Der Wahre Vauban, oder der von den Teutschen und Holländern verbesserte Französische Ingenieur

Vauban, Sébastien Le Prestre
Goulon, Louis

Nurnberg, 1737

Von der Ausziehung einer Wurzel-Zahl

nennung nöthig, und darff man nur den Bruch, durch welchen man dividiren soll, umkehren, so daß der Nenner, der ordentlich unten stehet, oben zu stehen komme, und hernach multipliciret ihr, wie oben gewiesen worden z. E.

$\frac{5}{7}$ durch $\frac{3}{4}$ findet sich $1\frac{1}{20}$ mahl, dann

$\frac{5}{4}$ mit $\frac{7}{5}$ mult. thut $\frac{21}{20}$.

Dieses ist genug gesagt von der Brüche-Rechnung. Die Vortheile, welche man zu beobachten hat, (zumahl wann ganze Zahlen und Brüche unter einander vermischet sind,) können so deutlich nicht erkläret werden, daß man in der Practica nicht einer besondern Unterweisung vonnöthen haben sollte.

Das V. Capitel.

Von der Ausziehung einer Wurzel-Zahl.

WAnn man den Inhalt eines Quadrats in Zahlen hat, als z. E. in wie viel Quadrat-Ruthen ein vollkommen viereckigter Garten bestehe; oder wie viel Köpfe in einer Armee seyen, welche, wann sie in die Schlacht-Ordnung gestellet ist, so viel Glieder haben muß, als Soldaten in einem Glied sind: so muß man suchen, wie viel Ruthen, Schuhe &c. der gegebene Plaz breit und lang ist, und aus wie viel Personen ein Glied zusammen gesezet seyn soll &c. Um die Sache kurz zu fassen, so muß ich, wann mir eine Zahl gegeben worden, eine kleinere finden, welche mit sich selbst multipliciret eben die gegebene Zahl hervorbringet. Deswegen nennet man die gegebene Zahl die Quadrat-Zahl, und das was heraus kommet, ihre Seite oder Wurzel: Die Verrichtung aber selbst heisset

Die Ausziehung der Quadrat-Wurzel.

HIerbey hat man sich so zu verhalten:

1. Theilet man die gegebene Zahl von der rechten gegen die lincke zu in gewiese Classen, deren eine jegliche zwey Zahlen begreifft, wiewohl in der lezten (oder in der ersten von der lincken Seite her) man öffters nur eine hat.

2. Ziehet man von der ersten Classe zur lincken, das nächst

kleinere Quadrat ab, worzu im Anfang folgendes Täfelein dienen kan; die Wurzel aber des abgezogenen Quadrats sezet man hinten an, wie den Quotienten in der Division.

3. Schreibet man den Quotienten gedoppelt unter die lincke Zahl der folgenden Classe (und folgends, wann es vonnöthen, auch unter die andern gegen die lincke zu) und bedienet sich dessen zum divisore.

4. Schreibet man den neuen Quotienten dreymahl, einmahl hinten an den vorigen Quotienten, darnach neben den Divisorem, unter die in derselbigen Classe noch übrige Zahl und endlich einmahl darunter.

5. Dessen bedienet man sich die nächste obere Zahl zu multipliciren, und ziehet das Product von der gegebenen Quadrat-Zahl ab.

6. Sind noch mehr Classen übrig, so wiederholet man die ganze Arbeit, aber nur allein nach der 3.ten Regel.

Um dem Gedächtnuß zu helffen, hat man alle diese Regeln in folgende (wiewohl in etwas gezwungene) *Verse gebracht.*

1. Schneidet zwey und zwey stets ab, das Quadrat, das sich gebühret,
Nehmet bey dem Ende weg, seine Wurzel aber führet
An des Quotienten Stelle. 2. Diesen sezt verdoppelt an
In der Reihe die da folget, daß man dividiren kan,
Zweymahl sezt den Quotienten, erstlich an den rechten Ort,
Dann nächst dem Divisor an, das Productum subtrahirt.
3. Endlich führt in jeder Reihe den Proceß auch also fort,
So ist jeder Quotient das, was ihr desideriret.

Folgen-

Folgende Exempel werden das übrige klar und verständlich genug machen.

Einfaches Wurzel-Täfelein.									
Wurzel	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quadrat	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Würffel	1	8	27	64	125	216	343	512	729

```
 3|  |
12|96|00  (360
 9|66|::
    6
---------
  396 ::
    720
      0
---------
    000
```

```
        6
     8|56|93|
    24|57|18|49  (4957.
    16|89|::|::
        9 :: ::
    -----------
      801 :: ::
        985 ::
          5 ::
    -------------
       4925 ::
         9907
            7
    -------------
        69349
```

Wann der cörperliche Inhalt eines Würffels bekannt ist und man seine Seite zu finden weiß, so heisst man es

Die Cubick-Wurzel ausziehen.

Wir wollen zum Exempel folgende Historie nehmen: Die alten Weltweisen hatten dem Apollo einen vollkommen Würffel-mässigen Altar verfertiget: Da nun eine Pest in demselben Land eingeschlichen war, baten sie diesen Gott ihnen ein Mittel um ihn zu befriedigen zu entdecken, damit er sie von diesem Ubel befreyen mögte. Der Apollo oder, wann man will, der Teufel, welcher in dessen Bild wohnete, wuste wohl, daß es nicht in seiner Macht stehe, die Pest zu vertreiben; um aber seinen Credit bey diesem blin-

blinden Volck zu erhalten, versprach er ihnen, sie davon zu befreyen; wofern sie seinen Altar verdoppeln würden, doch so, daß er allezeit die Gestalt eines Würffels behielte, indem er wohl wuste, daß es ihnen unmöglich wäre, damit zu recht zu kommen, und daß er auf diese Weise seines Versprechens los wäre. Gesezt unterdessen der Altar hätte in die Höhe, Länge und Breite 24. Zolle gehabt, so findet man den cörperlichen Inhalt davon also:

	24	multipliciret
mit	24	
	96	
	48	
macht	576	und dieses wieder multipliciret
mit	24	
	2304	
	1152	

thut 13824 Cubick Zolle für den Cörperlichen Inhalt des Altars, welcher verdoppelt steigen müste auf 27648. Cubick-Zolle; unterdessen ist die Frage zu wissen, von was für einer Höhe, Länge und Breite er seyn sollte, damit er diesen Inhalt hätte, und dieses geschiehet durch die Ausziehung der Cubick-Wurzel auf folgende Weise.

1. Theilet man die gegebene Zahl von der rechten gegen die lincke in gewiese Reihen, deren jede 3. Zahlen begreifft. Wann die gegebene Zahl Ruthen, Schuhe oder Zolle begreifft, und man nicht wohl versichert ist, daß es eine ganze Zahl ist (die sich nemlich völlig ausziehen lässet,) hänget man hinten eine oder zwey Reihen (0) an, so daß, wann die gegebene Zahl nichts als Ruthen in sich hält, man durch dieses Mittel noch Schuhe und Zolle bekommt, und wann sie nur Cubick-Schuhe in sich hält, ihr noch Zolle und Linien habet, und so fort.

2. Ziehet man aus der lezten Reihe gegen die lincke durch Vermittelung des beygesezten Täfeleins den kleinsten Cubum (oder Würffel) heraus und schreibet seine Wurzel hinten an die Stelle der Summe oder des Quotienten, und die Differenz (oder den Unterschied) des besagten Cubi und der Zahlen dieser lezten Reihe über eben dieselbige Zahlen. Diese Operation aber wird hernach nicht

mehr

mehr wiederholet, sondern die andern folgenden, so offt es eine neue Reihe von Zahlen oder (o) giebt.

3. Multipliciret den gefundenen Quotienten durch 3. und durch eben denselben noch einmahl das dreyfache, sezet dieses unter die nächste Ziffer zur lincken Hand der vorgegebenen Reihe und von dar weiter gegen die lincke Hand, wann mehr als eine Zahl ist und bedienet euch derselhen zum dividiren ; Man muß aber fast allezeit weniger nehmen, als man sonst bey der ordentlichen Division nehmen würde; endlich ziehet auch eine Linie unter den Divisorem.

4. Unter den Divisorem schreibet das was heraus kommt, wann es durch den neuen Quotienten multipliciret wird. Eine Zahl weiter hinten schreibet das Quadrat des neuen Quotienten, das mit dem dreyfachen des vorigen Quotienten multipliciret ist, darunter ; noch eine Zahl weiter hinter sezet den Cubum des neuen Quotienten.

5. Diese drey Zahlen addiret zusammen und ziehet ihre Summe von der Cubick-Zahl, welche darüber stehet, ab. Sind noch mehr Reihen übrig, so dörffet ihr nur die 3. lezten Regeln so offt wiederholen. Bleibet etwas über, so ist es ein Zeichen, daß die gegebene Zahl keine vollkommene Cubick-Zahl ist, und daß man die Wurzel niemahl genau finden kan, wenn man auch durch Anhängung dreyer (o) etliche zehende theile, und durch Beyfügung noch dreyer andern (o) noch etliche hunderte Theile finden könnte.

Damit man diese Regeln besser behalten möge, habe ich folgende Verse verfertiget, weil mir weder des Autoris des fortificirten Turenne, noch des Europäischen Ingenieurs seine, nach meiner Art zu arbeiten, recht anstehen; wiewohl auch hier nichts zierliches zu hoffen.

Schneidet 3. und 3. stets ab, nehmt den Cubum der gebühret
Von dem Ende weg, die Wurzel sezt als Quotienten an.
Dieses Quoti sein Quadrat, so durch 3. multipliciret,
Sezt an des Divisors Stelle; doch merckt, daß man noch nicht kan
Dieses Quoti sein Product in denselben gleich wegziehen,
Sondern daß man sein Quadrat nächst vorher mit ihm verbindt,
Wann man sein dreyfachs Product in den ersten Quotum findt:
Dann muß man den Würffel auch, den der Quotus euch verliehen,
Weiter vor zu diesen zehlen und die Summa, die man kan,
Von den obern Zahlen nehmen, so ist diese Sach gethan.

1. Exem-

1. Exempel.

1
17 486|
44 361 864 (354
27 9 triplum quoti I.
27 novus divisor .

Prod. nov qu in div. 135. . . . : : . . .
Prod □ nov. quot. in quoti I triplum 225 . : :
Cubus novi quoti 125 . : :

15875 . . . . . .
105 tripl quot. I. & II.
3675 tertius div.

Prod quoti III. in div. 14700
Prod. □ quot III in tripl. quoti I. & II. 1680
Cubus quoti III. 64

1486864

9 triplum quoti I.
3 quotus I.
27 triplum quadrati
5 novus quotus
135 productum novi quoti in divisorem novum
5] novus quotus
5]
25 quadratum novi quoti
9 quoti I. triplum
225 prod. quadr. novi quoti in triplum quoti I.
105 quoti I. & II triplum
35 quotus I. & II.
525
315
3675 tripl. quadr. quoti I. & II.
4 quotus III.
14700 prod. quoti III. in divis. III.
4] quotus III.
4]
16
105 tripl. quoti I. & II.
630
105
1680 prod. quadr quoti III. in quotum I. & II.

2. Exem-

2. Exempel von dem Cubischen Altar.

```
                              22 226
27|648  (30                 |104392|833
27 9                     27 |643|000|000   (3023
27                       27  9
                         _____________
                           27700
                              2
                         _____________
                            5400
                             3608
                         _____________
                           543608
                           273612
                         ________________
                           820836
                              8154
                                27
                         ___________________
                           821659167
```

Dieses Exempel weiset uns, daß man die Wurzel eines doppelten Cubi vergeblich suche, weil allezeit etwas übrig bleiben wird. Und dieses ist genug von der Ausziehung der Cubick-Wurzel.

Das VI. Capitel.

Von der Proportion (oder Verhältnuss ähnlicher Grössen.)

WIr haben bißher die unterschiedlichen Arten die Zahlen zusammen zu sezen und von einander abzusondern gesehen, jezt ist noch übrig zu betrachten, wie man die Zahlen miteinander vergleichen kan; Diese Vergleichung zweyer Zahlen wird genennet

Ratio, Relatio oder Verhältnuß.

MAn findet diese Verhältnuß zweyer Zahlen entweder durch die Subtraction, so daß das, was übrig bleibet, die *Differenz* (der