1 L. sterl. 19 sh. $7\frac{6}{7}\frac{8}{0}\frac{5}{3}$ d.
16.	1 Rub. $17\frac{1}{6}$ Kop.
17.	3 $6\frac{3}{3}\frac{4}{0}$
18.	66 Thl. Alb. $8\frac{5}{4}\frac{4}{0}\frac{4}{7}$ gr.
19.	7 Rub. $23\frac{1}{7}\frac{9}{2}$ Kop.
20.	13 $27\frac{5}{1}\frac{9}{0}\frac{9}{8}$
21.	221 $78\frac{4}{1}\frac{1}{2}\frac{3}{8}$ (Hiebei ist auf das Verhältniß des Gewichts nicht Rücksicht zu nehmen.)
22.	143 Rub. $6\frac{1}{2}$ Kop. und das Pud kostet 3 Rub. $2\frac{4}{1}\frac{7}{8}\frac{7}{0}\frac{0}{0}$ Kop.
23.	6 Rub. $23\frac{1}{2}\frac{4}{7}$ Kop.
24.	1 Thl. Alb. $80\frac{6}{6}\frac{2}{5}\frac{1}{0}\frac{7}{2}$ gr.
25.	5 Rub. $87\frac{3}{4}\frac{3}{4}\frac{9}{5}\frac{9}{3}$ Kop.
26.	12 $6\frac{1}{9}\frac{8}{7}$
27.	792 $85\frac{5}{7}$

XXVI. Zur Basedowschen Regel und Interesserechnung.

Num.	
1.	12 Wochen.
2.	$23\frac{1}{3}$
3.	19 Arbeiter. (Siehe 2. Theil S. 140)
4.	180 Mann.
5.	$5\frac{1}{2}$ Monat.

Num.	
6.	$5\frac{1}{4}$ Monat.
7.	6
8.	$2\frac{2}{3}$ Wochen.
9.	$533\frac{1}{3}$ Rub.
10.	144 Ellen.
11.	129 Rub.
12.	1326
13.	12
14.	151
15.	1718 75 Kop.
16.	51 30
17.	45
18.	28 $81\frac{2}{3}$
19.	2345
20.	660
21.	810
22.	22365
23.	90 Rub. 50 Kop.
24.	781
25.	1050
26.	6 p. C.
27.	$5\frac{1}{2}$ p. C.
28.	$7\frac{1}{2}$
29.	$5\frac{2}{5}$
30.	$6\frac{3}{10}$
31.	9 Monat.
32.	10
33.	$4\frac{1}{2}$
34.	72 Tage.

Num.		
35.	100 Tage.	
36.	15	
37.	765 Arbeiter ($764\frac{4}{15}$.)	
38.	$3\frac{1}{5}$ Woche.	
39.	$1\frac{1}{2}$ ℔ Brod.	
40.	691 Rub. 20 Kop.	
41.	$1\frac{1}{4}$ Rub. p. C.	
42.	$9\frac{1}{2}\frac{8}{5}$ Stück.	
43.	112 Arbeiter.	
44.	20 Tage.	
45.	15 Arbeiter.	
46.	93 Rub. 50 Kop.	
47.	19	
48.	45	
49.	69	
50.	89	60 Kop.
51.	153	75
52.	52	
53.	76	
54.	57	60
55.	99	$87\frac{1}{2}$
56.	1	$12\frac{1}{2}$
57.	3	30
58.	14	50
59.	14	$62\frac{1}{2}$
60.	8	5
61.	5	25
62.	8	$12\frac{1}{2}$
63.	1	$96\frac{7}{8}$

Num.		
64.	11 Rub.	83 Kop.
65.	25	
66.	63	
67.	67	50
68.	55	12½
69.	25	93¾
70.	53	40
71.	76	50
72.	156	
73.	34	62½
74.	82	80
75.	13	12½
76.	3	75
77.	1	75
78.	3	20
79.	2	16
80.	4	46⅔
81.	4	50
82.	5	--
83.	7	50
84.	9	80
85.	7	
86.	9	50
87.	25	50
88.	15	75
89.	15	60
90.	4	80
91.	5	40
92.	3	

Num.		
93.	15 Rub.	36 Kop.
94.	3	15
95.	4	$16\frac{1}{2}$
96.	10	--
97.	16	50
98.	19	20
99.	31	20
100.	16	

XXVII. Rabatt und Discontrechnung.

Num.				
1.	$1132\frac{4}{5}$ Rub.			
2.	$1333\frac{1}{3}$			
3.	897 Rthl.	20 ggr.	10 pfg.	$(9\frac{8}{9}\frac{5}{0}.)$
4.	835 Mklbsch.	15 ßl.	10 pfg.	$(9\frac{8}{1}\frac{7}{5}\frac{7}{7}.)$
5.	477	9	9	$(8\frac{1}{1}\frac{0}{6}\frac{0}{3}.)$
6.	1226	8	3	$(2\frac{8}{8}\frac{0}{3}.)$
7.	795	15	6	$(6\frac{1}{1}\frac{2}{6}\frac{2}{3}.)$
8.	339	3	1	$(1\frac{2}{8}\frac{3}{3}.)$
9.	1910	13	3	$(2\frac{1}{1}\frac{5}{5}\frac{4}{7}.)$
10.	782	14	5	$(4\frac{9}{1}\frac{2}{6}\frac{2}{3}.)$
11.	1581	14	3	$(2\frac{7}{8}\frac{4}{3}.)$
12.	537 fl. holl.	1 Stüv,	4 pfg.	$(3\frac{3}{5}\frac{7}{7}.)$
13.	407 L. vls.	18 ßl.	2 pfg.	$(2\frac{2}{6}\frac{2}{1}.)$

Num.	
14.	124 L. vls. 11 ßl. 1 pfg. ($\frac{6}{7}$.)
15.	a. 217 Rub. 60 Kop. b. 222 Rub. $60\frac{2}{3}\frac{0}{3}$ Kop.
16.	a. 281 Rub. 25 Kop. b. 300 Rub.
17.	a. 367 Rthl. 12 ggr. b. 373 Rthl. 8 ggr.
18.	a. 304 Rthl. 20 ggr. 8 pfg. b. 313 Rth. 13 ggr. 9 pfg. ($8\frac{4}{7}$.)
19.	a. 278 Rthl. 8 ggr. b. 313 Rthl. 3 ggr.
20.	a. 1693 Rthl. 8 ggr. b. 1763 Rthl. 21 ggr. 4 pfg.
21.	11 Monat.
22.	9 Monat 16 Tage ($9\frac{7}{13}$ Monat.)
23.	6 15
24.	14 $93\frac{9}{3}\frac{7}{0}\frac{2}{4}\frac{9}{7}\frac{0}{0}$ Tage.
25.	Nach 1 Jahr 7 Monat 4 Tage; also den 4. October 1804.

XXVIII. Gesellschafts- oder Theilungsrechnung.

Num. 1. A 400, B 250, C 200, D 105 Rub.

N. 2. A $96\frac{2}{5}$, B $61\frac{3}{5}$, C 102, D 90, E 75, F 55, G 200 Rub.

N. 3. A $216\frac{9}{0}$, B $507\frac{3}{5}$, C 441, D 423, E $292\frac{1}{2}$, F $256\frac{1}{2}$, G $562\frac{1}{4}$ Rub.

N. 4. A $18\frac{3}{4}$, B $26\frac{1}{3}$, C $40\frac{29}{48}$, D $11\frac{19}{24}$, E $15\frac{1}{4}\frac{1}{8}$ Rthl.

N. 5.

A	11 Last	16 Ton.	
B	21	18	2 Lf.
C	11	5	1 Kmt.
D	15	22	2
E	32	3	1 2
F	23	22	

Am Ganzen ist verlohrrn 33 Last 8 Tonnen.

N. 6. A 2250, B $1318\frac{3}{4}$, C $1134\frac{3}{4}$, D $2296\frac{7}{8}$ Rub.

N. 7. A $31\frac{1}{4}$ p. C. B 32 Rub. $5\frac{1}{8}\frac{0}{2}\frac{3}{2}\frac{5}{9}$ Kop. C 29 Rub. $6\frac{1}{1}\frac{5}{5}\frac{2}{6}\frac{4}{0}\frac{6}{9}$ Kop. D 32 Rub. $89\frac{3}{2}\frac{2}{0}\frac{3}{3}$ Kop. p. C.

N. 8. A 3400, B 9520, C 4726, D 14280, E 7956, F 1700, G 7378 Rub. Dieses macht 68 p. C.

N. 9.

A	894 fl.	7 Stüv.	3 pfg.
B	741	16	4
C	1570	7	3
D	855	19	6

N. 10. Verlust am Ganzen 1688 Mk. 10 ßl. 8 pfg.

Es erhält

A	389 Mk.	7 ßl.	
B	645	13	4 pfg.
C	907	6	4
D	1136	10	8

N. 11.

A	202 Rthl.	10 ggr.	4 pfg.	
B	71	12	8	
C	69	10	8	

D 56 Rthl. 22 ggr. 8 pfg.
E 52 2
F 47 13 8
Gewonnen ist $38\frac{8}{9}$ p. C.

N. 12. Es haben eingelegt A 120, B 100, C 96, D 84, E 78, F 72, G 50 fl. rheinl.

N. 13. Das ganze Kapital 30000 Rthlr. Der Gewinn 452 Rthl. Die Einlagen B 8000, C 4000, D 1500, E 6000, F 3000 Rthl.

N. 14. B erhielt 182 Thl. $32\frac{1}{2}$ gr. Eingelegt haben A 16000, B 5000, C 3000 Thl. Alb.

N. 15.

A erhielt	109 Mk.	15 ßl.	$1\frac{1}{2}$ pfg.
B	73	4	7
C	87	15	$3\frac{3}{5}$
D	395	12	$10\frac{1}{5}$
E	461	12	$3\frac{4}{5}$
F	51	4	$11\frac{1}{5}$
G	58	10	$2\frac{2}{5}$
H	366	7	9
I	439	12	6
K	300	8	$3\frac{3}{5}$

Masse 2345 Mk. 8 ßl.

N. 16.

A	566 Rthl.	16 ggr.	
B	944	10	8 pfg.
C	472	5	4
D	377	18	8
E	188	21	4

N. 17. Die Einlagen A 10000, B 4000, C 9600, D 12400 Rub. Kapital = 36000 Rub.

N. 18. A $5437\frac{1}{2}$, B $1087\frac{1}{2}$, C $362\frac{1}{2}$, D $241\frac{2}{3}$, E $120\frac{5}{6}$, F 2900, G $1933\frac{1}{3}$, H $2416\frac{2}{3}$ fl.

N. 19. A 70000, B 12000, C 55000, D 25000, E 28000, F 10000, G 36000, H 50000, I 39000, K 42000, L 15000, M 93000 L. sterl.

N. 20.

A	2763 Rub.	$15\frac{15}{19}$ Kop.
B	2236	$84\frac{4}{19}$
C	2105	$26\frac{6}{19}$
D	1578	$94\frac{14}{19}$
E	1315	$78\frac{18}{19}$
F	921	$5\frac{5}{19}$
G	421	$5\frac{5}{19}$
H	276	$31\frac{11}{19}$
I	263	$15\frac{15}{19}$
K	184	$21\frac{1}{19}$
L	171	$5\frac{5}{19}$
M	157	$89\frac{9}{19}$
N	105	$26\frac{6}{19}$

N. 21. A 3480, B 3045, C 3625, D 3770 Rub.

N. 22. A 480, B 560, C 840, D 520, E 1050, F 700, G 750, H 540 Rub.

N. 23. A 4800, B 3000, C 2880, D 1920, E 1800 Rub.

N. 24. Die Theile müssen sich wie 60, 70, 84, 105, 140 zu einander verhalten. Mit diesen Zahlen muß demnach das Kapital multipliciret und das Product mit 459 dividiret werden. Am besten berechnet man zuerst den Quotienten $\frac{22950}{459}$ und multiplicirt diesen mit obigen Zahlen. Da erhält man: A 3000, B 3500, C 4200, D 5250, E 7000 Rub.

N. 25. A 8160, B 7650, C 6800, D 5100.

XXIX. Mischungsrechnung.

N. 1. $65\frac{5}{7}$ Kop.

N. 2. 3 Rub. $7\frac{1}{2}$ Kop.

N. 3. $67\frac{13}{41}$ Kop.

N. 4. Vom bessern 20 und vom schlechtern 10 Stoof.

N. 5. Von jedem 6 Mark.

N. 6. 10 Loth vom besseren und 5 Loth vom schlechtern.

N. 7. 2 Loth vom 23 und 6 Loth vom 19 karätigen Golde.

N. 8. Die Nenner der Brüche sind 75, 35, 25 oder verkleinert 15, 7, 5. Man kann demnach vom A $\frac{1}{15}$, B $\frac{1}{7}$, von C $\frac{2}{5}$ nehmen. Bringt

man die Brüche unter gleiche Benennung so erhält man $\frac{7}{105}$, $\frac{15}{105}$, $\frac{42}{105}$. Die Zähler dieser Brüche geben nun das Verhältniß an, in welchem die Sorten gemischt werden müssen, welches man auch durch die Probe bestätigen kann. Nimmt man von A 7 Stoof welche 14 Rubel, von B 15 Stoof welche 24 Rub. und von C 42 Stoof welche 42 Rub. kosten, so kosten diese 64 Stoof 80 Rub., mithin 1 Stoof dieser Mischung 1 Rub. 25 Kop.

N. 9. Die Nenner der Brüche sind 16, 8, 4 und unter dem Striche 8, 13. Um bei der Auflösung unbequeme Brüche zu vermeiden, setze man den Zähler des letzten Bruches auch 13 und nun läßt sich alles leicht den Bedingungen gemäß einrichten. Man nehme $\frac{8}{16}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{3}$ und für die Sorten unter dem Striche $\frac{1}{8}$, $\frac{13}{13}$. Nimmt man nun von E 8 Stoof, so muß man von A 4, B 4, C 4 und D 1 Stoof nehmen. Diese 21 Stoof kosten zusammen 672 ggr. also 1 Stoof 32 ggr. oder 1 Rthlr. 8 ggr.

N. 10. Die Nenner der Brüche sind 3, 1, 3, 5. Giebt man jedem 1 zum Zähler so muß man zu 5 Mark fein 15 Mark 14 löthiges, 5 Mark 10 löthiges und 3 Mark 8 löthiges Silber nehmen. Diese 28 Mark enthalten nun 364 Loth Silber f., da also jede Mark dreizehnlöthig ist. Es ist aber, wie sich von selbst ver-

steht, nicht nöthig, daß man so viel Mark nehme, es können eben so wohl auch Loth, Quentchen oder andere beliebige Theile genommen werden, wenn nur das Verhältniß bleibt.

Resultate

der Exempel des zweiten Theils, welche dictirt werden.

N. 1. b 988, c 1440, d 1564, e 1710.
2. 24102 pariser Fuß.
3. a 6036 Quadratmeilen, b 182122 Q. M., c 188158 Q. M.
4. 36073903 ℔.
5. 126595 Personen.
6. 171164 Q. M.
7. 13382 Werst.
8. 1597 Meilen.
9. 4324000 Pfund.
10. 156 Meilen.
11. 6137 Thiere.
12. 248 Knochen.
13. 614 Muskeln.
14. Mittlere Entfernung der Planeten von der Sonne: Merkur 7986164 geogr. Mei-

len. Venus 14922892 Meilen. Erde 20630754 M. Mars 31434929 M. Jupiter 107337521 M. Saturn 196832329 M. Uranus 393671921 Meilen.

N. 15. Längen der Planetenbahnen: Merkur 50178537 geogr. Meilen. Venus 93763276. Erde 129626823. Mars 197511442. Jupiter 674421394. Saturn 1236733740. Uranus 2473513114 geogr. Meilen.

N. 16. Im Jahre 1804 sind es 584 Jahr (Das Jahr 1804 ist bei noch folgenden Zeitbestimmungen immer angenommen.)

N. 17. 159 Jahr.

18. Das 1182te Jahr der Hegira.

19. 340 Jahr.

20. 108 Jahr.

21. a. 79 Jahr und b. 46 Jahr.

22. 307 Jahr.

23. 312 Jahr.

24. a. 274 Jahr, b. 261 Jahr, c. 304 Jahr, d. 1249 Jahr, e. 505 Jahr, f. 176 Jahr.

25. 6731 geogr. Meilen.

26. 10669 Pf. Sterl.

27. 13867 Q. Meilen.

28. Asien um 469259, Afrika um 359804, Amerika um 400276 und Australien um 28166 Q. Meilen.

N. 29. 10288 Q. Meilen.

30. 54747 Tb.

31. 8589643 Q. M.

32. a. Um 1121822 Q. M. b. Um 2924516 Q. Meilen.

33. a. 89459567 Thaler, b. 5459567 Thaler.

34. Für 2 Secunden 2156, 3 Secunden 3234, 4 Sec. 4312, 5 Sec. 5390, 6 Sec. 6468, 7 Sec. 7546 ꝛc. Für 21 Sec. 22638 pariser Fuß, welches beinahe eine geogr. Meile ist, welche 22842 pariser Fuß enthält.

N. 35. 1225 Tb.

36. 5400 Meilen.

37. 16512000 Pud.

38. 6882 mal.

39. In Paris 20075, in London 20805 Menschen.

40. Merkur 8461540. Venus 15810240. Erde 21857760. Mars 33304360. Jupiter 113681680. Saturn 208509580. Uranus 398057020.

N. 41. a. 22472 Rub. b. 36992 Rub. c. 155682 Rub. d. 5644800 Rub.

42. 115290728320 Q. M.

43. 42553818 43056 Meilen.

44. 19530 Cubikfuß.

45. a. 162009 Quadrat-Ellen.
b. 99238769631676051015680.

46. 2080320 Fliegen.

N. 47. a. 156 mal. b. 56940 mal.
48. a. 186620 Meilen. b. 134785 M.
49. $1862\frac{4}{7}$ Meilen.
50. $77\frac{5}{15}$ mal oder $77\frac{1}{3}$ mal.
51. 528 mal.
52. $472\frac{2}{2}\frac{1}{5}$ Tage.
53. 20 mal.
54. Jährlich 33333333 $(\frac{1}{3})$, täglich 91324 $(\frac{7}{3}\frac{3}{6}\frac{1}{5})$, in jeder Stunde 3805 $(\frac{1}{6})$, in jeder Minute 63 $(\frac{5}{1\,2})$, in jeder Secunde 1 $(\frac{1}{2}\frac{1}{0})$ d. h. in jeder Secunde einer und in 20 Secunden noch einer mehr, also 21.

N. 55. $6\frac{3}{6}\frac{1}{4}\frac{6}{4}$ also über $6\frac{1}{2}$ mal.
56. $246\frac{6}{1}\frac{5}{4}\frac{8}{4}\frac{1}{0}$ Meilen.
57. $75408\frac{4}{1}\frac{7}{7}\frac{1}{1}\frac{1}{0}$ Erdkugeln.
58. $166542\frac{1}{3}\frac{6}{4}\frac{3}{6}\frac{7}{1}\frac{2}{3}\frac{6}{3}$ mal.
59. Ueber 1281 Erden.
60. Mehr als 1080.
61. Ueber 398 $(\frac{1}{5}\frac{0}{1}\frac{4}{8}\frac{2}{3}\frac{4}{5})$ mal.
62. Ueber 2063609 mal.
63. Ueber 586 mal.
64. $21\frac{1}{5}\frac{0}{3}\frac{2}{9}$ Secunden.
65. a. 38212310. b. $1672\frac{2}{2}\frac{2}{2}\frac{4}{8}\frac{8}{4}\frac{6}{2}$ Meilen.
66. a. 5115. b. zwischen den 31sten und 32sten. $(31\frac{3}{5}\frac{4}{1}\frac{3}{1}\frac{5}{5})$.
67. a. 16 Tonnen. b. 49 Tonnen. (oder a. 32000 und b. 98000 ℔).
68. 1078 pariſ. Fuß.
69. 13432 ℔ Seide.
70. 500000 Fixsterne.

N. 71. Die Ausgaben betragen 441 Rub. 60 Kop. Die feste Einnahme 331 Rubel. Folglich muß er noch 160 Rub. 60 Kop. durch durch Nebenarbeiten zu erwerben suchen.

N. 72. Er muß 1 Rub. 95 Kop. zulegen.

73. 3 Rub. 38 Kop. bleiben übrig.

74. 2 Pfd. 16 Pf 19 Loth 1 Qt.

75. a. 34 Jahr 11 Monat 21 Tage. b. 62 Jahr 3 Monat 8 Tage. c. 285 Jahr 5 Monat 4 Tage.

76. a. 1 Tag 15 Stunden 37 Minuten 5 Sec. b. 6731 Meilen.

77. 10 Tage 21 Stunden 10 Sec.

78. a. Ein Cubikfuß Gold schwerer als ein Cubikfuß:

Blei	1 Pf	6 Pfd	3 Pf	4 Loth	3 Qt.	7 G.
Silber	1	8	19	5	2	31
Kupfer	1	14	10	20		29
Messing	1	15	16	7		51
Stahl	1	17	14	10	1	26
Engl. Zinn	1	19	9	1	1	54
Eisen	1	19	15	4	1	44

b. Ein Cubikfuß Eisen leichter als ein Cubikfuß:

Blei	13 Pfd	11 Pf	31 Loth	2 Qt.	37 Gran.	
Silber	10	19	30	3	13	
Kupfer	5	4	16	1	15	
Messing	3	18	29		53	
Stahl	2		26		18	
Engl. Zinn		6	2	3	50	

N. 79. Beim Golde 6 ℔ 26 Loth 2 Qt. 24 G.
Silber 2 12 3 14
Kupfer 6 7 1 35
Messing 9 24 3 38
Zinn 16 3 32
Eisen 3 Ltb 5 8 3 30

N. 80. Ausgabe 7875 Rthl. 12 ggr. Einnahme 13933 Rthl. 8 ggr. Vortheil 6057 Rthl. 20 ggr.

N. 81. 1 Last 19 Ton. 1 Loof 1 Kmt. 6 Stf.
82. 21 Tonnen 1 Kmt.
83. 5 Stb 15 Ltb 15 ℔ 24 Loth 3 Qt. 12 Gran.
84. 86 Stb 16 Ltb 16 ℔ 20 Loth. (34736 ℔ 20 Loth.)
85. 6165 Stb 15 Ltb — ℔ 12 Loth. (2466256 ℔ 12 Loth.)
86. 1 Stb 7 Ltb 9 ℔ 8 Loth. (549 ℔ 8 Loth.)
87. 197 Stb 12 Ltb 16 ℔. (79056 ℔)
88. Eisenfeil 9 Stb 14 ℔ 20 Loth. (3614 ℔ 20 Loth.) Vitriolöl eben so viel. Wasser 45 Stb 3 Ltb 13 ℔ 4 Loth (18073 ℔ 4 Loth.)

N. 89. 1283724 Stb 17 Ltb 4 ℔ 17 Loth (513489944 ℔ 17 Loth.)
90. 256230 Stb.
91. a. 3807 Sprünge. b. 190 $\frac{7}{20}$ Sprünge.

N. 92. a. 5 ℔ 1 ℔ 11 ℔ (2031 ℔).
b. 135 ℔ 8 ℔ (54160 ℔).

93. 15 Rub. 30 Kop.

94. 9284 Cent. 10 ℔ Pulver.

95. 51861 Cent. 15 ℔ Eisen.

96. Hafer 6229 Wspl. 16 Schfl. 8 Metz.
Heu 57992 Cent. 80 ℔.
Stroh 72490 Cent. 100 ℔.

97. a. 42146 Cent. 82 ℔ 12 Loth 1 Qt. 42 Gran.
b. 28878 Cent. 36 ℔ 2 Loth 2 Qt. 21 Gran.

98. $25\frac{1}{2}$ mal.

99. In einer Stunde 225 Meilen.
Minute 3 M. 1713 $1\frac{1}{2}$ Fuß.

100. St. Petersburg in einer Stunde 112 Meilen 16179 $\frac{3}{4}$ Fuß. In einer Minute 1 M. 20066 $\frac{7}{1\,2\,0}$ Fuß.

Reval in einer Stunde 114 Meilen 9517 $\frac{1}{2}$ Fuß. In einer Minute 1 M. 20683 $\frac{1\,1}{1\,2\,0}$ Fuß.

Riga in einer Stunde 124 Meilen. In einer Minute 2 M. 1522 $\frac{4}{5}$ Fuß.

Moskau in einer Stunde 126 M. 14276 $\frac{1}{4}$ Fuß. In einer Minute 2 M. 2525 $\frac{1\,1}{4\,0}$ Fuß.

Mosdok in einer Stunde 162 M. 14276 $\frac{1}{4}$ Fuß. In einer Minute 2 M. 16227 $\frac{7}{4\,0}$ Fuß.

Kola in einer Stunde 81 Meilen 2605 $\frac{1}{4}$ Fuß. In einer Minute 1 M. 8036 $\frac{2\,7}{2\,4\,0}$ Fuß.

N. 101. 5 Loth 28 $\frac{4}{5}$ Gran.

N. 102. a. 5 Jahr 334 Tage 19 Stunden.
b. 2355 Jahr 39 Tage 18 Stunden,

103. $21\frac{1}{5}\frac{2}{3}\frac{2}{9}$ Secunden.

104. A. a. $14\frac{2}{5}\frac{8}{5}$ mal. b. 8 mal. B. die Geschwindigkeit des Mondes $42_{7}\frac{1}{5}$ mal, des Uranus $287\frac{1}{5}$ mal, des Saturn $406\frac{2}{2}\frac{4}{5}$ mal, des Jupiter $548\frac{2}{2}\frac{4}{5}$ mal, des Mars $1013_{1}\frac{8}{5}$ mal, der Erde $1251_{1}\frac{7}{5}$ mal, der Venus $1470_{7}\frac{1}{5}$, des Merkur $2010_{7}\frac{5}{5}\frac{3}{5}$ mal.

N. 105. Gold: 26 Loth $50_{1}\frac{1}{1}\frac{5}{7}\frac{8}{2}\frac{9}{8}$ Gran. Silber: 14 Loth $55_{1}\frac{1}{1}\frac{5}{7}\frac{7}{2}\frac{7}{8}$ Gran.

N. 106. Unstreitig zum Vortheil des Verkäufers; denn der letzte Termin beträgt 83986 Rub. 8 Kop. und die ganze Summe 167872 Rub. 15 Kop.

N. 107. a. 18000 Loth. b. $20_{5}\frac{5}{6}$ mal.

108. a. 19126482 fl. rh. 6 Kreuz. 3 pfg.

b. 222400	57	$1\frac{1}{8}\frac{7}{6}$
c. 62	42	$2\frac{1}{3}\frac{0}{0}\frac{5}{5}\frac{7}{0}\frac{1}{0}\frac{1}{0}$

109. a. 3 Qt. 50 Gran. b. 7 Loth 2 Qt. 40 Gran.

110. In der zweiten Secunde 46,875, in der dritten 78,125, in der vierten 109,375, in der fünften 140,625, in der sechsten 171,875, in der siebenten 203,125, in der achten 234,375, in der neunten 265,625, in der zehnten 296,875.

N. 111. 1000 Fuß.

N. 112. Eine solche Tiefe läßt sich auf der

Erde nicht denken, da der fallende Körper nach diesem Gesetze 8565 Meilen 5270 Fuß zurückgelegt haben würde. Allein wenn auf dem Saturn die fallenden Körper nach gleichem Gesetze fielen, (welches aber nicht seyn kann) so würde er nach einer Stunde beinahe den Mittelpunct erreicht haben, da der Halbmesser Saturns etwa = $8579\frac{3}{4}$ Meilen.

N. 113. a. $133\frac{2}{7}$ ℔. b. $148\frac{89}{100}$ ℔.

114. 28 Zoll $8\frac{5}{12}$ Linien.

115. $93\frac{1}{3}$ ℔.

116. $12\frac{14}{15}$ Stunden.

117. Blei um $\frac{9}{50}$, Eisen um $\frac{1}{5}$, Stein um $\frac{31}{100}$ Zoll.

N. 118. Eisen um	a. Cent.	b. $34\frac{74}{121}$ Cent.
Messing	$6\frac{54}{77}$	$27\frac{771}{847}$
Kupfer	$11\frac{83}{99}$	$22\frac{842}{1089}$
Eschenholz	$25\frac{8}{11}$	$8\frac{107}{121}$
Eichen	$26\frac{7}{11}$	$7\frac{118}{121}$
Tannen	$31\frac{7}{11}$	$2\frac{118}{121}$
Fichten	$32\frac{1}{11}$	$2\frac{63}{121}$
Zinn	$32\frac{72}{77}$	$1\frac{573}{847}$
Blei	$34\frac{74}{121}$	

N. 119. $20\frac{27}{110}$ ℔, oder 20 ℔ 7 Loth 3 Qt. $25\frac{1}{11}$ Gran.

N. 120. Merkur $8\frac{622}{1269}$ Jahr früher, Venus $3\frac{1169}{1404}$ Jahr früher, Mars $7\frac{323}{1269}$ Jahr später, Jupiter $58\frac{83}{378}$, Saturn $118\frac{310}{999}$, Uranus $250\frac{13}{27}$ Jahr später.

N. 121. a. $73\frac{1}{11}\frac{0}{11}\frac{9}{5}\frac{4}{24}\frac{2}{4}$ ℔. b. $9\frac{2}{2}\frac{7}{8}\frac{3}{6}\frac{7}{0}$ ℔.

N. 122. Sonne a. um $\frac{1}{4}\frac{0}{9}\frac{3}{3}$, b. um $\frac{6}{8}\frac{9}{3}\frac{6}{3}$ Jahr. Merkur a. $9\frac{8}{1}\frac{2}{3}\frac{7}{6}\frac{3}{3}$, b. $19\frac{5}{2}\frac{5}{0}\frac{3}{6}\frac{3}{8}$; Venus a. $17\frac{9}{1}\frac{9}{0}\frac{1}{1}\frac{5}{5}$, b. $36\frac{9}{1}\frac{0}{6}\frac{0}{1}$; Mars a. $10\frac{7}{6}\frac{9}{9}$, b. $49\frac{5}{1}\frac{3}{1}\frac{1}{1}$; Jupiter a. $24\frac{8}{0}$, b. $49\frac{7}{0}$; Saturn a. $24\frac{6}{7}\frac{5}{3}\frac{0}{1}$, b. $49\frac{6}{8}\frac{4}{3}\frac{7}{3}$; Uranus a. $24\frac{1}{1}\frac{2}{3}\frac{3}{9}\frac{7}{4}$, b. $49\frac{1}{2}\frac{5}{0}\frac{9}{5}$ Jahr.

N. 123. 9 ℔ ℔ $1\frac{1}{3}\frac{7}{2}$ ℔.

N. 124. $1015\frac{5}{5}\frac{5}{7}\frac{5}{1}$ Cubikmeilen.

N. 125. Eichen auf Eichen $2880\frac{3}{7}$, $2688\frac{2}{5}$, $2688\frac{3}{5}$, $746\frac{7}{9}$, $336\frac{1}{2}\frac{1}{6}$, $560\frac{1}{1}\frac{1}{2}$. Tannen auf Tannen $3733\frac{8}{9}$, $1120\frac{1}{6}$. Eisen auf Eisen $1920\frac{2}{7}$, $1680\frac{1}{4}$, $672\frac{1}{1}\frac{1}{6}$. Kupfer auf Eisen $1344\frac{1}{5}$, $672\frac{1}{1}\frac{1}{6}$, $960\frac{1}{7}$, $1120\frac{1}{6}$, 611, $746\frac{7}{9}$. Eisen auf Eichen $1344\frac{1}{5}$, $746\frac{7}{9}$, $192\frac{1}{3}\frac{1}{5}$.

N. 126. 2 Stunden 11 Minuten 20 Sec.

N. 127. 1750. a. 445343800 Rub. 66 Kop. b. 445748002 Rub. 48,88 Kop. c. 404201 Rub. 82,88 Kopeken.

1775. a. 758663469 Rub. 73 Kop. b. 759352064 Rub. 4,64 Kop. c. 688594 Rub. 31,64 Kop.

1800. a. 2786988457 Rub. 4 Kop. b. 2789517976 Rub. 54,72 Kop. c. 2529519 Rub. 50,72 Kop.

N. 128. Französis. Maaß: a. 125 Fuß. b. $3\frac{1}{8}$ Fuß. c. $2\frac{1}{1}\frac{1}{2}$ Fuß.

Engl. Maaß: a. 120 Fuß. b. 3 Fuß. c. 2 Fuß.

N. 129. 36808$\frac{4}{17}$ ℔.

130. 31 Stunden 47 Minuten 1$\frac{2}{3}\frac{5}{7}$ Sec. Beantwortung der Nebenfrage: Mittwoch um 10 Uhr 17 Minuten 1$\frac{2}{3}\frac{5}{7}$ Sec. Vormittag.

N. 131. Der Mond 696144 Quadratm. Merkur 1497083$\frac{2}{3}\frac{7}{1}$, Mars 2490271$\frac{9}{41}$, Venus 8539366$\frac{2}{5}$, Uranus 174190698$\frac{2}{3}$, Saturn 9250980263, Jupiter 10952979173$\frac{1}{3}\frac{3}{7}$, Sonne 1152924159411$\frac{9}{1}$ Quadratmeilen.

N. 132. 60 ℔ 27 Loth 2$\frac{3}{4}\frac{1}{7}$ Quent.

N. 133. a. 729$\frac{1}{2}\frac{7}{7}$ Cubikzoll. b. 25 Cub. Fuß 577$\frac{7}{9}$ Cubikzoll. c. 608 Cubikfuß 42$\frac{2}{5}$ Cubikzoll.

N. 134. Des ersten 52930$\frac{7}{1}\frac{9}{3}\frac{7}{0}\frac{0}{0}$ Meilen. Des zweiten 84016$\frac{1}{1}\frac{1}{5}$ Meilen. Des dritten 134240$\frac{4}{1}\frac{8}{9}\frac{7}{5}\frac{0}{6}$ M. Des vierten 236180$\frac{2}{5}\frac{6}{9}\frac{8}{8}$ Meilen.

N. 135. Des ersten 18216$\frac{2}{5}\frac{6}{1}\frac{1}{8}$ Meilen. Des zweiten 23337$\frac{5}{1}\frac{4}{5}\frac{9}{1}\frac{9}{7}$ M. Des dritten 32595$\frac{1}{1}\frac{7}{8}\frac{3}{1}\frac{1}{3}$ M. Des vierten 75561$\frac{5}{8}\frac{0}{1}\frac{7}{4}$ M. Des fünften 220234$\frac{2}{4}\frac{7}{8}\frac{2}{1}$ M.

N. 136. Merkur 6$\frac{9}{1}\frac{7}{4}\frac{4}{1}$ mal größer. Venus 1$\frac{4}{4}\frac{0}{4}\frac{9}{1}$ mal größer. Mars 2$\frac{1}{4}\frac{4}{4}\frac{2}{1}$ mal geringer. Jupiter 27$\frac{1}{2}\frac{9}{4}\frac{8}{0}\frac{8}{1}$ mal geringer. Saturn 91$\frac{3}{1}\frac{8}{3}\frac{0}{0}$ mal geringer. Uranus 364$\frac{2}{2}\frac{6}{4}\frac{0}{0}\frac{1}{1}$ mal geringer.

N. 137. 42319$\frac{1}{5}\frac{6}{2}\frac{1}{5}$ Meilen.

N. 138. a. 11920 Meilen 13854$\frac{4}{8}\frac{2}{5}$ Fuß. b. 496 M. 15805$\frac{1}{4}$ Fuß. c. 8 M. 6354$\frac{3}{6}\frac{7}{0}$ F. d. 3151$\frac{1}{2}$ Fuß.

N. 139. $11\frac{1}{1}\frac{3}{2}\frac{9}{4}\frac{1}{1}\frac{}{0}$ Cubikfuß.

140. $1479\frac{1}{2}\frac{6}{7}\frac{9}{7}\frac{1}{1}$ Cubikfuß.

141. $335992\frac{1}{4}\frac{4}{2}\frac{9}{8}$ Q. Meilen.

142. a. $64460\frac{1}{2}\frac{4}{7}\frac{9}{7}\frac{7}{1}$; b. $75665\frac{8}{2}\frac{7}{7}\frac{5}{7}\frac{9}{1}$; c. $114725\frac{3}{2}\frac{}{7}\frac{9}{7}\frac{1}{1}$ Cubikfuß.

143. 1020 mal.

144. 1340 Cubikfuß.

145. $5\frac{9}{7}\frac{1}{2}\frac{}{5}$ mal.

146. a. $29\frac{5}{7}\frac{8}{9}$ mal. b. $164\frac{1}{3}\frac{2}{7}$ mal.

147. a. $47\frac{1}{2}\frac{7}{6}\frac{8}{6}\frac{9}{6}$ mal. b. $264\frac{2}{3}$ mal.

148. Als Merkur $2314\frac{2}{2}\frac{}{7}$ mal; als Venus $755\frac{5}{9}$ mal; als die Erde $370\frac{1}{2}\frac{8}{7}$; als der Mars $162\frac{2}{2}\frac{}{7}$ mal; als Jupiter $13\frac{1}{2}\frac{9}{7}$; als Saturn $4\frac{1}{7}$.

N. 149. 696,90126875 oder beinahe 697 mal so groß.

N. 150. $3\frac{2}{2}\frac{9}{7}\frac{7}{9}\frac{1}{3}\frac{}{6}$ Cubikfuß.

151. $22\frac{1}{1}\frac{7}{5}\frac{}{4}\frac{}{1}$ Meilen.

152. 1428576111111$\frac{1}{9}$ Jahr.

153. 1223870 Q. M.

154. a. der äußere Durchmesser $4577\frac{1}{7}$ Meilen. b. Breite und Abstand 5720 M.

N. 155. Beinahe 29 Menschen. $(28\frac{4}{5}\frac{}{7})$.

N. 156. Mars 1 Zoll $3\frac{6}{1}\frac{3}{5}$ Linien. Venus 2 Zoll $4\frac{7}{1}\frac{8}{1}\frac{}{5}$ Lin. Erde 2 Zoll $5\frac{1}{1}\frac{0}{1}\frac{3}{5}$ Lin. Mond $8\frac{1}{1}\frac{3}{1}\frac{}{5}$ Lin. Uranus 10 Zoll $9\frac{5}{1}\frac{7}{1}\frac{}{5}$ Lin. Saturn 2 Fuß $10\frac{1}{2}\frac{}{3}$ Lin. Jupiter 2 Fuß 3 Zoll $\frac{1}{2}\frac{6}{3}$ Lin. Sonne 23 Fuß 1 Zoll $7\frac{7}{1}\frac{1}{1}\frac{}{5}$ Lin.

N. 157. $83\frac{4}{6}\frac{5}{0}\frac{1}{8}$ ℔ ruß. Gewicht.

N. 158. Gehämmerter Golddrath 982$\frac{3}{5}$ ℔, Gold mit Silber 823$\frac{1}{2}\frac{3}{6}$, Gold mit Kupfer 1589$\frac{1}{2}$, Silber mit Kupfer 1398$\frac{1}{2}\frac{9}{5}$, Kupfer mit Zinn 1161$\frac{4}{2}\frac{}{5}$.

N. 159. Vesuv 2032$\frac{8}{1}\frac{}{1}$ Revalsche Fuß, 1904$\frac{2}{2}\frac{}{9}$ Rigische Fuß.

Mont Cenis 3156$\frac{4}{1}\frac{}{1}$ Rev. Fuß, 2959$\frac{1}{2}\frac{5}{7}$ Rig. Fuß.

Der Brocken 4229$\frac{1}{1}\frac{}{1}$ Rev. Fuß, 3962$\frac{2}{2}\frac{3}{7}$ Rig. Fuß.

Der Tafelberg 5069$\frac{1}{1}\frac{}{1}$ Rev. Fuß, 4749$\frac{2}{2}\frac{5}{7}$ Rig. Fuß.

Der Altai 7921$\frac{7}{3}\frac{}{3}$ Reval. Fuß, 7450$\frac{7}{8}\frac{9}{1}$ Rig. Fuß.

Das Kloster auf dem St. Bernhard 9370$\frac{1}{1}\frac{9}{1}$ Rev. Fuß, 8779$\frac{7}{3}$ Rig. Fuß.

Der St. Gotthard 10408$\frac{1}{3}\frac{6}{3}$ Reval. Fuß, 9753$\frac{7}{2}\frac{}{7}$ Rig. Fuß.

Die Stadt Quito 11661$\frac{9}{1}\frac{}{1}$ Reval. Fuß, 9990$\frac{1}{2}\frac{4}{9}$ Rig. Fuß.

Der Aetna 12884$\frac{8}{3}\frac{8}{3}$ Rev. Fuß, 12073$\frac{4}{8}\frac{7}{1}$ Rig. Fuß.

Der Montblanc 17789$\frac{1}{1}\frac{}{1}$ Revalsche Fuß, 16669$\frac{1}{2}\frac{}{7}$ Rig. Fuß.

Der Corassau 18007$\frac{3}{1}\frac{}{1}$ Rev. Fuß, 16873$\frac{1}{2}\frac{5}{7}$ Rig. Fuß.

Chimborasso 23396$\frac{4}{1}\frac{}{1}$ Rev. Fuß, 21923$\frac{7}{2}\frac{}{7}$ Rig. Fuß.

N. 160. a. Mars 150 Jahr $5\frac{1}{2}\frac{0}{0}\frac{1}{0}\frac{3}{4}\frac{5}{1}$ Monat, Jupiter 948 Jahr $6\frac{6}{1}\frac{0}{9}\frac{0}{0}\frac{6}{8}\frac{7}{7}$ Monat, Saturn 2353 Jahr $10\frac{1}{4}\frac{0}{8}\frac{3}{7}$ Monat, Uranus 6651 Jahr $2\frac{4}{5}\frac{4}{3}\frac{0}{5}\frac{3}{7}$ Monat.

b. Mars 42 Jahr $6\frac{7}{1}\frac{5}{6}\frac{0}{4}\frac{1}{1}$ Monat, Jupiter 6 Jahr $8\frac{1}{1}\frac{1}{1}\frac{4}{8}\frac{5}{3}\frac{6}{7}$ Monat, Saturn 2 Jahr $8\frac{1}{2}\frac{6}{6}\frac{8}{8}\frac{5}{6}\frac{6}{7}$ Monat, Uranus kein Jahr $11\frac{7}{1}\frac{5}{3}\frac{3}{0}\frac{0}{6}\frac{5}{1}\frac{1}{5}$ Monat.

N. 161. a. Venus 130 Jahr $\frac{1}{3}\frac{2}{2}\frac{0}{3}$ Mon. Merkur 332 Jahr $\frac{3}{3}\frac{3}{0}\frac{6}{1}$ Monat.

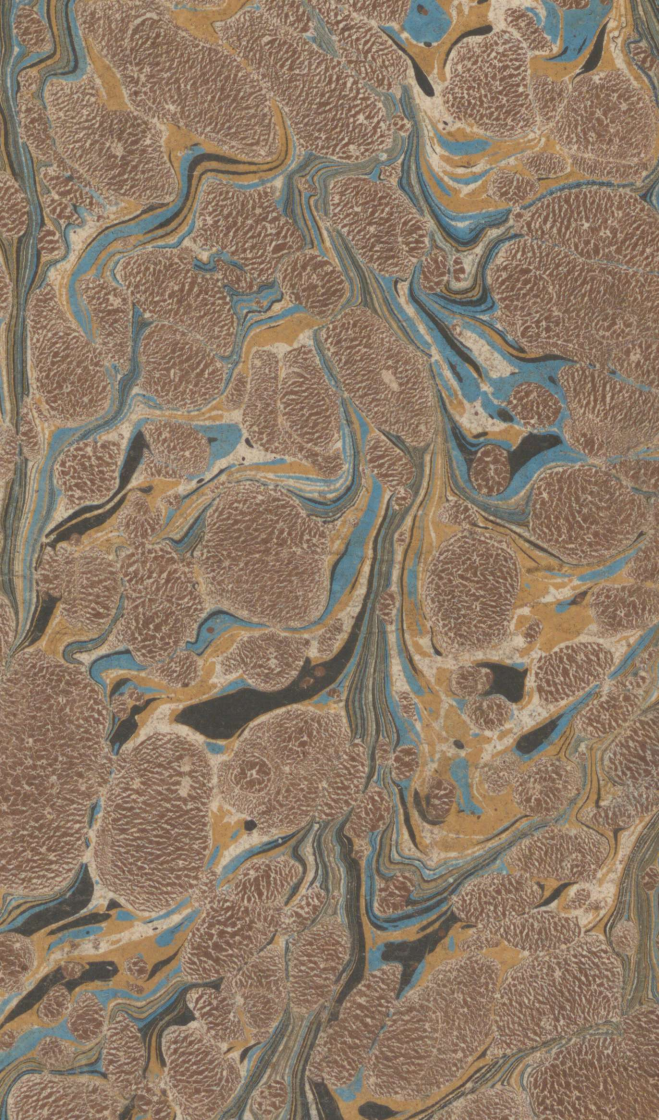
b. Venus 49 Jahr $2\frac{4}{1}\frac{6}{0}\frac{0}{5}$ Mon. Merkur 19 Jahr $3\frac{1}{5}\frac{4}{4}\frac{9}{1}$ Monat.

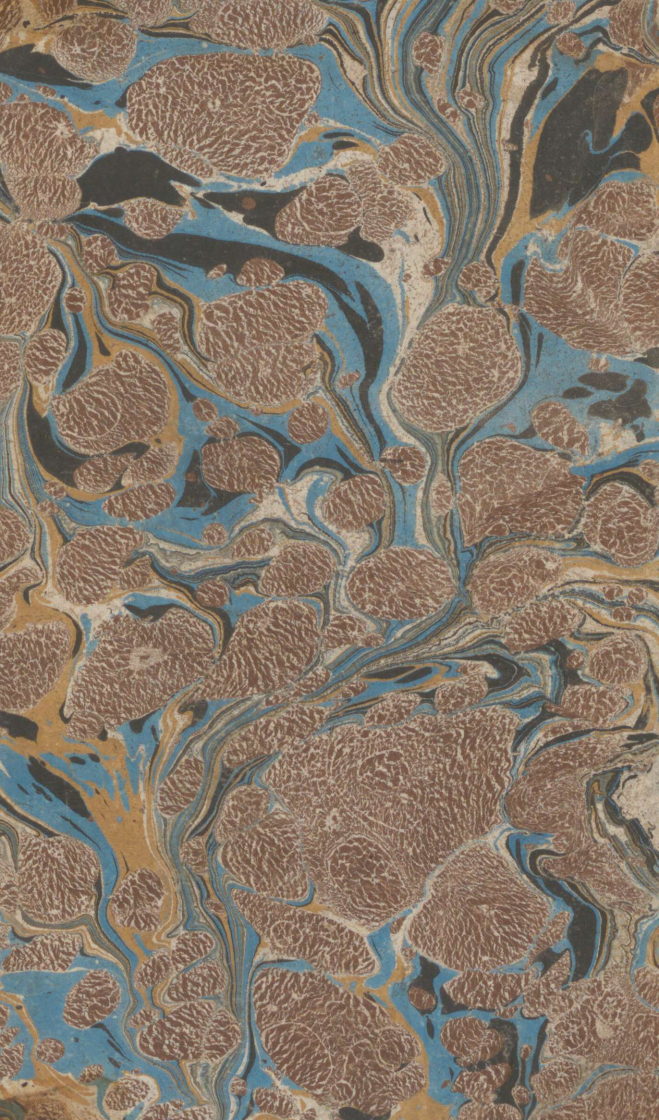
N. 162.)

Bei 10 Grad	a. $11\frac{7}{8}$ ℔	b. — ℔	$2\frac{5}{4}\frac{1}{0}\frac{3}{0}$ Loth.
20	$51\frac{1}{2}\frac{1}{4}$		$11\frac{2}{4}\frac{1}{0}\frac{3}{0}$
30	$120\frac{1}{3}$		$26\frac{9}{1}\frac{0}{2}\frac{0}{2}\frac{6}{5}$
40	$231\frac{1}{6}$	1	$19\frac{4}{1}\frac{5}{2}\frac{1}{2}\frac{5}{5}$
50	$432\frac{1}{2}\frac{3}{4}$	2	$30\frac{5}{4}\frac{7}{9}\frac{0}{0}$
60	$787\frac{1}{2}\frac{7}{4}$	5	$15\frac{1}{4}\frac{9}{9}\frac{0}{0}$
70	$1337\frac{1}{1}\frac{1}{2}$	9	$9\frac{7}{2}\frac{4}{4}\frac{5}{5}$
80	$2216\frac{2}{3}$	15	$12\frac{4}{7}$
90	$3673\frac{1}{3}$	25	$16\frac{6}{2}\frac{4}{4}\frac{5}{5}$
100	$5684\frac{1}{6}$	39	$15\frac{2}{2}\frac{3}{4}\frac{5}{5}$
110	$7758\frac{1}{3}$	53	28

N. 163. 14,0805 Werst.

N. 164. a. $17\frac{2}{1}\frac{7}{0}\frac{7}{0}$ Fuß. b. $1368\frac{1}{1}\frac{6}{7}\frac{6}{2}\frac{4}{7}$ mal. c. 27 Minuten $22\frac{1}{1}\frac{3}{7}\frac{0}{2}\frac{6}{7}$ Secunden.





ESTICA
A-5577