Ausführliches Lehrbuch der Arithmetik und Algebra

Lübsen, Heinrich B.

Leipzig, 1883

Sechstes Buch. Rechnung mit benannten Zahlen

Sechstes Buch.

Rechnung mit benannten Zahlen.

Wer mit unbenannten Zahlen rechnen kann, kann es auch mit benannten, nur die Kenntnis der verschiedenen Unterabteilungen der benannten Einheiten, oder ein Münz-, Maſs- und Gewichts-System, aus welchem man sich erforderlichenfalls Rats erholen kann, ist hiezu erforderlich.

58.

Addition. Sind mehrnamige Gröſsen zu addieren, so stelle man die gleichnamigen Einheiten untereinander, und addiere dann, bei der niedrigsten Sorte anfangend, welche man gleich auf höhere reduziert. Beispiele:

8 ℳ 45 ₰	27 kg 537 g	8,45 ℳ	27,537 kg
11 = 32 =	29 = 756 =	11,32 =	29,756 =
126 = 89 =	37 = 825 =	126,89 =	37,825 =
— = 28 =	20 = 762 =	0,28 =	20,762 =
17 = 2 =	8 = 59 =	17, 2 =	8,059 =
1	123 kg 939 g	163,96 ℳ	123,939 kg
163 ℳ 96 ₰			

5 St.	37 Min.	18 Sek.
18 =	48 =	16 =
9 =	20 =	39 =
12 =	11 =	42 =
5 =	7 =	8 =
51 St.	5 Min.	3 Sek.

59.

Subtraktion. Die Stellung ist hier wie oben. Ist eine Anzahl Einheiten im Subtrahend gröſser, als die darüber stehende im Minuend, so muſs man von den nächst höhern Einheiten im Minuend eine Einheit herübernehmen. Beispiel:

10 St.	45 Min.	30 Sek.
7^h	59′	45″
2^h	45′	45″

Ein paar Beispiele (für die Subtraktion und Addition) aus der Zeitrechnung mögen hier noch Platz finden, weil sie eher, als die obigen leichten Fälle, einer Erläuterung bedürfen.

Um den Unterschied zweier Zeiträume, welche beide von einem und demselben Anfange (Christi Geburt) gerechnet und in Jahren und Datum ausgedrückt sind, zu finden, muſs man die Zeiträume erst etwas anders ausdrücken, nämlich durch die wirklich verflossenen Jahre, Monate, Tage, Stunden &c. und sich dabei erinnern, daſs der bürgerliche Tag (Datum) um Mitternacht (12 Uhr) anfängt, und $2 \cdot 12 = 24$ Stunden dauert. Die z. B. bis 1834 den 25. April abends 7 Uhr wirklich verflossene Zeit beträgt hiernach: 1833 volle Jahre, 3 volle Monate, 24 volle Tage und $12 + 7 = 19$ Stunden.

Februar ausgenommen, welcher in jedem gemeinen Jahre 28 und in jedem Schaltjahre (jedes durch 4 ohne Rest teilbare Jahr) 29 Tage hat, findet man die Tage der übrigen Monate sehr leicht nach der bekannten Regel: daſs, wenn man, vom Zeigefinger angefangen, die Knöchel der Hand und die Zwischenplätze z w e i m a l quer durchzählt und zugleich die Namen der Monate vom Januar an, der Reihe nach hernennt, jeder auf einen der Knöchel treffende Monat 31, und jeder dazwischen fallende 30 Tage hat.

Aufgabe. 1) Welche Zeit ist von 1790 den 24. Oktober 5 Uhr 31 Min. nachmittags bis 1832 den 22. März 11 Uhr 27 Min. vormittags verflossen?

Auflösung. Die verflossene Zeit bis:

				29		
1832. März 22, 11 U. 27 M. vorm.	= 1831 J.	2 M.		21 T.	11 St.	27 M.
1790. Okt. 24, 5 „ 31 „ nachm.	= 1789 „	9 „		23 „	17 „	31 „
Also die verfl. Zeit	= 41 J.	4 M.		26 T.	17 St.	56 M.

Der hier entlehnte zweite Monat Februar fällt in das Schaltjahr 1832.

Aufgabe. Wann wird seit 1819 den 17. Juli 11 Uhr 25 Min. nachm. eine Zeit von 60 Jahren 2 Monaten 16 Tagen 17 Stunden und 50 Minuten verflossen sein?

Auflösung. Die bis 1819 den 17. Juli verflossene Zeit ist:

	= 1818 J.	6 M.	16 T.	23 St.	25 M.
Hiezu addiert	60 „	2 „	16 „	17 „	50 „
	1878 J.	9 M.	3 T.	17 St.	15 M.

1879 den 4. Okt. $5\frac{1}{4}$ Uhr nachm.

60.

Multiplikation. Der Multiplikator muſs bei jeder Multiplikation eine unbenannte Zahl sein, indem man keine benannten Zahlen mit einander multiplizieren kann. Ist nun der Multiplikand eine mehrnamige Gröſse, so kann man jede Sorte besonders multiplizieren und dann das Produkt auf höhere Einheiten reduzieren. Einige kleine Rechnungsvorteile, welche sich hiebei in besonders günstigen Fällen (durch die sogenannte Zerstreuungsmethode) anbringen lassen, finden sich von selbst. Fragt man z. E. wieviel 7 kg einer gewissen Ware kosten, wenn das Kilogramm 6,72 ℳ kostet, so muſs man letztere Gröſse 7mal nehmen, oder mit der unbenannten Zahl 7 multiplizieren, nämlich:

$$\begin{array}{r} 6{,}72\ \mathcal{M} \\ 7 \\ \hline 47{,}04\ \mathcal{M} \end{array}$$

Aufgaben. 1) 7 m 83 cm 5 mal zu nehmen.
2) Die Gröſse 2 kg 430 g $2\frac{3}{4}$mal zu nehmen.
3) Die Gröſse 3 Stunden 26 Minuten 12 Sekunden mit $\frac{5}{6}$ zu multiplizieren.

Antwort. Die Produkte sind: 44 m 74 cm = 44,74 m.; 6 kg 682,5 g; 2 Stunden 51 Minuten 50 Sekunden.

61.

Division. Erster Fall. Soll vom Dividend ein bestimmter Teil angegeben werden, so ist der Divisor immer unbenannt, der Quotient aber, als ein Teil des Dividend, auch wie dieser benannt. Man dividiert, bei der höchsten Sorte anfangend, indem man etwaige Bruchteile von höheren Einheiten in nächst niedere Einheiten auflöst. Sucht man z. E. den 8ten Teil von 29 Tag. 18 St. 14 Min., so hat man:

$$\begin{array}{l} \underline{29\text{ Tag. }15\text{ St. }14\text{ Min.}} : 8 \\ 3\text{ Tag. }16\text{ St. }54\tfrac{1}{4}\text{ Min.} \end{array}$$

Zweiter Fall. Sind beide, Divisor und Dividend, benannt, so müssen beide erst auf einerlei Einheit, entweder auf die niedrigste oder höchste, reduziert werden, weil man nur gleichnamige Einheiten durcheinander dividieren kann. Der Quotient ist in diesem Falle eine unbenannte Zahl, der bloſs das Verhältnis des als Einheit betrachteten Divisors zum Dividend ausdrückt. Fragt man z. B., wie oft 18 Hektoliter 51 Liter in 64 Hektoliter 78,5 Liter enthalten ist, so hat man:

$$\begin{array}{l} 64\text{ hl }78{,}5\text{ l} = 6478{,}5\text{ l} \\ 18\ \text{„}\ 51\ \ \text{„} = 1851\ \ \text{„} \end{array}$$

$$\text{mithin: } \frac{64\text{ hl }78{,}5\text{ l}}{18\text{ hl }51\text{ l}} = \frac{6478{,}5\text{ l}}{1851\text{ l}} = 3\tfrac{1}{2}\text{mal.}$$

Aufgaben. 1) Wieviel mal so groſs ist 8 m 11 cm, als 2 m 6 cm?
2) Wie groſs ist der 24ste Teil von 130 $\mathcal{M}$ 20 ₰?
3) Wieviel mal so groſs ist der Zeitraum von 6 Stunden 34 Minuten 54 Sekunden, als 4 Stunden 16 Minuten?

Antwort. 1) $3\frac{193}{206}$mal. 2) 5 $\mathcal{M}$ 42,5 ₰. $1\frac{1389}{2560}$mal.