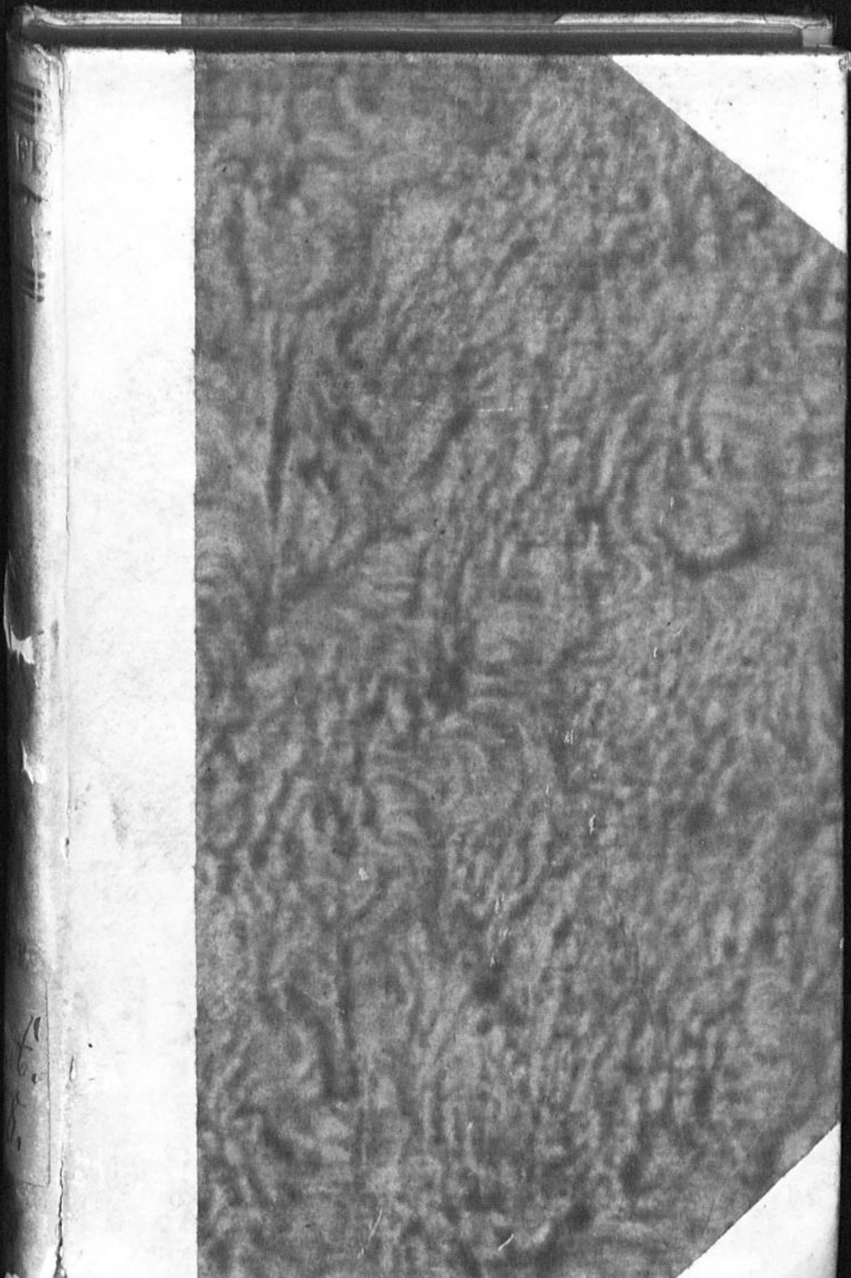


Septuagesimæ.	Ostermontag.
Sexagesimæ.	Osterdienstag
Quinquagesimæ, oder Esto mihi	Quasimodogeniti.
	Misericordias Domini.
Quadragesimæ, oder Invocavit.	Jubilate.
	Cantate.
Reminiscere.	Rogate.
Oculi.	den Donnerstag darauf Himmelfahrt.
Lætare.	
Judica.	Exaudi.
Palmarum.	Pfingstsonntag.
Grüner Donnerstag.	Pfingstmontag.
Charfreytag.	Pfingstdienstag.
Ostern.	Trinitatis.
Ostersonntag.	

Alle Sonntage vor Septuagesimæ werden von dem Feste Epiphaniæ, die übrigen nach dem Feste der Dreyeinigkeit von Trinitatis gezählet und benennet. In Sächsischen Landen sind die unbeweglichen Feste:

Neu-Jahr, oder Beschneidung Christi, 1. Januarii.	Johannes der Täufer, 24. Jun.
	Mariä Heimsuchung, 2. Jul.
Epiphania, oder Heil. drey Könige, 6 Januarii.	Michael, 29. Septemb.
	Weynachten, 25. Decembr.
Mariä Reinigung, oder Lichtmesse, 2. Februarii.	Stephanus, 26. Decembris.
Mariä Verkündigung, 25. Martii.	Johannes der Evangelist, 27. Decembris.

Vor diesem wurden auch die Feste der Apostel gefeyert, so jetzt nur in Kirchenfeste verwandelt worden.

Die 2. Anmerkung.

75. In der Römischen Kirche werden ausser den Apostelstagen auch noch Laurentius, Mariä Himmelfahrt, Mariä Geburt, Aller Heiligen und Mariä Opferung, nebst vielen Kirchenfesten, als Ignatius, Franciscus, Portiuncula, gefeyret. Ingleichen nehmen sie die vier Quatember wegen der Fasten fleißig in Acht, welche wir im bürgerlichen Leben noch sehr gebrauchen. Es fället aber der erste auf die Mittwoche nach Invocavit, der andere auf die Mittwoche nach Pfingsten, der dritte auf die Mittwoche nach Creutz-Erhöhung, oder nach dem 14. Sept. der vierte auf die Mittwoche nach Lucia, oder nach dem 13. Dec. Daher nennen wir sie insgemein das Quartal Reminiscere, oder auch Invocavit, das Pfingstquartal, das Quartal Crucis, und das Quartal Luciæ.

Schluß des Concilii Nicæni.

76. Das Osterfest soll stets den ersten Sonntag gefeyret werden, welcher auf den Vollmond nach dem Frühlings-Æquinoctio folget. Daher wenn der Vollmond auf den Sonntag fället, muß es 8 Tage hernach gefeyert werden.

Die 6. Aufgabe.

77. Das Osterfest auszurechnen.

Auflösung.

1. Suchet den Sonntagsbuchstaben (§. 50.) und die Güldene Zahl (§. 56.).

2. Die

2. Die Güldene Zahl suchet in dem Julianischen Osteräfelein; so stehet darneben der Tag, auf welchen der Ostervollmond fället, und wenn ihr den dabey gesetzten Buchstaben mit dem Sonntagsbuchstaben vergleichet, erkennet ihr, was es für ein Tag in der Woche sey (§. 52.), folgends auf welchen Tag des Jahres Ostern fället (§. 76.).

3. Verlanget ihr aber die Gregorianische Ostern; so suchet durch Hülfe der Güldenen Zahl die Gregorianische Epacte (§. 65.).

4. Mit der Epacte gehet in das Gregorianische Osteräfelein; so stehet abermal der Tag daneben, auf welchen der Ostervollmond fället; und im übrigen verfahret ihr wie n. 2.

5. Allein weil die Julianische Rechnung niemals als selten ohngefehr zutrift, die Gregorianische aber auch unterweilen fehlen kan, als wie in dem 1724 Jahre; so haben die Evangelische Stände auf dem Reichstage beschlossen, daß in dem verbesserten Calender sowohl das Frühlings-Æquinoctium, als der Ostervollmond durch untrügliche astronomische Rechnung, und zwar nach den Rudolphinischen Tafeln, gesuchet werden soll, und deswegen auch in gedachtem Jahre Ostern mit der Römischen Kirche nicht gefeyret.

Julianisches			Gregorianisches	
Oster-Täfelein.				
Güldene Zahl.	Ostervollmond.		Epact.	Ostervollmond.	
1	5 April.	D	*	13 April.	E
2	25 Mart.	G	XI	2 April.	A
3	1 April.	E	XXII	22 Mart.	D
4	2 April.	A	III	10 April.	B
5	22 Mart.	D	XIV	30 Mart.	E
6	10 April.	B	XXV	18 April.	C
7	30 Mart.	E	VI	7 April.	F
8	18 April.	C	XVII	27 Mart.	B
9	7 April.	F	XXVIII	15 April.	G
10	27 Mart.	B	IX	4 April.	C
11	15 April.	G	XX	24 Mart.	F
12	4 April.	C	I	12 April.	D
13	24 Mart.	F	XII	1 April.	G
14	12 April.	A	XXIII	21 Mart.	C
15	1 April.	G	IV	9 April.	A
16	21 Mart.	C	XV	29 Mart.	D
17	9 April.	A	XXVI	17 April.	B
18	29 Mart.	D	VII	6 April.	C
19	17 April	B	XVIII	26 Mart.	A

Z. E. ihr verlanget die Julianischen und Gregorianischen Ostern Anno 1710 zu wissen. So ist beiderseits die Güldene Zahl 2, der Sonnencircul 12, die Gregorianische Epacte XI, der Julianische Sonntagsbuchstabe G, der Gregorianische D. Da nun

nun der Ostervollmond nach der Julianischen Cyclischen Rechnung auf den 25 Martii fället, und dieser ein Sonntag ist, indem G dabey stehet; so müssen die Julianischen Ostern den 31 Martii gefeyret werden. Hingegen die Epacte XI zeiget den Gregorianischen Ostervollmond an auf den 2. April, und aus dem dabey stehenden Buchstaben A erhellet, daß es ein Donnerstag sey. Demnach werden die Gregorianischen Ostern den 5ten April gefeyret.

Immerwährender Gregorianischer Calender.

Januarius.		Februarius.		Martius.	
1.*	A	1. XXIX	d	1.*	d
2. XXIX	b	2. XXVIII	e	2. XXIX	e
3. XXVIII	c	3. XXVII	f	3. XXVIII	f
4. XXVII	d	4. 25. XXVI	g	4. XXVII	g
5. XXVI	e	5. XXV. XXIV	A	5. XXVI	A
6. 25. XXV	f	6. XXIII	b	6. XXV	b
7. XXIV	g	7. XXII	c	7. XXIV	c
8. XXIII	A	8. XXI	d	8. XXIII	d
9. XXII	b	9. XX	e	9. XXII	e
10. XXI	c	10. XIX	f	10. XXI	f
11. XX	d	11. XVIII	g	11. XX	g
12. XIX	e	12. XVII	A	12. XIX	A
13. XVIII	f	13. XVI	b	13. XVIII	b
14. XVII	g	14. XV	c	14. XVII	c
15. XVI	A	15. XIV	d	15. XVI	d
16. XV	b	16. XIII	e	16. XV	e
17. XIV	c	17. XII	f	17. XIV	f
18. XIII	d	18. XI	g	18. XIII	g
19. XII	e	19. X	A	19. XII	A
20. XI	f	20. IX	b	20. XI	b
21. X	g	21. VIII	c	21. X	c
22. IX	A	22. VII	d	22. IX	d
23. VIII	b	23. VI	e	23. VIII	e
24. VII	c	24. V	f	24. VII	f
25. VI	d	25. IV	g	25. VI	g
26. V	e	26. III	A	26. V	A
27. IV	f	27. II	b	27. IV	b
28. III	g	28. I	c	28. III	c
29. II	A			29. II	d
30. I	b			20. I	e
31.*	c			31.*	f

Aprilis

Aprilis.		Majus.		Junius.	
1. XXIX	g	1. XXVIII	b	1. XXVII	e
2. XXVIII	A	2. XXVII	c	2. 25. XXVI	f
3. XXVII	b	3. XXVI	d	3. XXV. XXIV	g
4. 25. XXVI	c	4. 25. XXV	e	4. XXIII	A
5. XXV. XXIV	d	5. XXIV	f	5. XXII	b
6. XXIII	e	6. XXIII	g	6. XXI	c
7. XXII	f	7. XXII	A	7. XX	d
8. XXI	g	8. XXI	b	8. XIX	e
9. XX	A	9. XX	c	9. XVIII	f
10. XIX	b	10. XIX	d	10. XVII	g
11. XVIII	c	11. XVIII	e	11. XVI	A
12. XVII	d	12. XVII	f	12. XV	b
13. XVI	e	13. XVI	g	13. XIV	c
14. XV	f	14. XV	A	14. XIII	d
15. XIV	g	15. XIV	b	15. XII	e
16. XIII	A	16. XIII	c	16. XI	f
17. XII	b	17. XII	d	17. X	g
18. XI	c	18. XI	e	18. IX	A
19. X	d	19. X	f	19. VIII	b
20. IX	e	20. IX	g	20. VII	c
21. VIII	f	21. VIII	A	21. VI	d
22. VII	g	22. VII	b	22. V	e
23. VI	A	23. VI	c	23. IV	f
24. V	b	24. V	d	24. III	g
25. IV	c	25. IV	e	25. II	A
26. III	d	26. III	f	26. I	b
27. II	e	27. II	g	27. *	c
28. I	f	28. I	A	28. XXIX	d
29. *	g	29. *	b	29. XXVIII	e
30. XXIX	A	30. XXIX	c	30. XXVII	f
		31. XXVIII	d		

October

Julius.		Augustus.		September.	
1. XXVI	g	1. XXIV	c	1. XXIII	f
2. XXV	A	2. XXIII	d	2. XXII	g
3. XXIV	b	3. XXII	e	3. XXI	A
4. XXIII	c	4. XXI	f	4. XX	b
5. XXII	d	5. XX	g	5. XIX	c
6. XXI	e	6. XIX	A	6. XVIII	d
7. XX	f	7. XVIII	b	7. XVII	e
8. XIX	g	8. XVII	c	8. XVI	f
9. XVIII	A	9. XVI	d	9. XV	g
10. XVII	b	10. XV	e	10. XIV	A
11. XVI	c	11. XIV	f	11. XIII	b
12. XV	d	12. XIII	g	12. XII	c
13. XIV	e	13. XII	A	13. XI	d
14. XIII	f	14. XI	b	14. X	e
15. XII	g	15. X	c	15. IX	f
16. XI	A	16. IX	d	16. VIII	g
17. X	b	17. VIII	e	17. VII	A
18. IX	c	18. VII	f	18. VI	b
19. VIII	d	19. VI	g	19. V	c
20. VII	e	20. V	A	20. IV	d
21. VI	f	21. IV	b	21. III	e
22. V	g	22. III	c	22. II	f
23. IV	A	23. II	d	23. I	g
24. III	b	24. I	e	24. *	A
25. II	c	25. *	f	25. XXIX	b
26. I	d	26. XXIX	g	26. XXVIII	c
27. *	e	27. XXVIII	A	27. XXVII	d
28. XXIX	f	28. XXVII	b	28. 25. XXVI	e
29. XXVIII	g	29. 25. XXVI	c	29. XXV. XXIV	f
30. XXVII	A	30. XXV	d	30. XXIII.	g
31. 25. XXVI	b	31. XXIV	e		

October.		November.		December.	
1. XXII	A	1. XXI	d	1. XX	f
2. XXI	b	2. XX	e	2. XIX	g
3. XX	c	3. XIX	f	3. XVIII	A
4. XIX	d	4. XVIII	g	4. XVII	b
5. XVIII	e	5. XVII	A	5. XVI	c
6. XVII	f	6. XVI	b	6. XV	d
7. XVI	g	7. XV	c	7. XIV	e
8. XV	A	8. XIV	d	8. XIII	f
9. XIV	b	9. XIII	e	9. XII	g
10. XIII	c	10. XII	f	10. XI	A
11. XII	d	11. XI	g	11. X	b
12. XI	e	12 X	A	12. IX	c
13. X	f	13. IX	b	13. VIII	d
14. IX	g	14. VIII	c	14. VII	e
15. VIII	A	15. VII	d	15. VI	f
6. VII	b	16. VI	e	16. V	g
17. VI	c	17. V	f	17. IV	A
18. V	d	18. IV	g	18. III	b
19. IV	e	19. III	A	19. II	c
20. III	f	20. II	b	20. I	d
21. II	g	21. I	c	21. *	e
22. I	A	22. *	d	22. XXIX	f
23. *	b	23. XXIX	e	23. XXVIII	g
24 XXIX	c	24. XXVIII	f	24. XXVII	A
25. XXVIII	d	25. XXVII	g	25. XXVI	b
26. XXVII	e	26. 25. XXVI	A	26. 25. XXV	c
27. XXVI	f	27. XXV. XXIV	b	27. XXIV	d
28. 25. XXV	g	28. XXIII.	c	28. XXIII	e
29. XXIV	A	29. XXII	d	29. XXII	f
30. XXIII	b	30. XXI	e	30. XXI	g
31. XXII	c			31. XX	A

Ende der Chronologie.

Anfangs=Gründe
der
Gnomonick.

Die 1. Erklärung.

1.

Die Gnomonick ist eine Wissenschaft, auf einer jeden gegebenen Fläche eine Sonnenuhr zu beschreiben.

Die 2. Erklärung.

2. Die Sonnenuhr ist eine Verzeichnung gewisser Linien auf einer gegebenen Fläche, darauf der Schatten des eingesteckten Zeigers eine Stunde nach der andern fället.

Die 1. Aufgabe.

3. Ein Instrument zu machen, dadurch
I. man die Abweichung einer Verticalfläche von
1. Süden oder Norden, ingleichen von der Horizontalfläche erforschen kan.

Auflösung.

1. Theilet einen halben Circul in seine 180 Grade, und zählet von E bis in A und D in jedem Quadranten 90°.
2. In dem Mittelpuncte F befestiget ein Lineal HI, daran ein Kästlein mit einer Magnetnadel befestiget. Es muß aber darinnen nicht allein die Mittagslinie, sondern auch die Declinationslinie der Magnetnadel beschrieben seyn.

Ich sage, durch dieses Instrument könnet ihr finden, wie viel Grade eine Verticalfläche von Süden oder

Norden

Norden entweder gegen Osten oder Westen, ingleichen eine inclinirte von der Horizontalfläche abweichet.

Beweis.

Denn wenn die Fläche gegen Mittag oder Mitternacht siehet; so mus die Mittagslinie auf einer jeden Linie, die an derselben horizontal gezogen wird, perpendicular stehen. Derowegen wenn ihr die Seite des Instruments AD an die Fläche anleget, und es horizontal stehet, das Lineal aber an dem Mittelpuncte F so lange verschiebet, bis die Magnetnadel auf ihrer Declinationslinie stehet; so wird die Schärfe desselben in E fallen, wenn die Fläche nicht abweichet; hingegen wenn sie abweichet, entweder gegen Osten oder gegen Westen den verlangten Grad der Abweichung auf dem Instrumente abschneiden, welcher nemlich den Winkel $QFN = PFM$ (§. 40. Geom.) zeiget, den eure Fläche mit der Fläche, so nach Mittage siehet, machet. Denn es sey PQ die Seite der Fläche, so nach Mittage siehet, MN aber die Seite der abweichenden Fläche; so ist PFM der Declinationswinkel. Nun sey EF die Perpendicularlinie auf eurer Fläche, FG aber die Mittagslinie, welche auf PQ perpendicular stehet. Da nun $EFG + GFM = 90°$, und $GFM + MFP = 90°$; so ist $EFG + GFM = GFM + MFP$ (§. 22. Arithm.), folgends $EFG = PFM$ (§. 25. Arithm.). Welches das erste war. I. 2.

Wenn die Seite des Instruments BC an die gegen den Horizont inclinirte Fläche IL angeleget, und an den Mittelpunct F ein Bleywurf FH ange- I. 3.

angemachet wird; so ist der Winkel EFG dem Inclinationswinkel ILK gleich, wovon der Beweis völlig in der Mechanick (§. 82.) zu finden. Welches das andere war.

Die 3. Erklärung.

4. Die Aequinoctialuhr ist diejenige, welche auf einer Fläche beschrieben wird, die mit dem Horizont einen Winkel machet, welcher der Höhe des Æquatoris gleich ist.

Die 4. Erklärung.

5. Die Horizontaluhr ist diejenige, so auf einer Horizontalfläche beschrieben wird.

Die 5. Erklärung.

6. Die Verticaluhren sind, welche auf Verticalflächen beschrieben werden. Siehet die Fläche gegen Mittag, so nennet man die darauf beschriebene Uhr eine Mittagsuhr; hingegen eine Mitternachtsuhr, wenn sie gegen Mitternacht siehet. Endlich heisset es eine declinirende Uhr, wenn die Fläche decliniret.

Die 6. Erklärung.

7. Die Morgenuhren sind, die auf einer gegen Morgen gerichteten Fläche beschrieben sind. Die Abenduhren aber, welche auf einer Fläche stehen, die gegen Abend siehet.

Die 7. Erklärung.

8. Die Polaruhren sind die, welche auf einer Fläche beschrieben werden, die gegen Norden dergestalt incliniret, daß sie mit der Horizontalfläche einen Winkel machet, welcher

der

der Polhöhe gleich ist. Wenn die Flächen Winkel mit der Horizontalfläche machen, die weder der Höhe des Æquatoris, noch des Poles gleich sind: so nennet man es inclinirte Uhren; decliniret die Fläche zugleich von Mittage oder Mitternacht, declinirte Uhren.

Die 2. Aufgabe.

9. Eine Aequinoctialuhr zu verfertigen. I. 4.

Auflösung.

1. Beschreibet einen Circul, und theilet ihn in 24 gleiche Theile; so sind die Linien, welche aus dem Mittelpunct C in die Theilungspuncte in der Peripherie gezogen werden, die Stundenlinien.
2. Schreibet auf die Abendseite die Vormittagsstunden, und auf die Morgenseite die Nachmittagsstunden.
3. Endlich richtet in dem Mittelpunct C die Zeigerstange perpendicular auf, so nicht allzugroß seyn darf.

So ist geschehen, was man verlangete.

Beweis.

Weil in Ansehung der Sonnenweite von der Erde ihr halber Diameter nur für einen Punct zu halten (§. 58. Astron); so könnet ihr den Mittelpunct des Circuls C für den Mittelpunct der Erde, und weil der Circul in der Fläche des Æquatoris ist, die auf der Mittagslinie C 12 perpendicular erhöhete Zeigerstange für die Weltaxe annehmen (§ 13. 14. Astronom). Da nun die Sonne ihre Tagegecircul mit dem Æquatore parallel beschreibet, und sich einmal so geschwinde wie das andere beweget; so muß auch der Schatten der Weltaxe auf der Aequinoctialfläche in gleicher Zeit gleiche Theile des Circuls beschreiben. Da nun die Sonne in 24 Stunden herumkommet; so darf die Peripherie des Circuls nur in 24 gleiche Theile getheilet werden, um die Stundenlinien zu haben. Und weil der Schatten der Sonne gegen über geworfen wird (§. 34. Optic.); so fallen die Vormittagsstunden gegen Abend, die Nachmittagsstunden gegen Morgen. Solchergestalt ist die Aequinoctialuhr richtig beschrieben worden. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

10. Demnach muß der Punct 12 auf der Mittagslinie liegen.

Der 2. Zusatz.

11. Da in unsern Landen die Sonne nicht viel vor 4 Uhren aufgehet, und nicht lange nach 8 Uhren über dem Horizont bleibet; werden die Stunden Vormittags von 4 Uhr an, Nachmittags aber bis 8 Uhr auf die obere Aequinoctialfläche geschrieben: hingegen auf der unteren Fläche an allen Orten die Stunden frühe von 6 Uhr an bis Abends um 6 Uhr.

Anmerkung.

I. 12. Wenn ihr auf den Deckel ADCB des Magnetkästleins
5. CFED oben die obere und unten die untere Aequinoctialuhr beschreibet, und ihn nach der gegebenen Höhe des Æquatoris in einem jeden Orte vermittelst des Quadrantens LH erhöhet, vermittelst der Magnetnadel aber die Uhr gegen die Gegenden der

der Welt richtet; so habet ihr eine allgemeine Aequinoctialuhr, die ihr überall gebrauchen könnet.

Die 3. Aufgabe.

13. **Eine Horizontaluhr zu beschreiben.** I.

Auflösung. 6.

1. Ziehet die Mittagslinie AB (§. 27. Astron.), oder nehmet sie auf einer beweglichen Fläche nach Belieben an.
2. In dem nach Belieben erwählten Puncte C richtet eine Perpendicularlinie CD von beliebter Länge auf (§. 70. Geom.), und machet den Winkel CAD der gegebenen Polhöhe gleich (§. 48. Geom.).
3. In D machet den Winkel CDE=CAD, und ziehet die Linie DE.
4. Durch E ziehet die Linie GH, welche AB rechtwinkelicht durchschneidet (§. 70. Geom.).
5. Machet EB=ED, und beschreibet den Quadranten EF.
6. Theilet ihn in 6 gleiche Theile, und ziehet aus dem Mittelpuncte B durch die Theilungspuncte bis an die Linie GH die Linien Ba, Bb, Bc rc.
7. Traget aus E gegen G die Theile Ea, Eb, Ec rc.
8. Aus A beschreibet mit beliebiger Eröffnung des Circuls einen kleinen Circul, und ziehet gegen den Mittelpunct A bis an die Peripherie und die nach Belieben gemachte Einfassung der Uhr durch alle Theilungspuncte der Linie GH gerade Linien; so bekommet ihr die Stundenlinen A5, A4, A3 rc.

9. Zie-

9. Ziehet durch A die sechste Stundenlinie 6. 6. auf die zwölfte A 12 perpendicular (§. 70. Geom.).

10. Verlängert A 7 bis 7 über den Circul, und A 8 bis in 8; A 5 bis in 5; A 4 bis in 4, damit ihr die Abendstunden A 7 und A 8, ingleichen die Frühestunden A 4 und A 5 bekommet.

11. In A richtet die Zeigerstange entweder nach der Linie AD oder CD auf, jedoch dergestalt, daß der Triangel ADE in der Fläche des Meridiani ist, oder auf der Uhrfläche perpendicular stehet; wie ihr denn auch anstatt der Zeigerstange den Triangel ADE oder ACD von starkem Bleche, doch oben in AD scharf abgeschliffen, nehmen könnet.

Beweis.

M. Stellet euch vor, als wenn AD die Zeigerstange
7. der Aequinoctialuhr wäre, welche in A die Horizontalfläche erreichet, und GH die Linie, da die Aequinoctialfläche die Horizontalfläche berühret; so ist klar, daß die Eintheilungen für die Stundenlinien in der Linie GH gefunden werden, wenn man die Stundenlinien der Aequinoctialuhr bis an GH verlängert. Wenn man nun sich ferner vorstellet, als wenn die Aequinoctialuhr auf die Horizontalfläche dergestalt niedergeleget würde, daß die verlängerte Stundenlinien noch in den vorigen Puncten die Li-
I. nie GH durchschneiden; so fället DE auf EB und
6. der eine Quadrant der Aequinoctialuhr auf EF. Und demnach sind die Stundenlinien in der Horizontaluhr richtig gefunden worden. W. Z. E.

Anmerkung.

14. Der Beweis wird handgreiflich, wenn man eine Aequinoctialuhr bey der Hand hat, und alles im Werke selbst zeiget. Auch ist zugleich klar, daß man vermittelst der Aequinoctialuhr eine Horizontaluhr, darauf die Mittagslinie AB gefunden worden, gar leichte beschreiben kan.

Zusatz.

15. Weil der Winkel EBa 15°, EBb 30, EBc 45, EBd 60, EBH 75°; so ist vermöge der Tafeln über die Tangentes, wenn EB 1000 angenommen wird, EA 267, EB 577, EC 1000, ED 1732, EH 3732, welches zu grossen Sonnenuhren dienet.

Die 4. Aufgabe.

16. Eine Mittagsuhr zu zeichnen. II. 8.

Auflösung.

Die Beschreibung ist völlig wie vorhin; ausser daß der Winkel CAD und CDE der Höhe des Æquatoris gleich gemachet werden.

Beweis.

Der Beweis wird wie der vorige eingerichtet.

Die 5. Aufgabe.

17. Eine Mitternachtsuhr zu zeichnen. II. 9.

Auflösung.

1. Ziehet die Mittagslinie EA auf eine Fläche, die gegen Mitternacht siehet (§. 30. Astron.), und beschreibet aus A nach Belieben einen kleinen Circul.
2. Machet die Winkel DAC und EDC des Æquatoris Höhe gleich, und über dieses EB = ED.
3. Ziehet durch E die Linie GH auf EA perpendicular,

cular, und theilet den aus B durch F beschriebenen Quadranten EF in 6 gleiche Theile.

4. Durch die zwey letzten Theilungspuncte ziehet aus A die Linien Ad und AH, welche die siebente und achte Stundenlinie nach Mittage geben.
5. Machet Eh=Ed und EG=EH; so bekommet ihr auch die vierte und fünfte Stundenlinie vor Mittage.
6. Ziehet durch A die Linie 6. 6 auf AE perpendicular; so habet ihr die sechste Stundenlinie vor- und nach Mittage.
7. Richtet die Zeigerstange nach der Linie AD oder CD über die Mittagslinie AE auf, oder nehmet dafür den Triangel EDA.

Beweis.

Der Beweis wird wie bey der Horizontaluhr eingerichtet, und stellet man sich hier vor, als wenn die Aequinoctialuhr nach dem Winkel DEA, welcher der Höhe des Poli gleich ist, angeleget, die Zeigerstange aber DA durch den Mittelpunct der Aequinoctialuhr bis in A gestossen würde.

Die 6. Aufgabe.

III. 10.

18. Eine Morgenuhr zu beschreiben.

Auflösung.

1. Auf der Seite der Mittagsfläche, die gegen Morgen stehet, ziehet eine gerade Linie AB mit dem Horizont parallel, und eine andere AK, die mit AB einen Winkel KAB machet, so der Höhe des Æquatoris gleich ist.
2. Aus einem nach Belieben angenommenen Puncte D beschreibet mit beliebiger Weite DE einen

einen Circul, und ziehet durch D auf KA die Linie EC perpendicular.

3. Theilet einen jeden Quadranten in 6 gleiche Theile, und ziehet aus dem Mittelpuncte D durch die Theilungspuncte bis an EG und CI Linien; so bekommet ihr die Stundenlinien, wie die Figur weiset.

4. Richtet in D eine Zeigerstange perpendicular auf, die der Linie DE gleich ist, oder eine andere in der Höhe dieser Linie mit EC parallel.

Beweis.

Wenn man sich vorstellet, als wenn die Aequinoctialuhr auf die Linie FG perpendicular dergestalt aufgerichtet würde, daß FG von der sechsten Stundenlinie in E berühret wird, und also der Zeiger mit EC parallel ist; so lässet sich der Beweis wie bey der Horizontaluhr (§. 13.) einrichten.

Die 7. Aufgabe.

19. Eine Abenduhr zu beschreiben. III. 11.

Auflösung.

Die Abenduhr wird wie die Morgenuhr auf der Abendseite des Meridiani gezeichnet: nur werden die Stunden anders geschrieben; wie die Figur zeiget.

Die 8. Aufgabe.

20. Eine Polaruhr zu beschreiben. III. 12.

Auflösung.

1. Ziehet die Linie AB mit dem Horizont parallel, und suchet die Mittagslinie CE (§. 30. Astron.).

2. Theilet dieselbe in zwey gleiche Theile in D, und

beschreibet aus D mit der Hälfte DE einen Quadranten.

3. Theilet ihn in 6 gleiche Theile, und ziehet aus D durch alle Theilungspuncte gerade Linien, welche AB in 1. 2. 3. 4. 5. durchschneiden.

4. Traget die Theile E 1, E 2, E 3 rc. aus E in 11, in 10, in 9 rc. und ziehet beiderseits aus den Theilungspuncten mit der Mittagslinie CE Parallellinien; so habet ihr die Stundenlinien.

5. Endlich richtet die Zeigerstange in der Höhe DE über der Mittagslinie CE perpendicular auf; so ist die obere Polaruhr fertig.

6. Wenn ihr alle Stunden bis auf 4 und 5, ingleichen 8 und 7 wegstreichet; so habet ihr die untere Polaruhr.

Beweis.

Bey dem Beweise ist eben das zu merken, was bey der Morgenuhr (§. 18.) erinnert worden.

Anmerkung.

21. Ueberall können die Eintheilungen der Linie AB für grosse Uhren, wie oben (§. 15.) gefunden werden.

Die 9. Aufgabe.

22. **Eine Uhr zu beschreiben, die von**
III. 13. **Mittage gegen Morgen oder gegen Abend abweichet.**

Auflösung.

1. Beschreibet eine Horizontaluhr AGH (§. 13.), und GH sey die Linie, in welcher die Aequinoctialfläche die Horizontalfläche durchschneidet.

2. Durch E, wo die Mittagslinie AE die Linie GH schnei-

schneidet, ziehet eine Linie IK, welche mit GH einen so grossen Winkel machet, als die Abweichung der gegebenen Fläche ist; so geben sich die Eintheilungen für die Stundenlinien auf der Linie IK.

3. Ziehet auf der gegebenen Fläche eine Linie IK mit dem Horizont parallel, und traget die gefundene Theile E 1, E 2, E 3 rc. darauf.

4. In E richtet den Perpendicul EC in der Länge auf, als die Weite des Mittelpunctes der Mittagsuhr von der Horizontalfläche (§. 16.) beträget; so habet ihr den Mittelpunct, daraus die Stundenlinien CE, C 1, C 2, C 3 rc. gezogen werden.

5. Lasset auf dem Papiere aus A auf IK das Perpendicul AD fallen, und traget die Weite ED auf die Mauer, darüber die Uhr beschrieben wird; so ist DC die Linie, darüber der Zeiger kommet.

6. Setzet endlich AD und DC rechtwinkelicht zusammen; so ist AC die Zeigerstange, welche unter dem Winkel DCA in C an der Mauer befestiget wird.

Die 10. Aufgabe.

23. **Eine Uhr zu zeichnen, die von Mitternacht gegen Morgen oder Abend abweicht.**

Auflösung.

Weil die Mitternachtsuhren in der That nichts anders sind, als verkehrte Mittagsuhren (§. 16.); so beschreibet eine Uhr, die von Mittage abweichet, und wendet sie dergestalt um, daß ihr Mittelpunct C gegen den Horizont, und der Punct E gegen das Zenith gekehret wird. Ueber dieses müssen die Stunden, wie in der Mitternachtsuhr, gehörig (§. 17.) eingeschrieben werden.

Anmerkung.

24. Man darf nur die nöthigen Puncte in der Mittagsuhr auf dem Papiere mit einer Nadel durchstechen; so ist auf der umgekehrten Seite die Mitternachtsuhr zu sehen.

Die 11. Aufgabe.

I. 25. **Eine Uhr zu zeichnen, die von dem Ze-**
14. **nith gegen Morgen oder Abend abweichet.**

Auflösung.

Es sey HR der Horizont, PR die Polhöhe, Z das Zenith und N das Nadir; so ist klar, daß unsere Horizontalfläche in einem Orte, der von uns 90° weg lieget, die Verticalfläche sey, und demnach die Polhöhe an demselben Orte das Complement unserer zu 90° PZ. Derowegen darf man nur eine abweichende Mittagsuhr auf das Complement der Polhöhe (§. 22.) verzeichnen; so ist selbige die bey uns von dem Zenith abweichende Uhr. Gleichergestalt erhellet hieraus, daß man vermittelst der Mittagsuhr unseres Ortes, als welche die Horizontaluhr unter dem Complement unserer Polhöhe ist, die von dem Zenith abweichende Uhr zeichnen kan, wie man die vom Mittage abweichende vermittelst der Horizontaluhr verzeichnet (§. 22.).

Die

Die 12. Aufgabe.

26. Auf einer schiefliegenden Fläche eine Uhr zu beschreiben. II. 15.

Auflösung.

I. Wenn die schiefliegende Fläche DC zwischen die Aequinoctialfläche CE und die Verticalfläche CB fället, so daß der Winkel DCA grösser ist, als die Höhe des Æquatoris ECA; so schreibet oben eine Mitternachtsuhr, unten aber eine Mittagsuhr auf die Höhe des Æquatoris, welche der Summe aus gedachter Höhe und dem Complement des Abweichungswinkels vom Horizont zu einem Quadranten gleich ist.

Beweis.

Es sey CG und CD perpendicular; so ist DC die Mittagsfläche unter der Höhe des Æquatoris ECG. Da nun BCA=DCG=90° (§. 37. Geom.); so ist ACG=DCB (§. 25. Arithm.); das ist, dem Complement des Abweichungswinkels zu einem Quadranten, und demnach ECG=ECA+DCB. W. Z. E.

II. Wenn die schiefliegende Fläche FC zwischen die Æquinoctial-Fläche CE und Horizontalfläche CA fället, so daß der Winkel FCA kleiner, als die Höhe des Æquatoris; so beschreibet oben eine Horizontaluhr auf die Polhöhe, welche der Summe aus der Polhöhe eures Ortes und dem Abweichungswinkel FCA gleich ist. II. 15.

Beweis.

Weil bey E ein rechter Winkel, und ECF die Höhe des Æquatoris über der Fläche CF ist; so ist EFC die Polhöhe auf derselben Fläche (§. 62. Astron.). Da nun gleichergestalt FAC die Polhöhe eures Ortes ist; so ist klar, daß die Polhöhe der Uhr EFC der Polhöhe eures Orts FAC und dem Abweichungswinkel vom Horizont FCA gleich sey. W. Z. E.

II. 15. III. Wenn HC zwischen die Verticalfläche BC und die Polfläche IC fället, so daß der Winkel HCL grösser ist, als die Polhöhe ICL; so beschreibet oben eine Mittagsuhr, unten aber eine Mitternachtsuhr auf die Höhe des Æquatoris, welche dem Unterscheide zwischen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte und der Abweichung vom Zenith HCB gleich ist.

Beweis.

Wenn HC für die Verticalfläche angenommen wird; so ist HCI der Höhe des Æquatoris gleich (§. 62. Astron.). Es ist aber ICB der Höhe des Æquatoris in eurem Orte gleich (§. cit.). Derowegen ist die Höhe des Æquatoris für die Uhr ICH der Unterscheid zwischen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte ICB und der Abweichung von dem Zenith HCB. W. Z. E.

II. 15. IV. Wenn KC zwischen die Horizontalfläche CL und die Polarfläche CI fället, daß der Winkel KCL kleiner ist als die Polhöhe ICL; so beschreibet eine Horizontaluhr für die Polhöhe, welche

dem

dem Unterscheide zwischen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte und der Abweichung vom Zenith KCB gleich ist.

Beweis.

Wenn KC für eine Horizontalfläche angenommen wird; so ist ICK die Polhöhe. Da nun ICB die Höhe des Æquatoris in dem gegebenen Orte ist (§. 62. Astron.); so ist klar, daß die Polhöhe auf der Uhr dem Unterscheide der Höhe des Æquatoris in einem Orte ICB und der Abweichung der Fläche von dem Zenith KCB gleich sey. W. Z. E.

Ende der Gnomonick.

Anfangs-Gründe der Artillerie.

Die 1. Erklärung.

1.

Die Artillerie oder Geschütz-Kunst ist eine Wissenschaft des Geschützes, welches man in Belagerung der Vestungen zu gebrauchen pfleget.

Die 1. Anmerkung.

2. Die Artillerie hat noch viele andere Namen. Einige nennen sie die Feuerwerkerkunst; andere die Zeugmeistereykunst; noch andere die Büchsenmeistereykunst. Im Lateinischen heisset sie *Pyrobologia* und *Pyrotechnia*. Das Wort Artillerie brauchet man auch von dem Geschütze selbst, welches in Belagerungen erfordert wird.

Die 2. Anmerkung.

3. Das Pulver ist die Hauptsache in der ganzen Artillerie, welches zu der Erfindung alles Geschützes Anlaß gegeben hat.

Die 1. Aufgabe.

4. Pulver zu machen.

Auflösung.

1. Nehmet geläuterten und in Mehl gebrochenen Salpeter, zerriebenen Schwefel und klein zerstossene Kohlen in solcher Proportion, wie hernach folget.
2. Schüttet diese drey Materien zusammen in einen Mörser, feuchtet sie an mit Wasser, und stampfet sie 24 bis 30 Stunden; vergesset aber

aber nicht, sie alle 4 Stunden von neuem anzufeuchten, damit sie sich nicht entzünden.

3. Nachdem sie wohl unter einander gemischet, nehmet das Pulver heraus und körnet es: welches geschiehet, wenn ihr es mit einem hölzernen Teller durch ein härin Sieb drucket.

Die 1. Anmerkung.

5. Wenn ein Funken in das Pulver fället, wird ein Theilchen Kohle glüend, und weil alle Materien wohl unter einander gemischet sind, schmelzet das anliegende Theilchen des Schwefels, ingleichen das anliegende Theilchen des Salpeters, und alsdenn steiget die angezündete Materie in einer hellen, rasselnden und sich ausbreitenden Flamme in die Höhe, und machet zugleich das anliegende Kohlentheilchen glüend. Derowegen, wenn ein Körnlein angezündet wird, stecket es gleich die übrigen an, und gehet behende in einer sich ausbreitenden Flamme mit einem Geräusche auf.

Die 2. Anmerkung.

6. *Simienowicz* part. 1. c. 14. fol. 61. recommendiret zu grossem Geschütze auf 100 Pf. Salpeter, 20. Pf. Schwefel, und 24 Pf. Kohlen: für Musqueten auf 100 Pf. Salpeter, 18 Pf. Schwefel, und 20 Pf. Kohlen; für Pistolen auf 100 Pf. Salpeter, 12 Pf. Schwefel und 15 Pf. Kohlen. Buchner part 3. f. 44. 45. setzet überhaupt die Proportion des Schwefels zu dem Salpeter wie 1 zu 7, der Kohlen aber zu dem Salpeter wie 5 zu 28. Mieth part. 2. c. 40. f. 55. rühmet sich durch vielfältige Proben gefunden zu haben, daß das Pulver am stärkesten werde, wenn man auf 1 Pf. Salpeter 6 Loth Kohlen und zum höchsten 4 bis $4\frac{1}{2}$ Loth Schwefel giebet und diese Materie 30 Stunden lang mit schlechtem Wasser arbeitet. Er zeiget aber in folgenden Capiteln deutlich, daß man mit grossem Schaden und keiner Ersparung der Kosten das Stückpulver insgemein schwächer machet, als das andere.

Die 3. Anmerkung.

7. Das gekörnte Pulver hat mehr Stärke, als das zerriebene; ingleichen das kleinkörnichte ist stärker, und entzündet sich schneller, als das großkörnichte.

Die

Die 4. Anmerkung.

8. Zur Lust pfleget man ein knallendes Pulver folgendergestalt zu machen. Nehmet 3 Theile Salpeter, 2 Theile Salis Tartari, und einen Theil Schwefel. Zerstosset es klein zu Pulver, und mischet es wohl unter einander. Wenn ihr ein wenig davon in einen Löffel thut, und über das Licht oder glüende Kohlen haltet; wird es einen sehr grossen Knall geben, so bald es schmelzet.

Die 2. Aufgabe.

9. **Das Pulver zu probiren, ob es gut sey oder nicht.**

Auflösung.

1. Leget ein Häuflein Pulver auf ein weisses Papier.
2. Zündet es mit einer glüenden Kohle an.

Wenn es sich bald entzündet, der Rauch fein gerade aufsteiget, auf dem Papier nichts zurücke bleibet, auch dasselbe nicht verbrannt wird; so ist das Pulver gut.

Die 2. Erklärung.

I. 10. **Die Stücke sind Geschütze, daraus man grosse eiserne, bleyerne und steinerne Kugeln in die Weite durch die Gewalt des Pulvers treiben kan, und zwar nach einem Orte, der mit dem Geschütze in einer geraden Linie lieget.**

Die 3. Erklärung.

11. **Der Unterscheid der Stücke oder Canonen entstehet hauptsächlich aus ihrer Länge und aus der Schwere der Kugeln, die sie schiessen, und bekommen daher unterschie-**

schiedene Namen. Die kurzen werden Carthaunen, die langen Schlangen genennet. Der Unterscheid von beiden Arten bey den Deutschen ist aus beygefügter Tafel zu ersehen.

A	B	C	D	E	F	G	H
Ganze Carth.	18 Cal.	48 Pf.	54 Pf.	90 Cent.	4	12 bis 16	24
Drey Viertel-Carthaune	20	36	40	78	4	12 bis 14	20
Halbe Carth.	22	24	27	50 bis 60	3	10 bis 12	16
Viertel Carth	24	12	14	28 bis 36	2	6 bis 8	8 bis 10
Achtel Carth.	27	6	7	19 bis 20	1	3 bis 4	6
Regiment- oder Viertel-Feld-Stücke.	14 16 bis 18	3 bis 4	4 bis 5	6 bis 9	1	2 bis 4	4 bis 6
Ganze Feld-Schlange.	30	18	21	50	3	9 bis 10	14
Halbe Feld-Schlange.	36	9	10	30	2	6	8 bis 10
Viertel- oder Quartier-Feld-Schlange.	34	4 bis 5	6 bis 7	25	1	4	5 bis 6
Falckaune.	27	6	7	25	1	4	6
Falckonet.	35 bis 36	2 bis 3	$2\frac{1}{2}$ b. $3\frac{1}{2}$	10 bis 12	1	2	3 bis 4
Halbes Falckonet.	38	1	$\frac{17}{16}$	6 bis 7	1	1	2
Serpentinel.	40	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$4\frac{1}{2}$	1	1	2

Die 1. Anmerkung.

12. Unter A sind die Namen der Stücke, unter B ist die Länge des Rohrs, unter C die Schwere der Kugel von Eisen, so daraus geschossen wird, unter D die Schwere der eisernen Kugel, nach deren Diameter es gebohret wird, unter E die Schwere des ganzen Stückes nach Nürnbergischen Cent-

Centnern von 100 Pfunden, unter F die Zahl der Constabler und unter G die Zahl der Handlanger, so dazu nöthig sind, endlich unter H die Zahl der Pferde, damit man sie wegführet.

Zusatz.

13. Damit die Stücke der grossen Gewalt des Pulvers widerstehen können, werden sie aus Metall, zuweilen aus Eisen gegossen.

Die 2. Anmerkung.

14. Das Metall ist eine Mixtur aus Kupfer, Zinn und Meßing. Die Proportion wird verschieden angegeben. Einige rechnen auf 100 Pfund Kupfer an Zinn 10, an Meßing 8 Pfund.

Die 4. Erklärung.

2. 15. Der Diameter der Mündung des Stückes AB, oder eines Geschützes, ingleichen einer Kugel, die daraus geschossen wird, heisset der Caliber.

Die 5. Erklärung.

16. Der Caliberstab ist ein Maaßstab, darauf die Grösse der Diametrorum von den steinernen, eisernen und bleyernen Kugeln, wie sie mit ihrem Gewichte zunehmen, verzeichnet ist. Z. E. es stehet darauf die Länge des Diameters einer pfündigen, zweypfündigen, dreypfündigen Kugel, u. s. w.

Die 6. Erklärung.

17. Der Spiel-Raum oder Wind-Raum ist der Unterscheid zwischen der Mündung des Stückes und dem grösten Circul der Kugel,

gel, oder zwischen dem Caliber des Stückes und dem Diameter der Kugel.

Die 3. Aufgabe.

18. Den Diameter einer pfündigen Kugel zu finden.

Auflösung.

1. Wieget ein Pfund Eisen, Bley und Stein auf einer richtigen Wage ab, und suchet den cörperlichen Inhalt in Cubiclinien (§. 217. Geom.).
2. Sehet ihn als den Inhalt einer Kugel an, und suchet daraus ihren Diameter (§. 204. Geom. & 85. Arithm.).

Die 4. Aufgabe.

19. **Einen Caliberstab zu verfertigen.**

Auflösung.

1. Bildet euch ein, es sey der Diameter einer pfündigen Kugel in 100 gleiche Theile getheilet; so ist der Cubus 1000000.
2. Dupliret denselben, und ziehet aus 2000000 die Cubicwurzel heraus (§. 79. Arithm.). Diese ist der Diameter einer zweypfündigen Kugel in eben solchen Theilchen.
3. Wenn ihr den Cubum 1000000 mit 3 multipliciret, und aus dem Product abermals die Cubicwurzel ausziehet; so kommet der Diameter einer dreypfündigen Kugel heraus.
4. Auf eben solche Weise könnet ihr den Diameter von einer vier- fünf- sechspfündigen Kugel u. s. w. finden.
5. Nehmet den Diameter einer pfündigen Kugel

von

von Bley (§. 18.), und theilet ihn in 100 gleiche Theile, wie in der Geometrie die Ruthe auf dem verjüngten Maaßstabe (§. 163. Geom.).

6. Traget von diesem Maaßstabe auf den Caliberstab die gehörigen Hunderttheilchen, nach Anleitung der ausgerechneten Tafel für die ein- zwey- drey- vierpfündigen Kugeln u. s. w.

So ist der Caliberstab fertig. W. Z. T.

Beweis.

Man soll erweisen, daß, wenn der Diameter einer einpfündigen Kugel 1000 Theile hat, die vielpfündigen so viel derselben haben müssen, als durch die angegebene Rechnung gefunden wird.

Wenn nun die Kugeln von einerley Materie sind, so verhalten sich ihre Schweren, wie ihre Grössen; das ist, eine bleyerne Kugel von zwey Pf. ist zweymal so groß, als eine von 1 Pf., eine von 3 dreymal, eine von 4 viermal so groß, als eine von 1 Pf. u. s. w. die Grössen aber der Kugeln verhalten sich wie die Cubi ihrer Diametrorum (§. 212. Geom.). Derowegen ist der Cubus des Diametri einer zweypfündigen Kugel zweymal, einer dreypfündigen dreymal, einer vierpfündigen viermal so groß, als einer einpfündigen, u. s. w. Wenn man solchergestalt den Cubum des Diametri einer einpfündigen Kugel mit 2. 3. 4. u. s. w. multipliciret und aus den Producten die Cubicwurzel ausziehet; so kommen die Diametri der zwey- drey- vierpfündige:i Kugeln u. s. w. heraus. W. Z. E.

Die 7. Erklärung.

r. 20. Das Stück wird in drey Theile eingethei-

gethei-

getheilet, nemlich in das Boden-Stück MK, das Zapfen-Stück KG, darinnen die Zapfen P sind, damit es auf den Laffetten aufflieget, und das Mund-Stück GA. Die innere Höhle heisset die Seele, oder der Lauf.

Anmerkung.

21. Das Boden-Stück ist dicker als das Zapfen-Stück, und dieses dicker als das Mund-Stück, weil die Kraft des Pulvers immer mehr und mehr abnimmet, je weiter es sich ausdehnet und die Kugel treibet.

Die 8. Erklärung.

22. Die Delphine I sind die Handhaben, damit das Stück gehoben wird. 1.

Die 9. Erklärung.

23. Die Laffetten sind das Gerüste LN, darauf das Stück lieget. 1.

Die 10. Erklärung.

24. Die Lade-Schaufel ist das Instrument, damit die Ladung, das ist, das zum Schiessen nöthige Pulver, bis auf den Boden der Seele in das Stück gebracht wird. 2.

Die 1. Anmerkung.

25. Die Ladung ist insgemein in Carthaunen das halbe Gewichte der Kugel. Nemlich in einer Carthaune, die 48 Pfund schiesset, ist die Ladung 24 Pfund Pulver. In Schlangen hingegen ist sie $\frac{9}{10}$. Einige nehmen anstatt des grobkörnigten Stück-Pulvers Musqueten-Pulver, und machen die Ladung nur halb so groß wie sonst.

Die 2. Anmerkung.

26. Wie viel ein Schuß kostet, und wie viel Schüsse man des Tages aus jedem Stücke thun kan, ist aus folgendem Täfelein zu ersehen. Nemlich man rechnet einen Centner gemein Pulver auf 14, und einen Centner gegossen Eisen auf 4 Thaler.

Gantze Carthaune	6 Thlr.	50 bis 60
Halbe Carthaune	3	80
Viertel-Carthaune	$1\frac{1}{2}$	100
Regiment-Stück	$\frac{1}{2}$	100
Viertel Feld-Stück	$\frac{1}{2}$	100
Gantze Schlange	3	80
Halbe Schlange	$1\frac{1}{2}$	90
Viertel-Schlange	$\frac{3}{4}$	100
Falckonet	$\frac{1}{2}$	100
Halbes Falckonet	$\frac{1}{4}$	so viel man will.
Serpentinel	$\frac{1}{8}$	so viel man will.

Die 11. Erklärung.

3. 27. Der Setzkolben, Setzer oder Stampfer ist das Instrument, damit die Ladung auf einander gestossen wird.

Anmerkung.

3. 28. Es wird in der Gestalt eines Cylinders zubereitet, aus starkem Holze, und ist sein Diameter AB 1 Caliber, die Länge AD 1', auch wol 2. Auch wird er hinten und vorne mit Kupfer überkappet, und eine Stange EC daran geschiftet.

Die 12. Erklärung.

4. 29. Der Wischkolben oder Wischer ist das Instrument, damit das Stücke ausgewischet wird, nachdem es losgezünder worden.

An-

Anmerkung.

30. Der Kolben AB wird von Linden-Holz gedrehet, in Gestalt eines Cylinders, 2 Caliber lang, $\frac{3}{4}$ breit im Diametro, und mit Schaaf-Fellen überzogen, bis er sich genau in die Seele des Stückes schicket. Es werden aber die Felle mit küpfernen Nägeln angenagelt, daß dadurch dem Stücke im Abwischen kein Schaden geschiehet, und die Stange BC wird, wie in den Setzkolben und die Ladeschaufel, eingeschiftet. 4.

Die 13. Erklärung.

31. Anstatt der Kugeln ladet man zuweilen Kartetschen in die Stücke, die aus Papier, Pergament, Zwillich, oder auch eisernem Bleche, in der Gestalt eines Cylinders, abgekürzten Kegels und vollkommenen Kegels gemacht, und mit Musqueten-Kugeln, Nägeln, Ketten und dergleichen gefüllet werden.

Zusatz.

32. Weil die eingefüllete Materie sich ausbreitet, indem sie durch die Gewalt des Pulvers herausgetrieben worden; so muß der Ort, wo man sie hinschießt, nicht gar zu nahe seyn, damit sie sich recht ausbreiten könne; doch nicht gar zu weit, damit sie sich nicht allzusehr ausbreite, und ihre Kraft verliere.

Die 14. Erklärung.

33. Der Kernschuß wird genennet, wenn das Stücke horizontal gerichtet ist: wird es aber über die Horizontallinie erhöhet, so nennet man es einen Bogenschuß, insbesondere den Visirschuß, wenn es bis in

den ersten Grad erhöhet worden, hingegen den Bogen-Schuß nach der höchsten Elevation, wenn er im 45° geschiehet.

Namen des Geschützes.	Weite des Kern-Schusses.	Weite des Bogen-Schusses von 45°.
Gantze Carthaune	500 Schritte	6000 Schritte
Halbe Carthaune	420	5000
Viertel-Carthaune	370	4400
Regiment-Stücke	320	3600
Viertel-Feld-Stücke	etwas weniger	etwas weniger
Gantze Schlange	600	7140
Halbe Schlange	450	5370
Viertel Schlange	350	4180
Falckonet	280	3320
Halbes Falckonet	206	2450
Serpentinel	160	1870

Die 15. Erklärung.

§. 34. Die Mörser, oder Böller sind Geschütze, daraus man Granaten, Bomben, Carcassen und andere Feuerkugeln nach einem Bogen werfen kan.

Die 16. Erklärung.

§. 35. Es bestehet aber der Mörser aus dem Kessel oder Laufe ABCD, darein die Bombe oder eine andere Feuerkugel geladen wird: aus der Kammer GEH, darein das Pulver kommet: und aus dem Stosse oder Boden EI. Der obere gleich weite Theil des Laufes ABDC heisset der Flug; der untere runde CGHD das Lager.

Die

Die 17. Erklärung.

36. Hangende Mörser werden genennet, welche die Schildzapfen in der Mitten haben: hingegen Stehende heissen diejenigen, welche die Schildzapfen an dem Boden haben: Fuß- oder Schemmel-Mörser sind, die gar keine Schildzapfen haben.

Die 18. Erklärung.

37. Die Bomben sind hohle eiserne Kugeln, welche mit Pulver angefüllet werden, und in deren Mundloch A eine hölzerne Brandröhre geschlagen wird, mit einem besondern Brande angefüllet. 6.

Anmerkung.

38. So bald der Zeug in die Zündröhre bis an das Pulver brennet, entzündet sich dieses auf einmal, und weil es nicht Raum hat sich auszubreiten, zersprenget es die Bombe mit grosser Gewalt, daß durch die herumfliegende Stücke Eisen Menschen und Gebäude sehr beschädiget, auch diese in den Brand gestecket werden. Der Brand in der Brandröhre bestehet aus 2 Loth Salpeter, 1 Loth Schwefel, 4 Loth Mehlpulver. Zu dem Kütte nehmet gegossenen ungelöschten Kalk, Ziegelmehl, reine Asche und Feilspäne, menget alles wohl unter einander, und feuchtet es mit Leimwasser an.

Die 19. Erklärung.

39. Die Granaten sind von den Bomben nur der Grösse nach unterschieden: daher auch einige die Bomben Granaten nennen. Wenn sie sehr klein sind, und nicht über zwey Pfund wiegen, wirfet man sie mit den Händen, und werden sie dannenhero Hand-Granaten genennet.

Anmerkung.

40. Die Granaten schlagen Armen und Beine entzwey, und verwunden an dem Kopfe auch andern Orten des Leibes öfters tödtlich.

Die 20. Erklärung.

41. Die Carcassen sind länglichte Kugeln, welche mit kleinen Stücken von Musqueten-Läuften, die mit bleyernen Kugeln geladen, Hand-Granaten und anderm Feuerkugel-Zeuge gefüllet, und mit zwey eisernen Reifen und Stricken, gleich anderen Feuerkugeln, gebunden werden.

Anmerkung.

42. Der Feuerkugel-Zeug wird auf gar verschiedene Art zubereitet. Ich will zum Exempel nur Einen Satz anführen. Nehmet 3 Pfund Mehlpulver, 1 Pfund Salpeter, und 1 Pfund Schwefel. Mischet alles wohl unter einander.

Die 21. Erklärung.

43. Durch die Feuerkugeln verstehen wir diejenigen, welche angezündet werden, und brennen können.

Anmerkung.

44. Es sind derselben gar vielerley Arten, nachdem sie entweder die Häuser anzustecken, oder die Besatzung zu beschädigen, oder aus andern Absichten gebrauchet werden. So hat man zum Exempel Leucht-Kugeln, die man an einen Ort wirft, den man erleuchten will: Dampf-Kugeln, welche es finster machen, daß man an einem Orte nicht sehen kan: Stinkende Kugeln, dadurch man die Luft mit einem garstigen Gestanke verunreiniget.

Die 22. Erklårung.

45. Die Haubitzen sind ein grobes Geschütze, so eine Kammer, aber dabey einen långeren Flug als ein Mörser haben, und daraus sowol Granaten, als andere Feuerkugeln, auch Cartetschen und nicht allzugrosse Steine geschossen werden.

Anmerkung.

46. Die Haubitzen sind von den alten Kammerstücken hauptsächlich der Länge und Weite nach unterschieden, welche Anfangs zu dem Ende erfunden worden, daß man grosse steinerne Kugeln mit wenig Pulver daraus schiessen könte. Daher sie auch von einigen Steincarthaunen oder Steinstücke genennet werden. Nach diesem hat man sie abgeschaffet, weil sie langsam zu laden sind.

Die 23. Erklårung.

47. Die Petarde ist ein Instrument von 7. Metall in Gestalt eines abgekürzten Kegels, welches mit Pulver gefüllet, und zum Zersprengen, z. E. der Thore, Mauren, Brücken, Pallisaden u. s. w. gebrauchet wird.

Zusatz.

48. Damit man die Petarde da anhängen kan, wo etwas gesprenget werden soll, wird sie auf das Matrillbrett genagelt, und damit dieses angehet, werden gegen die Mündung eiserne Handhaben eingegossen.

Die 24. Erklårung.

49. Die Minen sind unter der Erde ge- 8. grabene Keller, die man mit etlichen Ton-

nen oder Säcken Pulver füllet, um die auf dem Keller liegende Last in die Luft zu sprengen, wenn man das Pulver anzündet.

Anmerkung.

50. Z. E. wenn man einen alten Thurm untergrübe, und in der gemachten Grube einige Tonnen Pulver dergestalt verschlösse, daß man sie doch noch anzünden, und dadurch den Thurm über einen Haufen werfen könnte, so nennet man dieses den Thurm unterminiren.

Die 1. Erfahrung.

51. Wenn die Mine zu scharf geladen ist, machet sie nur eine enge Grube, deren Diameter nicht grösser ist als die Weite der Kammer, darinnen das Pulver gestanden. Wenn sie aber rechte Ladung hat, sprenget sie alles, was um die Kammer gelegen, mit in die Höhe. Wenn sie zu schwach geladen, machet sie nur eine kleine Erschütterung auf der schwächsten Seite.

Die 2. Erfahrung.

52. Aus sehr vieler Erfahrung, welche der berühmte Vauban bey vielen Belagerungen selbst gehabt, ist endlich folgendes für gut befunden worden. Es werden nemlich in einer Mine erfordert für jede Cubicruthe Französisch, das ist, 216 Cubicschuh:

Lockere Erde	9 bis 10	Pf. Pulver.
Feste und sandichte Erde	11 bis 12	
Thon	15 bis 16	
Neues Mauerwerk	15 bis 20	
Altes Mauerwerk	25 bis 30	

Die 5. Aufgabe.

53 Eine Mine anzulegen.

Auflösung.

1. Nachdem z. E. in einem gemauerten Bollwerke schon durch die Canonen ein Loch gemachet worden; so treibet daselbst einen Gang AB 4' bis 5' hoch und breit.

2. Wenn ihr durch die Mauer bis in die Erde kommen seyd; so treibet sowol zu der Rechten als zu der Linken andere Gänge CB und BD nach der Seite 18 bis 20 Schuh lang.

3. An deren Ende C und D machet eine Kammer.

4. Treibet gerade aus den dritten Gang EB, und leget an dessen Ende die dritte Kammer.

5. Füllet die Kammern mit ihrem gehörigen Pulver (§. 52.), und stopfet sie aus.

6. Fasset die Minengänge, die $2\frac{1}{2}$ Schuh weit, $3\frac{1}{2}$ hoch sind, mit Holz, daß sie nicht einfallen.

7. In die Minenkammer leget eine Wurst mit einem Leitfeuer, und führet sie durch die Minengänge bis an den Graben.

8. Ueber dieselbe leget ein Dächlein von Brettern, damit es ihr nicht schaden kan, wenn etwas im Minengange einfallen sollte.

9. Endlich leget an die Wurst angezündete Lunten, aber umgekehret.

Ende der Artillerie.

Anfangs-Gründe der Fortification oder Krieges-Baukunst.

Der erste Theil, von den Grundregeln der Fortification.

Die 1. Erklärung.

1.

Die Fortification oder Kriegs-Baukunst ist eine Wissenschaft, einen Ort dergestalt zu befestigen, daß sich wenige gegen viele, die ihn belagern, mit Vortheile wehren können.

Der 1. Zusatz.

2. Die Manier, zu befestigen, muß also nach der Beschaffenheit der Attaquen eingerichtet werden.

Der 2. Zusatz.

3. Die Werke an einer Festung müssen der Gewalt des grösten Geschützes, das man in den Attaquen brauchet, so viel möglich widerstehen können.

Der 3. Zusatz.

4. Die Besatzung soll auf den Werken nicht allein wider die Stückkugeln, sondern auch wider Bomben, Granaten und andere Feuerkugeln zulänglich bedeckt seyn; der Feind aber muß für

sich nirgend um die Festung einige Bedeckung finden.

Der 4. Zusatz.

5. Es muß demnach um die Festung kein erhabener Ort seyn, der nicht aus einem anderen kan gesehen und bestrichen werden.

Der 1. Lehrsatz.

6. **Die Defension soll in der Nähe auf einen Musquetenschuß eingerichtet werden.**

Beweis.

Die Defension aus Musqueten ist geschwinder als aus Stücken, und nicht so kostbar. Die Kraft einer Stückkugel ist in der Weite, wo eine Musquete hinträgt, um so viel stärker: ja man kan auch in solcher Weite mit gutem Nachdruck Cartetschen brauchen (§. 31. Artill.)

Zusatz.

7. Die Linie, welche einen beängstigten Ort secundiret, muß von ihm nicht einen Musquetenschuß abliegen.

Der 2. Lehrsatz.

8. **Die Festung muß an allen Orten gleich stark fortificiret seyn.**

Beweis.

Sie ist verlohren, so bald der Feind sich an einem Orte einen offenen und sicheren Gang in dieselbe gemachet. Denn wenn sich wenige in einer Festung gegen viele wehren sollen (§. 1.); so findet man keine so starke Besatzung darinnen, die nach so vielen Bemühungen, als die Defension er-

erfordert hat, noch in dem Stande seyn könte, den Feind wieder herauszuschlagen: wie sich denn auch solches anderer Umstände halber (z. E. wegen des Proviants und der Munition) nicht wohl würde thun lassen. Ist nun die Festung an einem Orte schwächer, als an dem andern; so wird der Feind sie an dem schwachen attaquiren, und ist die Stärke an den übrigen Orten vergebens.

Der 3. Lehrsatz.

9. **Wenn ein Ort fortificiret wird, so muß man einen Wall um ihn aufwerfen.**

Beweis.

Der Feind greifet einen Ort mit dem groben Geschütze an, und also muß man sich auch mit dem groben Geschütze gegen ihn wehren, folgends Stücke auf die Festung pflanzen können. Da nun die Stücke nicht allein wegen ihrer Länge einen ziemlichen Raum einnehmen, sondern auch zurücke laufen, wenn sie gelöset werden; so kan man nicht, wie vor Alters, ehe das Geschütze erfunden wurde, mit einer Mauer zufrieden seyn, sondern man muß einen breiten Wall von Erde aufwerfen. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

10. Damit man zu dem Walle Erde habe; so soll ein Graben um den ganzen Wall von aussen herum gehen.

Der 2. Zusatz.

11. Weil die Besatzung für dem feindlichen Canoniren sicher seyn soll (§. 4.); so muß der Wall gegen das Feld höher seyn als gegen die Stadt.

Der 3. Zusatz.

12. Daß das Erdreich wohl zusammen hält; so muß man ihn sowol gegen den Graben, als gegen die Stadt abhängig machen.

Die 2. Erklärung.

I. 13. Den hohen Theil des Walles IG, dadurch
1. die Besatzung wider die Stückkugeln des Feindes bedecket wird, nennet man die Brustwehre (Parapet).

Der 1. Zusatz.

14. Sie muß also 6 bis 7 Schuh hoch, und, damit sie einen Canonenschuß aushalten kan, 20 bis 24′ dicke seyn.

Der 2. Zusatz.

15. Damit die Soldaten von dem Walle feuren können, so machet man die Brustwehre gegen das Feld 2 bis 3 Schuhe niedriger als gegen die Stadt, und daran ein oder auch wol zwey Banquets oder Bänklein, 3 Schuhe breit, $1\frac{1}{2}$ hoch.

Die 3. Erklärung.

I. 16. Den niedrigen Theil des Walles gegen
1. die Stadt AI, darauf die Besatzung sich befindet, und die Stücke gepflanzet werden, nennet man den Wallgang (Terreplain).

Zusatz.

17. Die Breite muß wegen der Stücke 24 bis 30′ seyn.

Die 4. Erklärung.

I. 18. Die Schräge AB, PC und HN, welche
1. der Wall beiderseits bekommet, nennet man

die

die Böschung, Abdachung oder Droßirung (Talud): die Linie BA oder DC und MN ihre Anlage. Unterweilen heisset auch wol die Anlage DC und MN die Böschung.

Die 1. Anmerkung.

19. Für gutes Erdreich ist die Anlage der äusseren Böschung MN der halben, für mittelmäßiges $\frac{2}{3}$, und für schlimmes der ganzen Höhe des Walles gleich. Hingegen die Anlage der inneren DC mag man auch im guten Erdreiche der Höhe DA gleich machen, im mittelmäßigen und schlimmen noch grösser.

Die 2. Anmerkung.

20. Wenn man eine Futtermauer hat, wie in unserer Figur nach Vaubans Manier genommen wird, rechnet man im guten Erdreich auf 6′, im mittelmäßigen auf 5′, im schlimmen auf 4′ der Höhe, einen Schuh für die Anlage der Böschung. Das Mauerwerk selber bekommet $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{9}$, oder auch wol, wenn es nicht das beste ist, $\frac{2}{5}$ der Höhe zu seiner Böschung.

Der 4. Lehrsatz.

21. **Der Wall muß lieber etwas niedrig, als gar zu hoch gemachet werden.**

Beweis.

Wenn der Wall hoch ist, so kan der Feind bald unter die Stücke rücken. Ueber dieses gehen die Schüsse nicht mit dem Horizont parallel. Es ist aber bekannt, daß die Horizontalschüsse mehr als die anderen rasiren, das ist, wegnehmen, was sie unterweges finden.

Der 5. Lehrsatz.

22. **Der Wall kan nicht in einer Linie, oder auch wie ein Vielecke nach den Seiten**

des

des Platzes fortgeführet werden; sondern es müssen hin und wieder einige Werke über den übrigen Wall weiter herausgeleget werden.

Beweis.

Eine jede Linie an der Festung soll von einer andern können bestrichen werden (§. 5.). Wolte man nun um die Festung den Wall in einer Circullinie, oder in einer andern krummen in sich selbst laufenden Linie, oder auch nach den Seiten des Platzes in Gestalt eines Vieleckes herumführen; so könte keine Linie die andere secundiren, wenn sie beängstiget würde.

Die 5. Erklärung.

23. Die Werke, welche über den Wall, der nach der Seite des Platzes aufgeworfen worden, weiter herausgeleget werden, heissen Bollwerke oder Basteyen (Bastions).

Der 6. Lehrsatz.

24. Die Bollwerke müssen spitzig zulaufen.

Beweis.

I. Man lasse sie nicht spitzig zulaufen, sondern man
2. gebe ihnen die Gestalt eines viereckichten Thurmes, als ABDC. Ziehet von beiden Seiten die äussersten Defenslinien FE und GE; so bleibet an dem Bollwerke ein Triangel BED, der von den secundirenden Linien nicht kan bestrichen werden, und dahin sich der Minirer, so das Bollwerk sprengen will, sicher logiren kan. Da nun dieses ungereimt ist (§. 5.); so muß das Bollwerk spitzig zulaufen, wie BED. W. Z. E.

Die

Die 6. Erklärung.

25. Die Linien AN und AF, welche die Bollwerks-Pünte A formiren, heissen die Gesichtslinien (Faces). I. 3.

Zusatz.

26. Damit der Feind, der die Festung an den Facen attaquiret, daselbst keinen Vortheil zum Unterminiren und Stürmen finde, muß die Pünte nicht allzugroß, und also nicht über 30 Ruthen seyn; damit sie aber zu einer Contrebatterie wider den Feind dienen kan, muß sie nicht allzuklein, und also nicht unter 24 Ruthen seyn.

Die 7. Erklärung.

27. Der mittlere Wall zwischen zwey Bollwerken wird die Cortine (la Cortine) genennet.

Der 7. Lehrsatz.

28. Die Bollwerke können nicht aus blossen Facen bestehen.

Beweis.

Denn es kämen todte Winkel; welches der Hauptmaxime (§. 5.) zuwider ist. Es sind auch die Bollwerke nicht geräumig genug.

Die 8. Erklärung.

29. Also sind ausser den Facen noch zwey andere Linien zu den Bollwerken kommen, nemlich NO und EF, welche die Bollwerke an die Cortine anhängen, und die Flanquen oder Streiche (les Flancs) genennet werden. I. 3.

Der 1. Zusatz.

30. Weil die Flanquen nicht allein einander selbst, sondern auch eine jede die Face des überstehenden Bollwerks defendiren; so sind grosse besser als kleine.

Der 2. Zusatz.

31. Weil die geraden Schüsse gewisser sind, als die schiefen; so soll die Flanque auf der Defenslinie perpendicular stehen: zumalen da man auch mehr Stücke darauf pflanzen und mehr Mannschaft daran stellen kan, als wenn sie von eben der Grösse ist, und einen schiefen Winkel machet.

Der 3. Zusatz.

II. 32. Damit sie nun aber dem Feinde nicht zu sehr in Augen lieget; soll der untere Theil IG bis in LK 2 bis 3 Ruthen zurücke gezogen werden.

Der 4. Zusatz.

33. Weil die Flanque KL die Face CB von dem überstehenden Bollwerke defendiret; so muß sie der Feind nicht eher zu sehen bekommen, als bis er sich in die Breche an der Face leget. Darum sollen die Linien BI und BG, nach welchen die Flanque IG zurückgezogen wird, aus der Bollwerkspünte B, oder, da die Breche eben nicht an der Bollwerkspünte, sondern etwas besser herunter geschossen wird, die obere Linie BI auch wol aus einem andern Puncte der Face gezogen werden.

Der 5. Zusatz.

34. Wenn die Flanquen nach einer geraden Linie aufgeführet werden, so kan der Feind eine Batterie dagegen aufwerfen, davon er alle Pun-

cte

cte der Flanque geradezu bestreichen kan. Hingegen wenn sie eingebogen ist, kan nicht mehr als Ein Schuß die Flanque geradezu treffen. Da nun die Schüsse, so geradezu gehen, stärker sind als die andern; so kan man die Flanque KL eingebogen machen.

Der 6. Zusatz.

35. Zu der Defension des Grabens können niedriggesenkte Flanquen angeleget, und mit Stücken bepflanzet werden.

Der 7. Zusatz.

36. Damit aber der Feind nicht mit so gutem Vortheile Bomben und Granaten hineinwerfe, noch die von der oberen Flanque herunterfallende Erde oder Steine denen in der unteren beschwerlich fallen, wenn sie eingeschossen wird; so soll die niedrige Flanque von der oberen durch einen kleinen Graben abgesondert werden.

Die 9. Erklärung.

37. Der obere Theil der Flanque DI, welche zu Bedeckung des unteren Theiles LK dienet, wird das ORILLON genennet. II,

Zusatz.

38. Damit die Flanque nicht ohne Noth verkürzet wird, soll das Orillon so klein gemachet werden, als es sich thun lässet.

Die 10. Erklärung.

39. Die äussere Polygon ist die Linie AB, welche von Einer Bollwerkspünte A bis zu der andern B gezogen wird.

Die 11. Erklärung.

I. 40. Wenn man die Face AF bis an die Cor-
3. tine EH continuiret, so heisset AG die kleine oder die streichende Defenslinie (la ligne de defense flanquante). Hingegen die Linie AH, welche von der Bollwerkspünte A gegen das Ende der Flanque H des überstehenden Bollwerks gezogen wird, nennet man die beständige Defenslinie (la ligne de defense fichante).

Zusatz.

41. Die beständige Defenslinie kan nicht über 60 Ruthen seyn.

Anmerkung.

42. *Vauban* erlaubet bis 75°. Es können aber nicht so wohl in Bestürmung der Festung die Cartetschen gebraucht werden.

Die 12. Erklärung.

I. 43. Das Stück von der Cortine GH, wel-
3. ches die beiden Defenslinien abschneiden, nennet man die Second Flanc, oder Nebenstreiche.

Die 13. Erklärung.

I. 44. Die Linien CO und CE, welche den Ein-
3. gang in das Bollwerk formiren, nennet man die Kehllinien (Demigorges).

Zusatz.

45. Grosse Kehlen sind besser als enge (§. 32. 35.).

Die 14. Erklärung.

I. 46. Die Linie CD, welche aus der Cortine
3. EH und zwey Kehllinien CE und HD bestehet,

het, das ist, die Seite von der Figur des Plazes, wird die innere Polygon genennet.

Die 15. Erklärung.

47. Die Linie AC, welche von der Kehle C bis an die Bollwerkspünte A gezogen wird, heisset die Capital- oder Hauptlinie (la Capitale). I. 3.

Die 16. Erklärung.

48. Der Radius CI, damit der Circul beschrieben wird, darein man die innere Polygon träget, wird der kleine Radius genennet. I. 3.

Die 17. Erklärung.

49. Der Radius AI, damit der Circul beschrieben wird, der durch die Bollwerkspünten gehet, heisset der grosse Radius. I. 3.

Die 18. Erklärung.

50. Der Polygonwinkel OCE ist derjenige, den die äusseren Polygonen AB und AK, oder auch die inneren Polygonen MC und DC mit einander machen. I. 3.

Die 19. Erklärung.

51. Der Bollwerkswinkel FAN ist derjenige, den die Facen AN und AF mit einander machen. I. 3.

Zusatz.

52. Damit er der Gewalt des groben Geschützes widerstehen kan, und das Bollwerk nicht zu enge wird; soll er nicht unter 60 Graden seyn.

Die 20. Erklärung.

I. 53. Der Streichwinkel AHE ist derjenige,
3. welchen die beständige Defenslinie AH mit der Cortine HE machet.

Die 21. Erklärung.

I. 54. Der kleine Winkel GAB (Angle diminué)
3. ist derjenige, den die kleine Defenslinie AG mit der äusseren Polygon AB machet.

Die 22. Erklärung.

I. 55. Der Schulterwinkel AFE (Angle de
3. l'Espaule) ist derjenige, den die Face mit der Flanque machet.

Die 23. Erklärung.

I. 56. Der Centriwinkel (Angle de Centre)
3. CID ist derjenige, den die beiden Radii CI und DI, so aus den Enden der inneren Polygon CD gezogen werden, mit einander machen.

Die 24. Erklärung.

57. Die Berme (Berme) ist ein Gang oder breiter Rand um den Fuß des Walles unten an dem Graben.

Zusatz.

58. Weil die Berme nicht allein hindert, daß der Wall, wenn er sich setzet, nicht einfället; sondern auch die Erde oder Ziegel aufhält, wenn die Brustwehre eingeschossen wird, daß sie nicht in den Graben fallen, und ihn dem Feinde zum Vortheile füllen kan: so soll überall um den Wall eine Berme angeleget, und entweder mit lebendigem Dorngehecke besetzet, oder verpallisadiret werden.

Die 25. Erklärung.

59. Die FAUSSEBRAYE, oder der untere Wall, ist ein Gang um den Wall mit einer Brustwehre und dazu gehörigen Banquet.

Der 1. Zusatz.

60. Wenn die Faussebraye niedrig ist, so kan man daraus das Glacis nicht bestreichen, und sie dannenhero nicht eher brauchen, als bis der Feind in den Graben kommet. Ist sie dabey enge, so verlieret sie öfters gar ihren Gebrauch. Denn wenn der Feind die Brustwehren des oberen Walles einschiesset, wird die Faussebraye davon gefüllet, ehe man sie brauchen kan.

Der 2. Zusatz.

61. Derowegen wenn man eine Faussebraye haben will, so soll sie billig etwas erhöhet werden. Dabey aber muß sie geräumig und von dem oberen Walle durch einen besonderen Graben abgeführet seyn.

Der 8. Lehrsatz.

62. **Man soll den Graben lieber breit, als tief machen.**

Beweis.

Wenn der Graben sehr breit ist, so brauchet der Feind eine grosse Gallerie darüber, und also fället es ihm beschwerlicher, über einen breiten, als über einen schmalen Graben zu kommen. Ist er sehr tief, so kan man ihn nicht recht horizontal bestreichen; in welchem Falle doch die Kugeln am besten rasiren. Demnach bringet ein breiter und nicht allzutiefer Graben den Belagerten Vortheile, dem Feinde aber ist er nachtheilig.

Zusatz.

63. Damit der Graben von der Flanque ganz bestrichen werden kan; machet man ihn beynahe der Flanque gleich, und ziehet ihn daher mit der Face parallel, wenn die Flanque auf der Defenslinie perpendicular stehet. In andern Fällen lässet man ihn gegen die Schulterwinkel zulaufen.

Anmerkung.

64. Um der Festigkeit willen giebet man dem Graben beiderseits eine Böschung, wie dem Walle, daß also die Unterbreite des Grabens kleiner wird, als die obere. Die Schranken der Tiefe des Grabens setzet man insgemein zwischen 1° und 2°: die Breite muß grösser seyn als die Länge der grösten Bäume, 8 bis 12 Ruthen, damit der Feind nicht mit leichter Mühe seine Gallerie über den Graben schlagen kan.

Die 26. Erklärung.

65. Die Aussenwerke (les Dehors) sind alle diejenigen, welche man über den Graben des Hauptwalles hinausleget, theils den Feind dadurch fein lange von der Festung entfernet zu halten, theils die Werke des Hauptwalles dadurch zu bedecken, theils die Macht des Feindes durch derselben Bestürmung zu brechen, theils aus andern dergleichen Absichten.

Zusatz.

66. Weil diese Absichten bey Fortificirung eines Ortes höchst nöthig sind; so sind auch die Aussenwerke bey einer Festung nöthig, wenn sie nur starke Defension haben, und so angeleget werden, daß

sie

sie nicht der Feind, wenn er sie mit Sturm erobert, zu Batterien wider den Hauptwall gebrauchen kan.

Die 27. Erklärung.

67. Das Ravelin (Ravelin) ist ein Werk, III.
welches bloß zwey Facen hat, fc und cd, und vor die Cortine geleget wird.

Die 28. Erklärung.

68. Der halbe Mond (Demi-lune) ist ein II.
Werk, welches gleich einem Bollwerke ausser den Facen VZ auch Flanquen ZY, obwol ganz kleine hat, und am gewöhnlichsten vor die Bollwerkspünte, jedoch auch vor die Cortine, wie in unserem Risse, geleget wird.

Die 29. Erklärung.

69. Aus dem halben Monde vor der Bollwerkspünte sind die Contregarden entstanden, als man ihre Facen mit den Facen des Bollwerks parallel bis an den Graben des Ravelins gezogen.

Die 30. Erklärung.

70. Die einfache Scheere (simple Tenaille) I.
ist ein grosses Werk, welches aus zwey Fa- 4.
cen AD und BD, die einen einwärtsgebogenen Winkel formiren, bestehet.

Die 31. Erklärung.

71. Die doppelte Scheere (double Tenaille) ist ein Werk, welches aus zwey kleinen einfachen Scheeren zusammengesezet wird.

Die 32. Erklärung.

I. 72. Das Hornwerk (Ouvrage à Cornes) beste-
4. het aus zwey halben Bollwerken AHE und FGB und einer Cortine EF.

Die 33. Erklärung.

73. Das Kronwerk (Ouvrage couronné) ist ein doppeltes Hornwerk, welches wie der Theil der Festung Fig. 3. Tab. I. aussiehet.

Die 34. Erklärung.

74. Die CONTRESCARPE ist das äusserste Werk an einer Festung, welches aus einem Gange um den Graben und einer Brustwehre, deren Abdachung sich mit dem ebenen Felde verlieret, bestehet. Der Gang wird der verdeckte Weg (Chemin couvert), die Brustwehre das GLACIS (ingleichen Esplanade) genennet.

Der 1. Zusatz.

75. Das Glacis wird mit dem Graben überall parallel gezogen, ausser wo man in den bedeckten
III. Weg Waffenplätze a (Places d'armes) zu Versammlung der Soldaten anleget.

Der 2. Zusatz.

76. Weil die Abdachung des Glacis sich mit dem ebenen Felde verlieret; so kan es nicht eingeschossen werden. Und dannenhero ist die Contrescarpe eines von den wichtigsten Werken der Festung: um welcher Ursachen willen einige verlangen, man solle, wenn nur Raum vorhanden, eine doppelte Contrescarpe machen.

Der

Der 3. Zusatz.

77. Damit aber auch der Feind sie nicht ersteigen kan, soll sie verpallisadiret werden.

Anmerkung.

78. Man hält die Festung mehr als für halb verlohren, wenn der Feind die Contrescarpe erobert, sonderlich wenn sie so angeleget worden, daß es ihm viel Mühe kostet, sich ihrer zu bemeistern.

Die 35. Erklärung.

79. Pallisaden sind Pfähle von Holze 5 bis 6 Schuhe lang, und sowol unten als oben spitzig, welche 5′ tief in die Erde so nahe neben einander gesetzet werden, daß man zwischen zweyen nur mit einer Musquete durchkommen kan.

Die 36. Erklärung.

80. Traversen sind Brustwehren, die man quer über den Wallgang und den bedeckten Weg leget, als po. II.

Zusatz.

81. Sie hindern also, daß der bedeckte Weg nicht kan enfiliret, das ist, von dem feindlichen Geschütze nach der Länge durchstrichen werden: dienen zur Retirade, wenn der Feind in die Contrescarpe einbricht, auch zur Bedeckung wider die Bomben. Denn die Soldaten können sich dahinter legen, und die Bomben über sich wegschlagen lassen.

Die 37. Erklärung.

82. Die CAPONIERES sind in die Erde 4 bis 5 Schuh eingegrabene Gänge, die oben entwe-

entweder gewölbet, oder mit hölzernen Decken versehen, und so stark mit Erde überschüttet sind, daß keine Bombe, noch Carcasse durchschlagen kan.

Anmerkung.

83. Man leget sie dannenhero unter dem Glacis, ingleichen unter dem Walle an der Faussebraye, zuweilen auch unter den Brustwehren an; damit die Soldaten sich hineinretiriren können, wenn die Bombardirung geschiehet.

Die 38. Erklärung.

84. Halb-CAPONIERES sind aus Holz zusammengeschlagene Gallerien, welche an die Brustwehren, sonderlich das Glacis gesetzet werden. Ihre Höhe an der Brustwehre ist ohngefehr 9′, an dem andern Ende 8′. Oben werden sie stark mit Brettern verschlagen und mit Sandsäcken oder Erde bedecket.

Zusatz.

85. Sie dienen also zur Bedeckung der Soldaten wider die Handgranaten.

Die 39. Erklärung.

86. Endlich die CONTRA-Minen sind gewölbte Gänge unter den Facen, die zu dem Ende angeleget werden, damit man desto leichter die Minen des Feindes entdecken, und das Pulver daraus nehmen kan.

Anmerkung.

87. Nachdem die Ingenieurs die bisher erkläreten Gründe viel oder wenig erwogen, oder auf das eine mehr als auf das andere gesehen, haben sie verschiedene Manieren zu fortifici-

tificiren erdacht: davon wir nur diejenigen erklären wollen, die *Vauban* ersonnen, weil sie nicht allein für andern berühmt sind, sondern auch von Anfängern am leichtesten begriffen werden. Wer aber nach diesem vielerley Manieren sich bekannt zu machen Lust hat, und die bisher erklärten Gründe zu Beurtheilung der Festungen anzuwenden sich üben will, der darf nur Sturms Architecturam militarem hypotheticam und zwar die neue Auflage in 4. nachschlagen.

Ende des ersten Theils der Fortification.

Der andere Theil der Fortification,

von Vaubans beiden Manieren zu fortificiren.

Die 1. Aufgabe.

88.

Den Grundriß des Hauptwalles nach Vaubans erster Manier zu machen.

Auflösung.

II. 1. Beschreibet mit dem grossen Radio einen Circul, und traget in demselben die äussere Polygon AB herum.

2. Theilet diese in zwey gleiche Theile in E (§. 90. Geom.), und richtet in E auf AB den Perpendicul EF auf (§. 70. Geom.).

3. Theilet die äussere Polygon AB im Vierecke in 8, im Fünfecke in 7, und in den übrigen Vielecken in 6 gleiche Theile (§. 154. Geom.), und nehmet einen davon für die Länge des Perpendiculs EF.

4. Ziehet aus A und B durch F die Defenslinien AH und BG.

5. Thei-

5. Theilet die äussere Polygon AB in 7 Theile ein (§. 154. Geom.), und traget zwey von dergleichen Theilen auf die Defenslinien AH und BG aus A in D und aus B in C für die Facen.

6. Setzet den Zirkel in C, und thut ihn auf bis D; so könnet ihr mit dieser Eröffnung den Defenslinien aus C und D ihre gehörige Länge bis G und H determiniren, und die Flanquen DG und CH ziehen.

7. Theilet die Flanque DG in drey gleiche Theile (§. 154. Geom.), und nehmet den dritten Theil DI für das Orillon, welches ihr durch einen Bogen ausziehen müsset, der die Defenslinie HA berühret.

8. Verlängert die Defenslinie BG bis in L, so daß GL=30′. Ziehet durch I aus der überstehenden Bollwerkspünte B gleichfalls eine Linie BK, und machet IK=GL.

9. Machet aus K und L mit KL einen Durchschnitt in M, und beschreibet aus M mit eben der Eröffnung des Circuls den Bogen KL; so ist der ganze Umriß fertig, den ihr

10. vermöge folgender Tafel dergestalt ausziehen könnet, daß ihr mit dem ganzen Umrisse in der Weite des Wallganges und der Brustwehre, ingleichen des Banquets, Parallellinien ziehet.

Na-

Namen der Theile	Breiten.	Höhen.
Innere Böschung		
der Mauer	1 Schuh	12
der Erde	3	16
Der Wallgang	30	18
Das erste Banquet	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Das andere	3	$1\frac{1}{2}$
Innere Böschung der Brustwehre	1	
Die äussere	2	
Die Brustwehre	19	von innen $4\frac{1}{2}$ von aussen $1\frac{1}{2}$
Der Graben	oben 114 unten 108	18

Die 2. Aufgabe.

11. 89. **Die Tenaille vor der Cortine zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Schneidet aus C in N und aus D bis O von den Defenslinien 18′ ab, und ziehet NP mit der Flanque CH parallel u. s. w.
2. Theilet FN in zwey gleiche Theile in Q (§. 90. Geom.); so ist QN die Face.
3. Lasset von Q auf die Defenslinie AH ein Perpendicul QT fallen (§. 70. Geom.). Dieses ist die Flanque.
4. Wenn ihr auf der andern Seite eben so verfahret, so giebet sich die Cortine TS, und ihr könnet, nachdem solchergestalt der Umriß fertig,

5. auf

5. auf gewöhnliche Weise die Tenaille ausziehen, wenn ihr für den ganzen Wall bey der Cortine TS 30′, in den übrigen Theilen TN und SO 42′ rechnet, wovon die Brustwehre 18′ bekommet.

Anders.

Ihr könnet auch nur die einfache Tenaille OFN annehmen, und sie gehöriger massen ausziehen.

Die 3. Aufgabe.

90. **Das Ravelin und den halben Mond vor der Cortine zu zeichnen.** II.

Auflösung.

1. Setzet den Zirkel in H, und thut ihn auf bis D, und beschreibet den Bogen DV.
2. Setzet ihn darauf an das Ende der andern Defenslinie G, und beschreibet von dem andern Schulterwinkel C den Bogen CV.
3. An den Punct des Durchschnittes V und den Schulterwinkel D leget das Lineal; so könnet ihr die Face VW und auf gleiche Weise die Face VX ziehen.

Solchergestalt ist des Ravelins Umriß fertig.

Verlanget ihr aber einen halben Mond; so

4. traget ferner aus W in Z 60′, und
5. lasset von Z auf WY das Perpendicul ZY fallen (§. 69. Geom.).
6. Endlich führet in der Breite von 6′ den Graben herum.

Anmerkung.

91. Wenn man den Riß ausziehen, und ein Profil für das Ravelin verfertigen will, so brauchet man folgende Tafel:

Namen der Theile	Breiten	Höhen
Innere Böschung	6 Schuh	
Der Wallgang	$25\frac{1}{2}$	13
Das erste Banquet	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Das andere	3	$1\frac{1}{2}$
Böschung der Brustwehre	1	
Die Brustwehre	15	von innen $4\frac{1}{2}$ von aussen $1\frac{1}{2}$
Aeussere Böschung des Walles	8	
Der Graben	oben 72 unten 68	12

Die 4. Aufgabe.

92. **Die Brillen zu beiden Seiten des Rave-**
II. **lins oder halben Mondes zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Verlängert die Face des halben Mondes WV über den Graben, so daß ab $12\frac{1}{2}$ bis 15° wird.
2. Hingegen an dem grossen Graben schneidet von d bis e 5° bis 6° ab; so
3. könnet ihr die Linien ab und bc ziehen, welche den Umriß der Brille geben, und
4. endlich dieselben nach gewöhnlicher Art völlig ausziehen.

Anmerkung.

93. Der Wallgang wird $15\frac{1}{2}'$ breit, 8 Schuhe hoch gemacht; das übrige bleibet, wie vorhin (§. 91.). Der Graben ist oben 54′, unten 51′ breit und 8′ tief.

Die

Die 5. Aufgabe.

94. Die kleine Brille zu zeichnen, welche zu Bedeckung des halben Mondes zwischen die grossen geleget wird. II.

Auflösung.

1. Schneidet für die Kehlen ef und hi $7\frac{1}{2}^{\circ}$ ab.
2. Machet mit der Weite von 10° einen Durchschnitt in g aus f und i; so könnet ihr die Facen fg und gi ziehen.
3. Führet den Graben in der Weite von 20° herum.

Anmerkung.

95. Die Brustwehre wird auf ebener Erde aufgerichtet, und bekommet der Wallgang keine Erhöhung.

Die 6. Aufgabe.

96. Die Waffenplätze (Places d'Armes) in der Contrescarpe zu zeichnen.

Auflösung.

1. Nachdem ihr mit dem äussersten Graben den bedeckten Weg in der Breite von $36\frac{1}{2}$ (davon das erste Banquet $1\frac{1}{2}$, das andere 8 bekommet, damit Raum für die Pallisaden vorhanden,) parallel herum gezogen: so schneidet für die Kehlen der Waffenplätze kl und km in den Schenkeln der einwärts gebogenen Winkel 5° ab, und
2. machet aus m und l mit der Weite von 6° einen Durchschnitt in n; so könnet ihr die Facen mn und ln ziehen.

Die 7. Aufgabe.

97. Die Traversen in der Contrescarpe zu zeichnen. II.

Auflösung.

1. Nachdem ihr mit dem bedeckten Wege und den Facen der Waffenplätze in der Weite von 144′ das Glacis parallel herumgezogen (§. 67. Geom.) so ziehet eine Brustwehre nebst ihrem Banquet mit den Facen des Waffenplatzes parallel, und zwar an demselben herunter, in der Weite von $1\frac{1}{2}$ bis 2° durch den ganzen bedeckten Weg, bis an das Glacis.
2. Damit ihr aber den Gang andeutet, der an dem Glacis gelassen wird, in den Waffenplatz zu kommen; so schneidet in das Glacis 3′ bis 4′ ein.
3. Die Traversen op, welche an der Rundung des Grabens vor den Brillen in dem bedeckten Wege querüber geleget werden, damit man denselben nicht enfiliren oder frey bestreichen kan, ziehet mit dem vorigen parallel.

Die 8. Aufgabe.

I. 98. Ein Hornwerk zu zeichnen.

4.

Auflösung.

1. Wenn das Hornwerk vor die Cortine kommet; so traget auf die Linie, die sie mitten rechtwinklicht durchschneidet, aus der Spitze des Ravelins 44 Ruthen. Kommet es vor das Bollwerk, so träget man die Weite aus der Spitze des Bollwerks auf die verlängerte Capital.
2. Ziehet AB auf CD perpendicular, und machet AC=CB=30°, CD=10°, und BG=AH=18°.

3. Zie-

3. Ziehet die Flanquen GF und HE auf AF und BE perpendicular; so giebet sich zugleich die Cortine EF.

4. In der Weite von 5 Ruthen ziehet den Graben mit den Facen; die Brustwehre in der Weite von 18 Schuhen, den Wall in der Weite von 4 Ruthen, mit dem ganzen Umfange parallel.

Die 9. Aufgabe.

99. **Ein Profil zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Auf eine Linie Cb traget aus C in Q die Anla- L.
ge der Böschung der Mauer, aus Q in R die I.
Breite ihres Randes, aus R in D die Anlage der inneren Böschung, aus D in S die Breite des Wallganges, aus S in T und aus T in V die Breite des Banquets, aus V in W die Anlage der inneren Böschung der Brustwehre, aus W in X die Breite der Brustwehre, aus X in Y ihre äussere Böschung, aus Y in M die Breite des Randes, und aus M in N die Anlage für die Böschung der Futtermauer, aus N in Z die Anlage der inneren Böschung des Grabens, aus Z in b die Breite des Grabens, und so weiter fort bis auf die Anlage des Glacis (§. 88. 91. 96. 97.).

2. Richtet überall Perpendicularlinien auf, und machet QP = BR der Höhe der inneren Mauer, AD und SE der Höhe der Banqueten, Lc der inneren und Od der äusseren Höhe der Brustwehre, dX aber, GY und MH der Höhe der äusseren Mauer, Za der Tiefe des Grabens u. s. w. gleich; so könnet ihr

3. das Profil ausziehen, wie aus der Figur zu ersehen.

Die 10. Aufgabe.

III. 100. **Den Grundriß nach Vaubans verstärkter Manier zu fortificiren zu machen.**

Auflösung.

1. Beschreibet mit dem grossen Radio einen Circul, und traget die äussere Polygon AB darinnen herum in der Grösse von 90°.
2. Theilet sie in zwey gleiche Theile in F, und richtet daselbst das Perpendicul FC auf (§. 70. Geom.), von eben der Grösse, wie in der vorigen Manier (§. 88.).
3. Ziehet die Defenslinien AB und BG, schneidet wie vorhin (§. 88.) die Facen AD, BE ab, und determiniret aus D und E mit der Weite ED die Puncte P und G; so könnet ihr die Flanquen DG und EP ziehen, auch mit der Weite von 12′ so wohl die Tenaille von den Bollwerken durch den Graben IYPE und DGLH, als mitten bey C ihre beiden Theile von einander selbst absondern.
4. Damit ihr aber die Bollwerke absondert, so ziehet durch die Enden der Flanquen P und G mit den Facen EB und AD die Parallellinien GM und PK (§. 67. Geom.).
5. Ziehet ferner mit GP in der Weite von 3 bis 4° die innere Polygon NO parallel, und in eben der Weite die Defenslinie TQ mit PK parallel.

6. Schnei-

6. Schneidet für die Face QR 5, 6 bis 7° ab, und
7. ziehet die Flanque RS entweder auf die Cortine perpendicular (§. 69. Geom.), oder mit der Flanque EP parallel (§. 67. Geom.).
8. Setzet hierauf den Zirkel in die Bollwerkspünte B, und beschreibet in der Weite von $9\frac{1}{2}$ Ruthen den Bogen V; so könnet ihr den Graben auf gewöhnliche Weise ziehen.
9. Traget aus den Schulterwinkeln E und D in Z 5° bis 6°, und machet aus ihnen in der Weite von 22° einen Durchschnitt in c; so könnet ihr aus c gegen Z die Facen des Ravelins cd und cf ziehen.
10. Mit diesen ziehet gegen die Schulterwinkel die Facen des inneren Ravelins be und bg parallel, und
11. sondert es mit einem Graben von $3\frac{1}{2}$° von dem äusseren ab, und um das grosse ziehet einen Graben von doppelter Breite.
12. Die Waffenplätze und Traversen in der Contrescarpe nebst dem bedeckten Wege und Glacis werden wie in der vorigen Manier (§. 96. 97.) gezeichnet.

Ende des andern Theils der Fortification.

Der dritte Theil der Fortification.

Von der irregulären Fortification, den Citadellen und Feldschanzen.

Die 1. Erklärung.

101.

Reguläre Festungen werden genennet, in welchen alle gleichnamige Linien und Winkel von einerley Grösse sind.

Anmerkung.

102. Es werden die regulären Festungen erbauet, wenn der Platz eine reguläre Figur hat. Und ist eben die reguläre Fortification, welche in dem vorhergehenden andern Theil beschrieben worden.

Die 2. Erklärung.

103. Eine irreguläre Festung heisset diejenige, in welcher die gleichnamigen Linien und Winkel nicht einerley Grösse haben.

Die 1. Aufgabe.

104. Einen irregulären Platz zu fortificiren, da die Seiten eine geschickte Länge und die Winkel eine geschickte Grösse haben.

Auflösung.

I. 1. Auf eure irreguläre Polygon AB richtet mit der
5. regulären Polygon AC einen gleichschenkelichten Triangel ACB auf.

2. Tra-

2. Traget aus C auf CA die nöthigen Linien CD, CE &c. die ihr zum Aufrisse der regulären Festung brauchet.
3. Endlich ziehet durch die Puncte D, E, die Linien DF, EG u. s. w. mit AB parallel.

Diese sind die zu dem Grundrisse der irregulären Festung nöthige Linien.

Beweis.

Man soll erweisen, daß, wie die zum Risse nöthigen Linien sich in der regulären Fortification zu ihrer Polygon, also auch die gefundenen gleichnamigen für den Riß zu der irregulären Festung zu ihrer Polygon verhalten. Nun ist DF und EG mit AB parallel gezogen worden. Derowegen ist CA : AB = CD : DF, und CA : AB = CE : EG (§. 149. Geom.), folgends CA : CD = AB : DF und CA : CE = AB : EG (§. 83. Arithm.). W. Z. E.

Anmerkung.

105. Die Linien werden für geschickt gehalten, wenn sie zwischen 80° und 100° fallen, nach zwölffüßigem Maasse.

Der 1. Zusatz.

106. Wenn die irreguläre Polygon eine Linie, die zwischen 80° und 100° fället, mehr als einmal in sich begreiffet, so wird sie in etliche Polygon eingetheilet, und bekommen einige Bollwerke eine gerade Kehle.

Der 2. Zusatz.

107. Solchergestalt muß eine Linie, die in zwey äussere Polygonen eingetheilet werden soll, nicht unter 160 zwölffüßigen Ruthen seyn.

Die 2. Aufgabe.

108. **Eine Linie zu fortificiren, die unter 160, aber über 100° hat, oder die für ein Bollwerk zu groß, für zwey zu klein ist.**

Auflösung.

Der Herr Sturm giebet in seinem Veritable Vauban lib. 4. c. 1. §. 4. p. 171. folgende Auflösung.

I. 1. Theilet die Seite AB in zwey gleiche Theile in
6. C, und richtet den Perpendicul CD von 15 bis 20 Ruthen auf.

2. Verlängert CD in O bis CO 50°, und machet die Winkel KOD und DOM von 50°.

3. Nehmet GE und FH jedes 8° an, und ziehet EI und LF mit KG und MH parallel in der Grösse von 20°.

4. Endlich durchschneidet mit der Weite HL aus H die Linie OH in M, und mit der Weite GI aus G die Linie OG in K; so geben sich die Flanquen KI und LM.

Oder:

I. 1. Beschreibet die Bollwerke DCA und FEB der-
7. gestalt, daß die Defenslinien einander mitten in der Cortine durchschneiden.

2. Verlängert sie über die Cortine nach Gutbefinden, und richtet

3. die Flanquen GH und KI zur Defension der Facen FE und DC darauf perpendicular auf.

Die 3. Aufgabe.

109. **Eine Linie zu fortificiren, die allzukurz ist.**

Auflösung.

Da nach regulärer Art eine allzukurze Linie zu fortificiren unmöglich ist, weil die Bollwerke allzukleine Flanquen und öfters auch gar spitzige Winkel bekommen würden; so kan man sie nach Gelegenheit nur dergestalt einschneiden, daß die Theile von den anliegenden Werken, und diese wieder von ihnen können defendiret werden. Im übrigen muß man zu den Aussenwerken seine Zuflucht nehmen.

Die 4. Aufgabe.

110. **Einen allzuspitzigen Winkel zu fortificiren.**

Auflösung.

Wenn er nicht unter 60° ist, und die andern Umstände leiden es; so könnet ihr ihn zum Bollwerkswinkel annehmen, und dannenhero die Facen an den beiden Seiten der Figur, die ihn einschliessen, abschneiden, und von deren Ende die Flanquen herunter ziehen.

Er mag so spitzig seyn, als er will, so könnet ihr ein Hornwerk darauf setzen.

Wenn die Schenkel des Winkels sehr lang sind; so lasset den Winkel, wie ihr ihn findet, und leget zu seiner Defension zu beiden Seiten halbe Bollwerke an.

Die 5. Aufgabe.

111. **Einen einwärtsgebogenen Winkel zu fortificiren.**

Auflösung.

Einen einwärtsgebogenen Winkel pfleget man

öfters

östers zu lassen, wie er ist, und nur mitten ein Ravelin hinzulegen. Oder man ziehet die beiden Winkel zur Seiten zusammen, und nimmet sie für die Polygon an, wenn sie groß genug ist.

Die 3. Erklärung.

112. Die Castelle oder Citadellen sind kleine Festungen, die man an die grossen Städte leget, um dadurch sowol die Einwohner im Gehorsam zu erhalten, als auch die Festungen zu verstärken.

Anmerkung.

113. Wenn ihr eine Citadelle an eine Festung legen wollet, so zeichnet sie vorher auf dem Papiere besonders. Man nimmet aber dazu wenigstens ein reguläres Viereck; höchstens ein Sechsecke. Schneidet den Riß aus, und verschiebet ihn auf dem Risse der Festung so lange, bis 2 Bollwerke in die Stadt hineinkommen. Merket mit Puncten, wo sie die Festung durchschneidet; so sehet ihr, was von der Festung niedergerissen werden muß, und ihr könnet den Riß in eines bringen.

Die 4. Erklärung.

114. Feldschanzen heissen alle Werke, die auf dem Felde entweder zur Versicherung eines Passes, oder zu einer sicheren Retirade, oder zu Defendirung der Linien, welche man um das Lager gezogen, oder aus andern Absichten in der Eile aufgeworfen werden.

Anmerkung.

115. Weil sie keine Belagerung gleich den Festungen ausstehen dürfen: so können ihre Brustwehren auch viel schwächer, und ihre Graben viel kleiner als an der Festung seyn (§. 2.); wie aus folgendem Täfelein zu ersehen.

Na-

Namen	Breiten	Höhen
Der Wallgang	14 bis 18 Sch.	3 bis 6 Sch.
Die Brustwehre	9 bis 10	6 bis 7
Das Banquet	3	$1\frac{1}{2}$
Der Graben	24 bis 30	8 bis 10

Die 5. Erklärung.

116. Wenn das Werk die völlige Figur eines rechtwinklichten Viereckes hat, nennet man es eine Redoute.

Die 6. Erklärung.

117. Eine Schanze, die aus lauter Scheeren zusammengesetzet ist, wird eine Sternschanze genennet.

Die 6. Aufgabe.

118. Eine dreyeckigte Feldschanze zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Weite des gleichseitigen Dreyeckes AB in zwey gleiche Theile in D, ingleichen in fünfe (§. 154. Geom.). I. 8.
2. Machet die Kehlen Dg und De, ingleichen die Flanquen gh und ef $=\frac{1}{5}$AB.
3. Ueber hf beschreibet einen halben Circul, und theilet ihn in zwey gleiche Theile in i; so geben sich die Facen hi und if.

Die 7. Aufgabe.

119. Eine Redoute zu zeichnen.

Auf-

Auflösung.

Zeichnet ein Quadrat, dessen Seite ohngefehr 12° lang (§. 98. Geom.), oder ein Rectangulum, dessen eine Seite 12 bis 20, die andere nur 2° ist (§. 99. Geom.), und ziehet darum den Graben, inwendig aber die Brustwehre mit ihrem Banquette und den Wallgang, wie in folgendem Täfelein zu finden.

Namen	Breiten		Höhen	
Die äussere Böschung	$1\frac{1}{2}$ oder	$\frac{3}{4}'$		
Die innere Böschung	$\frac{1}{2}$			
Der Wallgang	14		3 oder	$1\frac{1}{2}$
Die äussere Böschung der Brustwehre	3	2		
Die innere	1			
Die Brustwehre	5	4	innen 6 aussen 4	
Die Berme	3	1		
Der Graben	20	8	6	5

Die in der anderen Reihe befindliche Zahlen werden für kleine Redouten genommen.

Die 8. Aufgabe.

I. 4. 120. **Eine viereckigte Feldschanze zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Beschreibet auf einer Linie von ohngefehr 15° ein Quadrat (§. 98. Geom.).

2. Thei=

2. Theilet jede Seite in zwey gleiche Theile in C (§. 90. Geom.).
3. Richtet in C ein Perpendicul CD auf (§. 70. Geom.) $= \frac{1}{7}$ AB, und ziehet die Defenslinien AF und BE.
4. Von ihnen schneidet die Facen AH und BG ab $= \frac{1}{8}$ AB.
5. Endlich lasset die Flanquen FG und EH auf die Defenslinien perpendicular herunter fallen (§. 69. Geom.); so könnet ihr auch die Cortine ziehen.

Die 9. Aufgabe.

121. **Eine fünfeckichte und sechseckichte Feldschanze zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Beschreibet auf einer Linie von 15 Ruthen ein reguläres Fünfecke oder ein Sechsecke (§. 106. Geom.).
2. Im übrigen verfahret wie vorhin (§. 120.) nur daß ihr dem Perpendicul CD $\frac{1}{6}$ von AB gebet.

Die 10. Aufgabe.

122. **Eine Sternschanze zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Beschreibet ein Vier- Fünf- oder Sechsecke (§. 98. 106. Geom.).
2. Fället das Perpendicul CD, wie vorhin (§. 120.); so könnet ihr die Tenaille ADB ziehen.

Die 11. Aufgabe.

123. Eine halbe Redoute zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet eine gerade Linie von 20° in 4 gleiche Theile (§. 154. Geom.).
2. Ueber den mittleren beiden Theilen richtet mit einer Seite von 7° einen gleichschenkelichten Triangel auf (§. 54. Geom.). So ist der Umriß der halben Redoute fertig.

Ende des dritten Theils der Fortification.

Der vierte und letzte Theil der Fortification, von den Attaquen und der Gegenwehre wider dieselben.

Die 1. Erklärung.

124.

Circumvallationslinien sind eine Brustwehre mit einem Graben, die der Feind um sein Lager gegen das Feld aufwirfet.

Der 1. Zusatz.

125. Sie hindern also, daß niemand in das Lager von aussen hineinkommen kan, und müssen zur Defension hin und wieder halbe und ganze Redouten oder auch andere Feldschanzen aufgeworfen werden (§. 118. & seqq.).

Der 2. Zusatz.

126. Sie sind also nöthig, wenn der Feind in der Nähe campiret und man vermuthet, er werde durch einen Succurs die Festung zu entsetzen suchen.

Anmerkung.

127. Die Höhe der Brustwehre ist 5′ bis 6′ oder auch wol 8′ bis 9′, die Dicke 8′ bis 10′. Sie bekommen 2 bis 3 Banquette. Die Breite des Grabens ist 10′ bis 12′, die Tiefe 5′ bis 6′. Die Feldschanzen werden in der Weite von zwey Musqueten-Schüssen an die Linie geleget, damit man von beiden das Mittel erreichen kan.

Die 2. Erklärung.

128. Contravallationslinien sind eine Brustwehre mit einem Graben, die der Feind gegen die Festung aufwirfet.

Zusatz.

129. Sie hindern also, daß die Belagerten, wenn sie einen Ausfall thun, nicht in das Lager dringen können, und werden daher gebrauchet, wenn eine starke Besatzung in der Festung lieget.

Die 1. Anmerkung.

130. Alle Werke, die der Feind aufwirfet, theils sein Lager zu verschanzen, theils sich sicher zu der Festung zu nahen, pfleget man zusammen TRENCHEEN zu nennen.

Die 2. Anmerkung.

131. Wenn ein starker Fluß durch die Stadt fliesset, so wird eine Brücke über ihn geschlagen, damit die Quartiere von beiden Seiten der Stadt mit einander Communication haben. Zu ihrer Bedeckung und Defension werden an beiden Uferh Werke aufgeworfen.

Die 3. Erklärung.

132. Approchen oder Laufgraben sind Graben mit einer Brustwehre gegen die Festung zu, darinnen man sicher bis an die Contrescarpe gehen kan.

Die 1. Aufgabe.

133. Die Approchen zu führen.

Auflösung.

1. Commandiret des Nachts einige Mannschaft mit Gewehre versehen in der Weite von 70° bis 75° von der Festung, und stellet sie 3′ bis 5′ weit von einander in einer gegen die Festung schiesen Linie, die ihr mit einem ausgespanneten Stri-

cke, 30, 40 bis 50 und mehrere Schuhe lang bezeichnet. Lasset dieselbe sich geschwinde 3' tief in die Erde eingraben, und das ausgegrabene Erdreich gegen die Festung zuwerfen, damit sie dorthin bedecket sind und die Belagerten die Approche nicht bestreichen können.

2. Diesen kleinen Graben lasset durch andere erweitern, so daß er endlich eine Breite von 10' bis 12' bekommet, und die ausgegrabene Erde alle gegen die Festung zuwersen. Die Tiefe muß wenigstens 3' bleiben, kan aber auch wol 6' bis 7' werden, nach Beschaffenheit des Erdreiches.

3. An das Ende der Linie leget eine Redoute A, IV. oder einen Waffenplatz, damit sich die Mann- 9. schaft darinnen aufhalten kan, den Approchirern zu succurriren, wenn Ausfälle geschehen, oder auch diese sich darein retiriren können.

4. Von der andern Seite ziehet wieder eine dergleichen Linie, und denn wieder zurücke noch eine andere u. s. w. bis ihr endlich an das Glacis der Contrescarpe kommet.

5. Zwischen die Approchen könnet ihr Batterien D legen, um nach und nach die Brustwehren der Festung davon zu bestreichen, und aus Mörsern mit Bomben und Granaten auf die Werke oder in die Stadt selbst zu spielen.

Anders.

Wenn der Boden sandicht, felsicht oder morastig ist; so setzet sie aus Schanzkörben in einer geraden Linie gegen die Face, die ihr attaquiren wol-

 let,

let, zusammen, viel weiter als die vorigen, in Gestalt lauter hinter einander gelegter Redouten.

Anmerkung.

IV. 9. 134. Zuweilen werden die Approchen doppelt geführet, und mit Communicationslinien BC an einander gehänget.

Die 4. Erklärung.

135. Die Batterie ist eine Bettung für die Stücke an einer Brustwehre mit Schießscharten.

Die 2. Aufgabe.

136. Eine Batterie zu zeichnen.

Auflösung.

IV. 10. 1. Wenn ihr wisset, wie viel Stücke auf eine Batterie gepflanzet werden sollen; so traget auf eine Linie AB für jedes Stücke 12′, und verlängert sie beiderseits aus B in D und A in C um 6′, daß also die gantze Linie DC für eine Batterie von 3 Stücken 4° ist.

2. Traget aus D in E und C in F auf die Perpendicularlinien DI und CK 15′ bis 24′ für die Brustwehre, darein die Schießscharten kommen: ferner aus E in G, und aus F in H, nach Beschaffenheit der Länge der Stücke, ohngefehr 15′ bis 18′ für die Breite der eichenen oder fichtenen Bretter, damit die Bettung für die Stücke gemacht wird, und endlich aus G in I und H in K noch so viel Schuhe, als das Stücke für seine Länge und zu dem Zurücklaufen erfordert, nemlich 10′ bis 15′, daß die Linie EI ohngefehr 30′ ist.

3. Mit den Linien DC, CK, KI und ID ziehet in der

der Weite von 5′ die Böschung parallel, und ferner mit diesen auf den drey Seiten, wo die Brustwehre ist, in der Weite von 4′ andere Parallellinien, welche die Berme vorstellen.

4. Theilet die Linie MN in 2 gleiche Theile in L (§. 90. Geom.), und traget aus L beiderseits in O 5′ bis 6′ für die Breite der Auffahrt.

5. Aus O richtet die Perpendicularen OP auf, welche der Böschung von der Auffahrt gleich sind, und also ohngefehr 4′.

6. Lasset unten einen Platz so groß als die Batterie MQRN.

7. Zu der Rechten der Auffahrt machet ein Quadrat W, dessen Seite 10′ hält (§. 98. Geom.) den Keller zu bedeuten, darinnen das Pulver verwahret wird.

8. Theilet abermals die Linie QR in 2 gleiche Theile in S, und traget aus S in T und V für den Eingang beiderseits 5′ bis 6′.

9. Ziehet in der Weite von 8′ bis 10′ einen Graben um die ganze Batterie mit den Seiten parallel herum (§. 67. Geom.).

10. Traget aus b in c 5′, aus c in d 2′, und denn ferner wechselsweise 8′ und 4′, bis endlich hinten wiederum ea 5′ übrig bleibet.

11. Hingegen auf der Linie BA traget aus B in f 2′, aus f in g 8′, und denn ferner wechselsweise 8′ und 4′, bis endlich hinten wiederum hA 2′ übrig bleibet.

12. Ziehet die Theilungspuncte der beiden Linien AB und ab durch gerade Linien zusammen; so geben sich die Schießscharten.

Die 1. Anmerkung.

137. Wenn die Batterie wirklich gebauet wird, so werden die Bretter auf Balken genagelt, und der Raum hinter den Brettern wird mit geflochtenen Decken belegt, damit die Räder nicht in die Erde einschneiden, und man desto reinlicher auf der Batterie herum gehen kan. Es werden aber um des Zurücklaufens der Stücke willen die Balken an der Brustwehre etwas niedriger als hinten geleget. Sonst liegen sie von einander nach der Breite der Batterie 8 bis 10′.

Die 2. Anmerkung.

138. Die Höhe der Batterie richtet sich nach der Höhe der Gegend. Die Brustwehre ist 6′ hoch, davon bekommen die Schieß-Scharten 3′ zu ihrer Höhe; die Tiefe des Grabens ist gleichfalls 6′.

Die 5. Erklärung.

139. Sappiren heisset die Contrescarpe durchbohren, um einen bedeckten Gang in den Graben zu bekommen.

Die 3. Aufgabe.

140. **Die Contrescarpe mit Sturm zu erobern.**

Auflösung.

1. Wenn ihr euch der Contrescarpe bemeistern wollet; so suchet vorher von euren Batterien durch stetes Feuren alle Oerter der Festung zu ruiniren, daraus der Ort, auf welchen die Attaque gerichtet ist, defendiret werden kan.
2. Erkundiget euch zuvor, ob die Contrescarpe unterminiret ist, entweder durch Spionen, oder durch Ueberläufer, wenn die Beschaffenheit der Festung euch nicht vorhin bekannt ist. Denn wenn Minen vorhanden, müsset ihr an dem Orte, wo die Soldaten zum Sturm sich sammlen,

len, 3 bis 4 Gruben 18 bis 20 Fuß tief graben, wenn es wegen des Wassers geschehen kan, und aus diesen Gruben Gänge gegen die Pallisaden 5′ hoch und 3′ breit führen, um die Minen zu entdecken.

3. Lasset die Granadirer häufig Granaten in den bedeckten Weg werfen, und brechet mit Macht hinein.

4. Machet euch aber bald eine Bedeckung mit Faschinen und Schanzkörben ABCD und Sandsäcken. IV. II.

Zusatz.

141. Wenn es unmöglich fället, den Feind aus der Contrescarpe zu schlagen, so müssen die Belagerten entweder durch Capitulation die Festung dem Feinde übergeben, und der Belagerung ein Ende machen; oder den Feind die Attaque continuiren lassen, und sich aus der Contrescarpe in das nächstgelegene Werk retiriren.

Die 4. Aufgabe.

142. **Durch Sappiren der Contrescarpe sich zu bemeistern.**

Auflösung.

1. Führet gerade gegen den Schulterwinkel zu von den letzten Approchen an durch das Glacis einen so weiten Gang, daß 2 bis 3 Musquetirer zugleich neben einander darinnen gehen können, der aber nirgend von der Festung enfiliret werden kan.

2. Bedecket ihn gegen die Seiten mit der Erde, welche ausgegraben wird, von oben mit Fa-

schinen und anderen Blendungen, damit man für dem Feuren der Belagerten darinnen sicher ist.

3. Leget wechselsweise Traversen darein, damit desto mehrere Bedeckung in ihm ist.

So ist die Sappe fertig und dadurch die Contrescarpe geöffnet, daß man sich darein logiren kan.

Die 6. Erklärung.

143. **Der Gang, den sich der Feind über den Graben machet, wird die Gallerie genennet.**

Die 5. Aufgabe.

144. **Eine Gallerie über den Graben für die Minirer zu machen.**

Auflösung.

1. Ruiniret vorher die Flanque, welche die Face defendiret, so unterminiret werden soll, durch die Gewalt eurer Canonen von euren Batterien.
2. Füllet den Graben mit Faschinen, darein ihr schwere Steine gestecket, damit sie untersinken. Denn die Faschinen werden aus Weiden zusammengebunden.
3. Auf den ausgefülleten Gang richtet die Joche auf, die 6′, 7′ bis 8′ hoch, und $4\frac{1}{2}$ bis 5′ breit sind.
4. Darüber machet ein Dach von Brettern, 2 Zoll dicke, und mit Blech beschlagen, damit es das Feuer nicht anzünden kan, und was von dem Walle darauf geworfen wird, herunter fället.

5. Auf der Seite, wo sie von dem Walle beschossen werden kan, verschlaget sie mit eben solchen Brettern, und versetzet sie mit Schanzkörben: auf der andern Seite aber könnet ihr mit schlechten Brettern zufrieden seyn.

Der 1. Zusatz.

145. Wenn ihr mit der Gallerie bis an die Face des Bollwerkes gekommen; so müsset ihr die Lücke an der Böschung gleichfalls mit einem Dache verdecken, damit niemand hineinsehen kan, und ihr sicher hineingehen könnet, wohin ihr wollet.

Der 2. Zusatz.

146. Wenn die Brêche zum Stürmen bequem ist, ohne daß sie erst durch Unterminiren erweitert werden darf; so hat man dergleichen Gallerie nicht nöthig, sondern darf nur den Graben füllen, damit man unter stetem Canoniren auf die Werke, welche die beängstigte Linie defendiren sollen, Sturm laufen kan.

Anmerkung.

147. Wenn es so weit gekommen, daß alles zum Hauptsturm fertig, pflegen die Belagerten gemeiniglich die Chamade zu schlagen, und durch Accord die Festung dem Feinde zu übergeben.

Ende der Fortification.

Anfangs=Gründe
der
Baukunst.
Der erste Theil,
von den
allgemeinen Regeln der Baukunst.

Die 1. Erklärung.

1.

Die Baukunst ist eine Wissenschaft, ein Gebäude recht anzugeben, daß es nemlich mit den Hauptabsichten des Bauherrns in allem völlig übereinkommet.

Die 2. Erklärung.

2. Durch das Gebäude verstehen wir einen Raum, der durch die Kunst eingeschlossen wird, um sicher und ungehindert gewisse Verrichtungen darinnen vorzunehmen.

Die 3. Erklärung.

3. Ein Gebäude wird feste genennet, wenn keine Gefahr ist, daß es einfället, oder in kurzem durch den Gebrauch verschlimmert und unbrauchbar gemachet wird.

Die 4. Erklärung.

4. Ein Gebäude ist bequem, wenn man alle nöthige Verrichtungen ohne Hinderniß und Verdruß darinnen vornehmen kan.

Die

Die 5. Erklärung.

5. Die Vollkommenheit des Gebäudes bestehet in einer völligen Uebereinstimmung desselben mit den Hauptabsichten des Bauherrns.

Die 6. Erklärung.

6. Die Schönheit ist die Vollkommenheit, oder ein nöthiger Schein derselben, in so weit so wohl jene als dieser wahrgenommen wird, und ein Gefallen in uns verursachet.

Der 1. Zusatz.

7. Weil uns um eines Vorurtheils willen etwas gefallen kan; so können wir für schön halten, was in der That nicht schön ist, und im Gegentheil entweder die Schönheit nicht merken, oder gar einen Uebelstand daraus machen. Und daher ist es möglich, daß einer etwas für schön hält, der andere nicht.

Der 2. Zusatz.

8. Weil aber die wahre Vollkommenheit eine nothwendige Verknüpfung mit den Hauptabsichten des Gebäudes haben muß (§. 5.), so kan man, wenn man sich nach denselben erkundiget, die wahre Schönheit von der falschen unterscheiden.

Die 7. Erklärung.

9. Ausserwesentliche Zierrathen des Gebäudes werden genennet alles dasjenige, was bloß zu dem Ende gemacht wird, damit die Vorbeygehenden dadurch angelocket werden, das Gebäude anzuschauen.

Zu-

Zusatz.

10. Damit man nun nicht an denselben allein hangen bleibe, und dadurch von Betrachtung des Gebäudes abgehalten werde; so müssen sie nicht überflüßig gemacht werden.

Anmerkung.

11. Will man demnach den Anschauenden Gedanken von der Kostbarkeit des Gebäudes beybringen; so kan dieses viel besser durch die Vortreflichkeit der Materie und der Arbeit, als durch den Ueberfluß der ausserwesentlichen Zierrathen geschehen.

Der 1. Grundsatz.

12. Ein jedes Gebäude muß feste aufgeführet werden (§. 3.).

Der 2. Grundsatz.

13. Die Dauerhaftigkeit des Gebäudes hat man aus der Länge der Zeit zu urtheilen, durch welche die Verrichtungen währen, die in demselben vorzunehmen sind.

Der 3. Grundsatz.

14. Ein jedes Gebäude muß bequem gebauet werden (§. 4.).

Der 4. Grundsatz.

15. Ein Gebäude muß schön und zierlich gebauet werden (§. 6. 9.).

Der 1. Lehrsatz.

16. Diejenigen Verhältnisse sind in der Baukunst die besten, welche sich durch nicht allzugrosse Zahlen aussprechen lassen.

Beweis.

Diejenigen Verhältnisse sind für schön zu erachten, welche einen Gefallen in uns verursachen, indem wir sie wahrnehmen (§. 6.). Wir können sie aber nicht wahrnehmen, wenn wir sie nicht durch das Augenmaaß ausmessen können: welches auch bey Geübten nicht anders angehet, als in denen Verhältnissen, welche sich durch nicht allzugrosse Zahlen aussprechen lassen. Derowegen sind diese für die besten Verhältnisse zu achten. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

17. Die guten Verhältnisse sind demnach 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, u. s. w. ingleichen 2:3, 3:4, 4:5, 5:6, u. s. w. noch mehr 3:5, 5:7, 7:9, u. s. w.

Der 2. Zusatz.

18. Weil das blosse Augenmaaß, auch der Geübten, die Verhältnisse nicht auf ein Haar treffen kan: so mag man ohne Gewissen, sonderlich wenn es andere Umstände erfordern, von den erzählten in Kleinigkeiten abweichen.

Der 3. Zusatz.

19. Durch das Augenmaaß kan man am besten urtheilen, ob etwas noch einmal so groß ist, als das andere. Derowegen ist die Verhältniß wie 1 zu 2 die zierlichste unter allen.

Die 1. Aufgabe.

20. In einem jeden vorkommenden Falle aus den guten Verhältnissen die beste zu erwählen.

Auflösung.

1. Weil die Verhältnisse auch mit den Absichten der Theile des Gebäudes, in welchem sie gebrauchet werden, übereinkommen müssen (§. 1.): so könnet ihr aus Erwegung derselben urtheilen, welche Abmessung grösser seyn soll, als die andere, z. E. ob die Höhe grösser seyn soll, als die Breite; ja ihr könnet auch daraus schliessen, ob die grössere viel oder wenig grösser seyn soll, als die kleinere.

2. Nachdem ihr dieses gefunden, so wählet euch aus dem ersten Zusatze des dritten Lehrsatzes (§. 17.) ein Verhältniß, da die beiden Glieder entweder viel oder wenig nach Erforderung der Sache von einander abgehen.

Z. E. eine Gemachthüre muß so hoch seyn, daß man aufgerichtet durchgehen kan, und also nicht unter $6\frac{1}{2}$ Schuhen. Da nun die Hälfte davon $3\frac{1}{4}$ nicht viel grösser ist, als die Breite eines angekleideten Menschen; so schicket sich am besten für die Verhältniß der Breite einer Gemachthüre zu der Höhe wie 1 zu 2.

Die 8. Erklärung.

21. Die Eurythmie oder Wohlgereimtheit ist die Aehnlichkeit der Seiten bey einem unähnlichen Mittel. Die Franzosen nennen sie Symmetrie. Ein Exempel giebet die äusserliche Gestalt unseres Leibes.

Der 1. Zusatz.

22. Da nun die Erfahrung lehret, daß, wenn man auch nur im geringsten von der Eurythmie abweichet, das gute Ansehen so bald verderbet

wird;

wird; so muß der Baumeister dieselbe sorgfältig in allem, was man auf einmal übersehen kan, in Acht nehmen.

Der 2. Zusatz.

23. Wenn man demnach etwas in der Weite ganz übersiehet, in der Nähe aber nur einen Theil desselben auf einmal sehen kan; so muß man die Eurythmie sowol im Ganzen, als in den besonderen Theilen anbringen.

Der 3. Zusatz.

24. Daher, wenn ein Gebäude sehr breit ist, so wird es entweder nur in der Mitten, oder auch an den Ecken etwas herausgerücket, oder, wie man insgemein redet, es bekommet risalit.

Die 9. Erklärung.

25. **Durch den Bauzeug verstehen wir alles, was zum Baue wirklich angewendet wird, als Holz, Ziegel, Steine, Sand, Kalk.**

Der 1. Zusatz.

26. Zu einem vorhabenden Baue soll man dauerhaften Bauzeug erwählen (§. 12.).

Der 2. Zusatz.

27. Weil die Gebäude durch das Feuer, das Wasser, die Witterungen der Luft, ihre eigene Last, und endlich durch ihren Gebrauch verschlimmert und verheeret werden; so müsset ihr nachforschen, wie sich der Bauzeug im Feuer, im Wasser, in den Witterungen der Luft, unter der Last des Gebäudes und bey dessen Gebrauch halte.

Der 3. Zusatz.

28. Wenn das Holz nicht trocken ist, so trocknet es erst in dem Gebäude. Wenn es trocknet, so schwindet es, wirft sich und bekommet Ritze. Hierdurch aber wird das Gebäude verschlimmert. Derowegen muß das Bauholz trocken seyn (§. 26.).

Die 2. Aufgabe.

29. **Das Bauholz zu fällen.**

Auflösung.

1. Hauet im Herbste die Bäume auf der einen Seite bis auf die Mitte des Marks ein.
2. Endlich vom Mittel des Decembris an bis gegen das Mittel des Februarii, da der Baum am wenigsten Saft hat, lasset es fällen (§. 28.).

Die 3. Aufgabe.

30. **Das gefällete Bauholz recht auszutrocknen.**

Auflösung.

Leget es 3 Jahr unter einem Schopfen in einem trockenen Orte dergestalt über einander, daß es nicht auf der Erde auflieget, und für dem Regen zwar verwahret ist, dennoch aber allenthalben von der freyen Luft durchstrichen werden kan.

Die 4. Aufgabe.

31. **Die Güte der Steine zu erforschen.**

Auflösung.

Ob die Steine feste sind, könnet ihr durch Schlagen erfahren. Die Dauerhaftigkeit in der

der Kälte und Luft aber, wenn ihr sie nach dem *Vitruvio* (lib. 2. c. 7.) zwey Jahre unter freyem Himmel liegen lasset. Wenn ihr einen Stein ins Feuer werfet, werdet ihr gewahr, ob er darinnen springet, oder nicht. Auch meynet *Alberti* (lib. 2. c. 8.), es könne sich ein Stein im Feuchten nicht wohl halten, wenn er schwerer wird, so man ihn mit Wasser begiesset.

Die 5. Aufgabe.

32. Die Backsteine oder Ziegel zu machen.

Auflösung.

1. Streichet die Ziegel im Frühlinge und Herbste, nicht aber im heissen Sommer und im Winter, da sie von der Hitze Ritzen bekommen, oder durch den Frost von einander fallen; aus zarter und nicht allzufetter Erde, die ohne Sand, Kieß, Würzelchen und Würmer ist, welche ihr vorher eingeweichet und wohl unter einander gerühret.
2. Setzet sie in eine Scheune, da sie zwar wider die Sonnenstrahlen und den Regen verwahret sind, aber doch die Luft frey durchstreichen kan, damit sie austrocknen.
3. Endlich, wenn sie recht getrocknet, lasset sie in dem Ofen brennen. So werden sie feste und nicht übrig schwer.

Die 6. Aufgabe.

33. Die Ziegel zu probiren, ob sie gut sind oder nicht.

Auflösung.

Ob die Ziegel feste sind, erfahret ihr durch

Schlagen: ob sie recht ausgebrannt sind aber, wenn ihr mit einem Hölzlein, Eisen oder Finger daran schlaget, und darauf merket, ob sie helle klingen.

Der 2. Lehrsatz.

34. **Der Sand, den man zum Bauen brauchet, muß trocken, rauh und rein, das ist, mit keiner Erde vermenget seyn.**

Beweis.

Denn sonst läßt er sich nicht mit dem Kalke fest vereinigen, und kan man die Ziegel und Steine in Mauren damit nicht fest binden, wie die Erfahrung lehret.

Die 7. Aufgabe.

35. **Den Bausand zu probiren.**

Auflösung.

Reibet ihn in dem Handteller, und merket darauf, ob er ein Geräusche machet und Staub zurück lässet. Denn aus dem ersten erkennet man, daß er trocken und rauh; aus dem andern, ob er rein ist.

Anmerkung.

36. *Vitruvius* (lib. 2. c. 4.) erzählet dreyerley Arten des Sandes, nemlich den gegrabenen Sand, den Flußsand, und den Meersand. Der gegrabene ist entweder schwarz, oder grau, oder roth, oder glänzend, oder kieselicht. Der schwarze Sand ist unrein, und also zum Bauen nicht tauglich. Der graue ist etwas besser, weil er nicht so viel Erde bey sich hat. *Vitruvius* ziehet ihm den rothen vor; allen Arten des Sandes aber den glänzenden.

Der 3. Lehrsatz.

37. **Der Kalk soll aus harten und reinen Steinen gebrannt werden.**

Be-

Beweis.

Denn sie geben einen weissen und festen Kalk.

Die 8. Aufgabe.

38. **Den Kalk zu probiren, ob er gut gebrannt sey, oder nicht.**

Auflösung.

Es sollen die Steine um $\frac{1}{3}$ leichter worden seyn; der Kalk soll weiß, leicht und klingend seyn; er soll sich in dem Gestelle, darinnen er eingemacht wird, dicke anhängen, und im Löschen mit einem dicken Dampfe aufsteigen.

Die 9. Aufgabe.

39. **Den Kalk durch etliche Jahre gut zu erhalten.**

Auflösung.

1. Löschet ihn mit Wasser, und rühret ihn in einen dünnen Brey.
2. Lasset ihn durch ein Loch an dem Boden des Troges in eine in der Erden zubereitete Grube fliessen.
3. Wenn die Grube voll ist, decket sie mit Sande zu, damit der Kalk nicht austrocknen kan, sondern so lange feuchte bleibet, bis man ihn zum Verarbeiten mit Spathen aussticht.

Die 10. Erklärung.

40. **Eine Stütze nennen wir alles dasjenige, was eine Last aufhält, die sonst fallen würde.**

Die 11. Erklärung.

41. Die runde Stützen werden Säulen genennet, und zwar Wandsäulen, wenn ihr Schaft zum Theil eingemauret.

Die 12. Erklärung.

42. Die eckichten Stützen heissen Pilasters oder Pfeiler, und nennen sie einige Wandpfeiler, wenn sie zum Theil eingemauret sind.

Die 13. Erklärung.

43. Ein Stein, der den Kopf eines über die Mauer hervorragenden Balkens vorsteller, wird ein Kragstein genennet.

Der 4. Lehrsatz.

44. Es muß an dem ganzen Gebäude nichts angehängtes und angekleibetes erscheinen, sondern vielmehr alles entweder seinen festen Grund haben, oder zulänglich unterstützet seyn.

Beweis.

Dieses erfordert die Festigkeit (§. 12.) und der Schein derselben.

Der 1. Zusatz.

45. Man muß keine Stütze an das Gebäude machen, wo nichts zu tragen ist; jede Stütze aber muß auf einem festen Grunde ruhen.

Der 2. Zusatz.

46. Jede Stütze muß in ihren Abmessungen der Last proportioniret seyn, die sie tragen soll, und entweder aus eben solcher Materie zubereitet wer-

werden, aus welcher die Last bestehet, oder aus gleich fester, oder auch lieber aus noch festerer.

Der 3. Zusatz.

47. Weil nun eine kurze und dicke Stütze mehr tragen kan, als eine hohe und dünne; so muß die Dicke in der Höhe wenigmal enthalten seyn, wo eine grosse Last zu tragen ist; hingegen vielmal, wo eine kleine zu unterstützen.

Der 4. Zusatz.

48. Und da sie gewisser stehet, wenn sie unten dicke, oben dünne ist; so muß sie wie ein abgekürzter Kegel in ihrer Dicke abnehmen.

Die 14. Erklärung.

49. Eine Säule mit ihren dazu gehörigen Gesimsen nennet man in der Baukunst eine Ordnung.

Die 15. Erklärung.

50. Der unterste Theil der Ordnung AB, I.
der zur Erhöhung der Säule gebraucht wird, I.
wird das Postement; der mittlere CD die Säule; der obere EF, welcher das Gebälke vorstellet, so von der Säule getragen wird, das Hauptgesimse genennet.

Der 1. Zusatz.

51. Das Postement kan überall wegbleiben, wo die Säule schon vor sich erhöhet ist; hingegen das Hauptgesimse niemals (§. 45.).

Der 2. Zusatz.

52. Das Postement kan man auch zur Erhöhung anderer Sachen, die um einer gleichmäßigen Ursache willen erhöhet werden müssen, als der Statüen in einem Garten, brauchen.

Die 16. Erklärung.

53. Die Linie, um welche ein Theil, oder auch ein Glied eines Theiles breiter ist, als das andere, nennet man die Ausladung; Goldmann heisset sie die Vorstechung.

Die 17. Erklärung.

I. 54. Das Postement hat drey Theile, 1.
1. das Fußgesimse BG, 2. den Würfel HG, 3. das Postementgesimse AH: deren der erste den Grundstein, den man unter den Würfel, der dritte aber den Deckel, den man über den Würfel leget, vorstellet.

Zusatz.

55. Da nun das Fuß- und Postementgesimse zur Verwahrung des Würfels dienen, kan keines von beiden jemals weggelassen werden: beide aber müssen Ausladung über den Würfel haben.

Die 18. Erklärung.

56. Die Säule hat gleichfalls drey Theile: 1. das Schaftgesimse IC, 2. den Schaft IK, 3. das Capitäl DK. Der erste stellet einen Besetzziegel vor, der unter die Säule kommet; der dritte eine Tafel, so auf die Säule geleget wird.

Zusatz.

57. Daher muß das Schaftgesimse und Capitäl Ausladung über die Säule haben, damit die Säule gewisser stehet, und der Balken sicherer aufliegет. Hingegen kan das Schaftgesimse keine Ausladung über den Würfel haben, weil es auf diesem ruhet.

Die

Die 19. Erklärung.

58. Auch das Hauptgesimse hat drey Thei- I.
le, 1. den Architrab LE, 2. den Frieß MN, 3. den I.
Karnieß FO. Der erste stellet einen Querbalken vor, der nach der Breite des Hauses geleget wird; der andere die Köpfe der Balken, so auf diesem ruhen; und der dritte die Dielen, so darauf genagelt werden, nebst der Dachrinne.

Der 1. Zusatz.

59. Daher muß das unterste Glied des Architrabs, ingleichen der Frieß, keine Ausladung über den Obertheil des Schaftes haben; denn keine Last muß breiter seyn, als der Grund, worauf sie ruhet, wenn sie feste liegen soll.

Der 2. Zusatz.

60. Hingegen der Karnieß muß Ausladung über die ganze Ordnung haben, weil er den Regen von ihr abhalten soll.

Die 20. Erklärung.

61. Damit die erwähnten Theile der Ordnungen ein besseres Ansehen bekämen, hat man sie aus kleinen Gliedern zusammensetzen wollen. Da man sich aber vorgenommen, keine anzunehmen, als die sich durch Zirkel und Lineal zeichnen lassen; so hat man zweyerley Arten der Glieder bekommen, platte und krumme. Jene nennet man Platten, wenn sie groß sind; Plättlein, wenn sie klein sind. Diese aber sind entweder erhaben, oder ausgehöhlet, oder erhaben und ausgehöhlet zu-

gleich. Es können aber die erhabenen und ausgehöhlten entweder aus einem halben Circul, oder nur aus einem Bogen gemachet werden. Die erhabenen heissen Stäbe, wenn sie groß sind; Stäblein, wenn sie klein sind; Viertelstäbe, wenn ihre Figur nach einem Bogen gerichtet: die ausgehöhlten insgesamt Hohlkehlen: die zugleich erhaben und ausgehöhlet sind, Karniesse, wenn sie groß sind; Karnießlein, wenn sie klein sind. Hierzu kommet noch der Ab- und Anlauf, welcher ein ausgehöhletes Glied ist, so entweder oben oder unten zwey, sonderlich platte, Glieder an einander hänget.

Die 10. Aufgabe.

62. Einen Stab zu zeichnen.

Auflösung.

I. 1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in C.
2. 2. Beschreibet aus C mit dem Radio CA einen halben Circul (§. 61.).

Die 11. Aufgabe.

63. Einen Viertelstab zu zeichnen.

Auflösung.

I. 1. Theilet die Höhe AC in 3 gleiche Theile, und
3. gebet $\frac{2}{3}$ davon, nemlich AG, der Ausladung AB.
2. Machet mit BC aus C und B einen Durchschnitt in D.
3. Beschreibet aus D den Bogen BC.

Die

Die 12. Aufgabe.

64. Eine Hohlkehle zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in E, und machet die Ausladung AC=AE. I. 4.
2. Machet mit BC aus B und C einen Durchschnitt in D.
3. Beschreibet aus D mit DB den Bogen BC.

Die 13. Aufgabe.

65. Einen grossen Karnieß zu zeichnen.

Auflösung.

1. Machet die Ausladung AC=AB. I.
2. Richtet aus der Mitten E der Höhe BC ein Perpendicul DE=AC auf (§. 70. Geom.). 5.
3. Beschreibet aus D mit dem Radio DA den Quadranten AF, und aus E mit dem Radio EB den Quadranten BF.

Die 14. Aufgabe.

66. Einen kleinen verkehrten Karnieß zu zeichnen.

Auflösung.

1. Machet die Ausladung AC=$\frac{1}{2}$AB. I.
2. Theilet die Linie BC in zwey gleiche Theile in D. 6.
3. Machet mit CD aus C und D den Durchschnitt F, und aus D und B den andern G.
4. Endlich beschreibet aus F mit FC den Bogen DC, und aus G mit GD den Bogen DB.

Die 15. Aufgabe.

67. Eine doppelte Hohlkehle zu zeichnen.

Auflösung.

I. 1. Theilet die Höhe NL in drey gleiche Theile, so
7. daß NK$=\frac{1}{3}$NL und KL$=\frac{2}{3}$NL.

2. Machet HN$=$NK und LI$=$KL, und ziehet KM mit NH parallel.

3. Machet KO$=$NH und KM$=$LI, und beschreibet aus O mit KO den Bogen KH, und aus M mit MK den Bogen KI.

Die 16. Aufgabe.

68. **Einen Ab= und Anlauf zu zeichnen.**

Auflösung.

I. 1. Theilet die Höhe HC in zwey gleiche Theile, und
8. machet die Ausladung AH$=\frac{1}{2}$HC.

2. Ziehet CI auf HC perpendicular, und machet es$=\frac{5}{4}$HC.

Anders.

Wenn man die Ausladung AH$=\frac{2}{3}$HC machet; so wird CI$=\frac{13}{12}$HC.

Man könte auch mit AC aus A und C einen Durchschnitt in I machen.

Der 5. Lehrsatz.

69. **Der Würfel, Schaft und Frieß sollen an ihre Ober= und Unter=Plättlein ab= und anlaufen.**

Beweis.

Die Sachen, so aus Einem Stücke gemacht sind, sehen fester aus, als die aus vielen zusammengefüget werden. Da nun der Würfel, Schaft und

und Frieß, als Dinge, die zum Unterstützen gemacht sind, feste aussehen sollen (§. 54. 56. 58); so müssen sie mit ihrem Ober= und Unterplättlein nicht allein aus Einem Stücke gemacht werden, sondern man muß auch dieses deutlich wahrnehmen können. Dieses letztere aber wird durch den Ab= und Anlauf erhalten (§. 61.).

Der 6. Lehrsatz.

70. **Der Schaft soll nicht mit Ringen und Kränzen umgeben, noch mit Weinranken umwunden, oder auf Schraubenart umher ausgedrehet werden.**

Beweis.

Der Beweis gründet sich, wie der vorige, auf das Ansehen der Festigkeit.

Die 21. Erklärung.

71. **Durch die wesentlichen Glieder verstehe ich diejenigen, welche in einem Theile der Ordnung nothwendig seyn müssen.**

Zusatz.

72. Demnach muß in dem Fußgesimse nothwendig eine Platte, und in dem Postementgesimse eine Platte, oder wenigstens ein Oberplättlein; an dem Schaft ein Unterplättlein mit einem Anlaufe, und ein Oberplättlein mit einem Ablaufe; in dem Schaftgesimse und Capitäl eine grosse Platte; in dem Architrab eine grosse Platte, und in dem Karniesse eine grosse abhangende Platte nebst dem Karniesse und Oberplättlein seyn; denn diese Glieder stellen etwas vor, so zu den Theilen der Ordnungen gehöret (§. 54. 56. 58.).

Der 7. Lehrsatz.

73. In das Postementgesimse, das Capitäl und den Karnieß schicken sich alle Glieder ausser dem Stabe und der doppelten Hohlkehle; in das Fuß- und Schaftgesimse alle Glieder ausser dem Viertelstabe.

Beweis.

In dem Postement-Gesimse, Capitäle und Karniesse nimmet die Ausladung beständig zu; und dannenhero schicken sich dahin alle Glieder, welche nicht allein selbst oben eine Ausladung haben, sondern über die auch andere darüber geordnete Glieder eine Ausladung bekommen können. Dieses aber trifft bey allen Gliedern ausser dem Stabe und der doppelten Hohlkehle ein (§. 61.). Denn weil am Stabe die Glieder über den Diameter, und in der genannten Hohlkehle über die Linie, welche den ausgehöhleten Bogen berühret, geordnet werden müssen; können sie keine Ausladung über dieselben bekommen. Derowegen schicken sich in die erwähnten Theile der Ordnungen alle Glieder ausser dem Stabe und derselben Hohlkehle. **Welches das erste war.**

In dem Fuß- und Schaftgesimse nimmet die Ausladung immer ab; derowegen schicken sich ausser den Platten, dem Stabe und der doppelten Hohlkehle, nur diejenigen Glieder dahin, welche man verkehrt setzen kan. Man kan aber die Karniesse und Hohlkehlen verkehrt setzen, und wegen

wegen des Stabes hat man den Viertelstab nicht nöthig. Derowegen schicken sich dazu alle Glieder, ausser dem Viertelstabe. Welches das andere war.

Die 22. Erklärung.

74. Ausser den verschiedenen Gliedern haben die Griechischen Baumeister und mit ihnen die Römischen noch andere Zierrathen eingeführet, nemlich die Schnörkel und Blätter von welschem Bärenklee mit den Stengeln; die Triglyphe mit den Zapfen; die Kälberzähne und Kragsteine: die ersten, als einen Zierrath der Capitäle; die andern als einen Zierrath des Frieses; und die dritten als einen Zierrath des Karniesses im Hauptgesimse. Den Raum zwischen zwey Trigiyphen, Kälberzähnen und Kragsteinen nennet man die Zwischentiefe. Aller dieser Zierrathen Beschaffenheit ist aus den unten folgenden Aufgaben (§. 89. 90. 91. 92.) abzunehmen.

Anmerkung.

75. Aus den bisher erklärten Gründen lassen sich die fünf Ordnungen zusammensetzen: deren vier, die Toscanische, Dorische, Jonische und Corinthische von den Griechen, die fünfte und Römische aber von den Römern erfunden worden.

Die 23. Erklärung.

76. Die Toscanische Ordnung ist die schlechteste unter allen, deren Capitäl und Gesimse mit wenigen Gliedern gezieret. Die Dorische hat im Capitäl auch keine Schnörkel,

kel, aber in den Gesimsen mehr Glieder, und im Friese Triglyphen mit Zapfen. Die Jonische hat im Capitäle acht Schnörkel, und keine Blätter: die Römische noch dazu zwey Reihen Blätter: die Corinthische 16 Schnörkel, acht Strengel, und drey Reihen Blätter.

Die 17. Aufgabe.

77. **Die Höhen der Glieder in den Gesimsen oder Theilen der Ordnungen geschickt gegen einander zu proportioniren.**

Auflösung.

1. Weil die Höhe der Säule nach ihrer Dicke proportioniret werden muß; so nehmet zum Maaß oder Modul den Semidiameter des gleichdicken Schaftes an, und theilet ihn in 30 kleine Theile oder Minuten.
2. Gebet den kleinen Gliedern wenige, den grossen mehrere von diesen Dreyßig-Theilchen des Moduls; so werden lauter gute Verhältnisse der Glieder gegen einander herauskommen.

Beweis.

Der deutlichste Beweis ist, wenn man eine Tafel verfertiget, darinnen die Höhen jedes Gliedes nach dergleichen Theilchen angewiesen. Dergleichen wir auch zu dem Ende hieher setzen.

Namen

Namen der Glieder	Höhe
Ein Plättlein	1 bis 2
Ein Oberplättlein	$1\frac{1}{2}$ bis 4
Eine Platte	3 bis 10
= im Architrab	8 bis 15
Die abhangende Platte	6 bis 10
Ein Stäblein	$1\frac{1}{2}$ bis 3
Ein Stab	4 bis 8
Ein Viertelstab	3 bis 6
Eine Hohlkehle aus einem halben Circul	$2\frac{1}{2}$ bis 5
Eine Hohlkehle	2 bis 5
Ein Karnießlein	2 bis 5
Ein Karnieß	5 bis 10

Denn hier dürfet ihr nur die Höhen verschiedener Glieder mit einander vergleichen; so werdet ihr allezeit wahrnehmen, daß eine gute Verhältniß (§. 17. 20.) herauskommet. W. Z. E.

Die 18. Aufgabe.

78. **Die Höhe der Säule gegen ihre Dicke, und die Höhe der Theile der Ordnungen gegen die Höhe der Säule geschickt zu proportioniren.**

Auflösung.

Weil wir die Lehre von den Ordnungen nach Goldmanns Sinne vortragen wollen; so müssen wir es auch bey seiner Proportionirung bewenden lassen, und dannenhero an statt der Auf-

lösung

lösung folgendes Täfelein hersetzen, darinnen die Höhen der Theile nach den Moduln angedeutet werden.

Namen der Theile.	Tosc.	Dor.	Jonisch.	Röm.	Cor.
Das Postement	5	5	5	5	5
Untersatz zur Erhöhung der Säulen	1	1	1	1	1
Die Säule	16	16	20	20	20
Das Hauptgesimse	4	4	4	4	4
Das Fußgesimse	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Würfel	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$
Das Postementgesimse	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Das Schaftgesimse	1	1	1	1	1
Der Schaft	14	14	14	$16\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$
Das Capitäl	1	1	1	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$
Der Architrab	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Der Frieß	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$
Der Karnieß	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{2}{5}$

Die Auslaufungen dieser Theile verhalten sich nach Goldmannen also:

Namen

Namen der Theile.	Tosc.	Dor.	Jonisch.	Röm.	Cor.
Das Fußgesimse	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$
Der Würfel	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$
Das Postementgesimse	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$
Das Schaftgesimse	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Der Schaft	1	1	1	1	1
Der verjüngte	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Das Capital	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{3}{15}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Architrab	$\frac{9}{10}$	$\frac{29}{30}$	1	$1\frac{1}{30}$	$1\frac{1}{12}$
Der Frieß	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Der Karnieß	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{13}{30}$	$2\frac{13}{30}$

Alle diese Auslaufungen werden gefunden, wenn man die Ausladungen der Glieder über dem verjüngten und gleich dicken Schaft zusammen addiret, und dem Untersatze der Breite des Würfels den Frieß und die unterste Platte im Architrabe dem verjüngten Schafte gleich machet, und endlich die Ausladungen der Glieder über den Würfel, den Frieß und die unterste Platte des Architrabs, wie vorhin addiret.

Anmerkung.

79. Aus der ersten Tafel erhellet, daß Goldmann seine Ordnungen in zwey Classen theilet, nemlich in niedrige und hohe. Den niedrigen giebet er 26, den hohen 30 Modul. *Vignola*, welcher die Lehre von den Ordnungen zuerst erleichtert, giebet der Toscanischen Säule 14, der Dorischen 16, der Jonischen 18, der Römischen und Corinthischen

20 Modul zur Höhe, und in allen machet er das Postement $\frac{2}{3}$, das Hauptgesimse $\frac{1}{4}$ von der Höhe der Säule.

Die 19. Aufgabe.

80. **Es wird gegeben die Höhe, wohin eine Ordnung kommen soll; man soll den Modul und folgends die Dicke des Schaftes daraus finden.**

Auflösung.

1. Wenn es eine von den hohen Ordnungen ist mit einem Postemente, so dividiret die gegebene Höhe durch 20; soll aber kein Postement dazu kommen, durch 25; was herauskommet, ist der Modul. Diesen dupliret; so habet ihr die Dicke des Schaftes (§. 79.).
2. Ist es aber eine von den niedrigen Ordnungen, und zwar mit einem Postemente, so theilet die gegebene Höhe durch 26; hingegen, wenn kein Postement dabey ist, durch 20; was herauskommt, ist abermals der Modul (§. 79.). Diesen dupliret; so habet ihr die Dicke des Schaftes.

II. 81. Toscanische Ordnung.

	Namen der Glieder.	Höhen		Auslaufung.	
Fußgesimse.	Die Platte	1°.	0′	1.	$23\frac{1}{1}$
	Der Stab		4	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Der verkehrte Karnieß		6	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Die Hohlkehle		3	1.	$13\frac{2}{4}$
	Der Würfel	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$

Namen

	Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.	
Postementgesimse.	Die Hohlkehle	3	1.	$13\frac{3}{4}$
	Das Plättlein	1	1.	15
	Der Viertelstab	5	1.	$18\frac{1}{2}$
	Die Platte	6	1.	$23\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1.	$24\frac{1}{4}$
	Die Platte bis an den Ablauf	2	1.	$25\frac{1}{2}$
	Der Ablauf	2	Rad.	2
	Das Oberplättlein	$2\frac{1}{4}$	1.	$26\frac{1}{4}$
Schaftfuß.	Der Untersatz	1. 0	1.	$11\frac{1}{4}$
	Die Platte	15	.	1[illegible]
	Der Stab	15	—	—
Schaft.	Das Plättlein	3	1.	2
	Der Anlauf	5	Rad.	6
	Der verdünnte Schaft	— —		24
	Der Ablauf	4	Rad.	$6\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	6		27
	Das Stäblein	8	—	—
Capitäl.	Der Hals	9		24
	Das Plättlein	1		25
	Das andere Plättlein	1		26
	Das dritte Plättlein	1		27
	Der Viertelstab	2	1.	$2\frac{1}{3}$
	Die Platte bis an den Ablauf	6	1.	3
	Der Ablauf	2	Rad. 2	$\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein	2	1.	4

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
Architrab.	Die erste Platte		15		24
	Die andere Platte		20		25
	Das Plättlein		1		26
	Das Oberplättlein		4		27
	Der Frieß	1.	6		24
	Das Oberplättlein		4		25
Karnieß.	Die Hohlkehle		4		26
	Das Plättlein		1		28
	Der Viertelstab		6	1.	2
	Die Hohlkehle		4	1.	$3\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	1.	4
	Die Platte		9	2.	2
	Das Plättlein		1	2.	3
	Die Platte		3	2.	4
	Der Karnieß		8	—	—
	Das Oberplättlein		4	2.	12

III. 82. Dorische Ordnung.

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
Fußgesimse.	Die Platte	1°	6′	1°	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab		4	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Der Karnieß		6	1.	$15\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1	—	—
	Das Karnießlein		3	1.	$14\frac{1}{4}$
				1.	$12\frac{3}{4}$
	Der Würfel	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$

Das

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
Postementgesimse.	Das Karnießlein		3	1 1	$12\frac{3}{4}$ $14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Der Viertelstab		5	1.	$18\frac{7}{12}$
	Die Platte		6	1.	$23\frac{1}{7}$
	Die Hohlkehle		2	1.	$24\frac{1}{4}$
	Die Platte bis an den Ablauf		1	1.	$25\frac{1}{4}$
	Der Ablauf		1	Rad.	$2\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein		$2\frac{1}{2}$	1.	$26\frac{1}{4}$
	Der Untersatz	1	0	1.	$11\frac{1}{4}$
Schaftgesimse.	Die Platte		10	1	10
	Der Stab		8	—	—
	Das Plättlein		1	1	6
	Die Hohlkehle		4	—	—
	Das Plättlein		1	1	4
	Der Stab		6	—	—
Schaft.	Das Plättlein		2	1	3
	Der Anlauf		6	Rad.	$7\frac{1}{2}$
	Der verdünnte Schaft	—	—		24
	Der Ablauf		4	—	—
	Das Oberplättlein		2		27
	Das Stäblein		6	—	—
Capitäl.	Der Hals		10		24
	Das Karnießlein		3		$24\frac{1}{2}$ 26
	Das Plättlein		1		27

	Namen der Glieder.	Höhen	Auslaufung.
Capitäl.	Der Viertelstab	6	I. 1
	Die Platte	5	I. $1\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	[illegible]	I. 2
		3	I. $3\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein	2	I. 4
Architrab.	Die erste Platte	5	24
	Die andere bis an den Zapfen	15	2
			oben 3
	Die Zapfen	4	unten 4
	Das Plättlein	1	25
	Die Hohlkehle	2	26
	Das Oberplättlein	3	27
Frieß	Der Frieß	I. 10	24
	Innere Höhe der Schlitze	I. 2	
	Aeussere Höhe der Schlitze	I. 4	
	Breite eines halben Schlitzes		2
	Breite zwischen zwey Schlitzen		4
	Der ganze Triglyph	I. 6	
	Das Oberplättlein	4	25
Karnieß			29
	Das Karnießlein	3	I. $\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	I. $1\frac{1}{2}$
	Die Platte	5	I. $4\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	I. 5

Der

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung	
Karnieß.	Der Viertelstab		4	1.	$8\frac{1}{6}$
	Die Hohlkehle		1	1.	$8\frac{1}{2}$
	Das. Plättlein		1	1.	9
	Die Platte		9	2.	$1\frac{1}{2}$
	Die Hohlkehle		3	2.	$2\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	2.	4
	Der Karnieß		8	—	—
	Das Oberplättlein		3	2.	12

83. Jonische Ordnung. IV.

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
Fußgesimse.	Die Platte	0	27	1.	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab		4	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Der Karnieß		6	1.	$15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein		2	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$19\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein		4	1	$14\frac{1}{4}$
				1.	$12\frac{1}{4}$
	Der Würfel	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$
Postementgesimse.	Das Karnießlein		4	1.	$12\frac{1}{4}$
				1.	$14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein		2	—	—
	Der Viertelstab		5	1.	$18\frac{7}{12}$
	Die Platte		5	1.	$23\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein		3	1.	24
				1.	$25\frac{1}{2}$

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
	Das Oberplättlein		$2\frac{1}{2}$	I.	$26\frac{1}{4}$
	Der Untersatz	I.	0	I.	11
Schaftgesimse.	Die Platte		10	I.	10
	Der Stab		8	—	—
	Das Plättlein		1	I.	6
	Die Hohlkehle		4	—	—
	Das Plättlein		1	I.	3
	Der Stab		6	—	—
Schaft.	Das Stäblein		3	—	—
	Das Plättlein		2	I.	$1\frac{1}{2}$
	Der Anlauf		3	Rad.	10
	Der verdünnte Schaft				24
	Der Ablauf		4	Rad.	3
	Das Oberplättlein		2		27
	Das Stäblein		6	—	—
Capitäl.	Der Karnieß		$7\frac{1}{2}$		24
	Das Plättlein		$1\frac{1}{2}$	I.	0
	Das Stäblein		3	I.	$1\frac{1}{2}$
	Der Viertel-Stab		6	I.	5
	Die Platte bis an den Ablauf		6	I.	12
	Der Ablauf		1	Rad.	$11\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		$1\frac{1}{4}$	I.	$13\frac{1}{2}$
	Der Viertelstab		$3\frac{3}{4}$	I.	15
Ar.	Die Platte		$7\frac{1}{2}$		24
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$	—	—
	Die andere Platte		10		25

Das

	Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung	
chitrab.	Das Stäblein	2	—	—
	Die dritte Platte	$12\frac{1}{2}$		26
				27
	Das Karnießlein	4		29
	Das Oberplättlein	$1\frac{1}{2}$	1.	0
	Der Frieß	$29\frac{1}{3}$		24
	Das Oberplättlein	$1\frac{2}{3}$		$26\frac{2}{3}$
Karnieß.				$27\frac{2}{3}$
	Das Karnießlein	4		$29\frac{2}{3}$
	Das Plättlein	1	1.	$\frac{2}{3}$
	Der Viertelstab	5	1.	4
	Die Platte	11	1.	5
			1.	$20\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	3	1.	22
	Die Platte	9	2.	$2\frac{1}{2}$
			2.	$1\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	3	2.	3
	Das Plättlein	1	2.	4
	Der Karnieß	8	—	—
	Das Oberplättlein	3	2.	12

84. Römische Ordnung. V.

	Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.	
Fuss-	Die Platte	0° 25′	1.	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab	5	—	—
	Das Plättlein	1	1.	$20\frac{3}{4}$
	Das Karnieß	6	—	—
	Das Plättlein	1	1.	$14\frac{3}{4}$

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
Gesimse.	Die Hohlkehle		2	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$13\frac{1}{4}$
	Der Stab		4	—	—
	Das Plättlein		1	1	$13\frac{1}{4}$
	Der Anlauf		3	Rad.	$3\frac{1}{4}$
	Der Würfel	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$
Postementgesimse.	Das Karnießlein		4	1 1	$12\frac{1}{4}$ $14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein		2	—	—
	Der Viertelstab		5	1.	$18\frac{7}{12}$
	Die Platte		$4\frac{1}{2}$	1.	$23\frac{1}{4}$
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$	—	—
	Das Karnießlein		$2\frac{1}{2}$	1. 1.	24 $25\frac{1}{4}$
	Das Oberplättlein		2	1.	$26\frac{1}{4}$
	Der Untersatz	1.	0	1.	$11\frac{1}{4}$
Schaftgesimse.	Die Platte		10	1.	10
	Der Stab		6	—	—
	Das Stäblein		3	1.	7
	Das Plättlein		1	1.	$5\frac{1}{2}$
	Die Hohlkehle		4	—	—
	Das Plättlein		1	1.	$2\frac{1}{2}$
	Der Stab		5	—	—
Schaft	Das Stäblein		3	—	—
	Das Plättlein		2	1.	$1\frac{1}{2}$
	Der Anlauf		$1\frac{1}{2}$	—	—

Der

	Namen der Glieder.	Höhen		Auslaufung.	
	Der verdünnte Schaft				25
	Der Ablauf		$2\frac{1}{2}$	Rad.	$3\frac{1}{8}$
	Das Plättlein		2		$27\frac{1}{2}$
	Das Stäblein		5	—	—
Capitäl.	Der ganze Kessel	1.	7		
	bis an die Lippen der kleinen Blätter		15		
	Von dar an				
	bis an ihren Scheitelpunct		5		
	bis an die Lippen der grossen Blätter		15		
	bis an ihren Scheitelpunct		5		
	Das Oberplättlein an dem Kessel		$1\frac{1}{2}$	I.	1
	Das Stäblein		3	—	—
	Der Viertelstab		6	I.	5
	Die Platte		7	I.	10
	Das Plättlein		$1\frac{1}{4}$	I.	13
	Der Viertel Stab		3^{3}	I.	15
Archi.	Die Platte		$7\frac{1}{2}$		25
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$	—	—
	Die Platte		10		25
					$26\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein		2		$27\frac{1}{4}$
	Die Platte		$12\frac{1}{2}$		28
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$		

Das

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
trab.					$28\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein		3	1	0
	Das Oberplättlein		2	1.	1
	Der Frieß	1.	0		25
	Das Stäblein		2	—	—
Karnieß.					26
	Das Karnießlein		4		28
	Das Plättlein		1		29
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$	—	—
	Der Viertelstab		5	1.	$2\frac{1}{3}$
	Die Platte mit kleinen Kragsteinen		$4\frac{1}{2}$	1.	$19\frac{2}{3}$
				1.	$20\frac{1}{8}$
	Das Karnießlein		$1\frac{1}{2}$	1.	$20\frac{2}{3}$
	Die Platte mit grossen Kragsteinen		5	1.	$21\frac{1}{8}$
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$	—	—
				1	$21\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein		$2\frac{1}{2}$	1	23
	Die Platte		$7\frac{1}{2}$	2.	$2\frac{1}{9}$
	Das Plättlein		1	2.	$3\frac{1}{9}$
	Der Viertelstab		3	2.	$5\frac{1}{9}$
	Das Plättlein		1	2.	$6\frac{1}{3}$
	Der Karnieß		7	—	—
	Das Oberplättlein		2	2.	13

85. Corinthische Ordnung. VI.

	Namen der Glieder.	Höhen	Auslaufung.	
Fußgesimse.	Die Platte	0° 25′	1.	23¼
	Der Stab	4	—	—
	Das Plättlein	1	1.	21¼
	Der Karnieß	5	—	—
	Das Plättlein	1	1.	16¼
	Die Hohlkehle	1½	—	—
	Das Plättlein	1	1.	15
	Der Stab	3	—	—
	Das Plättlein	1	1.	14¾
	Das Karnießlein	2½	1. 1.	13¾ 12½
	Der Würfel	2. 22½	1.	11¼
Postementgesimse.	Das Karnießlein	4	1. 1.	12½ 14¼
	Das Plättlein	1	1.	15¼
	Das Stäblein	2	—	—
	Der Viertelstab	5	1.	18 7/12
	Die Platte	4	1.	23¼
	Das Stäblein	1	—	—
	Das Karnießlein	2	1. 1.	23¾ 24¾
	Die Hohlkehle	2	1.	25¼
	Das Oberplättlein	1½	1.	26¼
	Der Untersatz	1. 0	1.	11¼
	Die Platte	10	1.	10
	Der Stab	6	—	—

Das

	Namen der Glieder.	Höhen.		Auslaufung.	
Schaftgesimse.	Das Stäblein		2	—	—
	Das Plättlein		1	1.	7
	Die Hohlkehle		3	—	—
	Das Plättlein		1	1.	6
	Das Stäblein		2	—	—
	Der Stab		5	1.	$3\frac{1}{2}$
Schaft.	Das Stäblein		3	—	—
	Das Plättlein		1	1.	2
	Der Anlauf		4	Rad.	5
	Der verdünnte Schaft				25
	Das Plättlein		2		$27\frac{1}{2}$
	Das Stäblein		5		—
	Der ganze Kessel	1.	27		
Capitäl.	bis an die Lippen des ersten Blattes		15		
	Von dar an bis an ihren Scheitelpunct		5		
	bis an die Lippen des andern Blattes		15		
	bis an ihren Scheitelpunct		5		
	bis an den Scheitelpunct des dritten Blattes		8		
	Höhe der kleinen Schnörkel.		9		

Das

	Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.	
	Das Oberplättlein des Kessels	3	I.	1
	Die Platte	5	I.	12
	Das Plättlein	$1\frac{1}{4}$	I.	$13\frac{1}{3}$
	Der Viertelstab	$3\frac{3}{4}$	I.	15
Architrab.	Die Platte	$6\frac{3}{4}$		25
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$		—
	Die Platte	9		$25\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{4}$		$26\frac{1}{4}$
				$27\frac{1}{4}$
	Die Platte	12		28
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$		—
				$28\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	3		$26\frac{3}{4}$
	Die Hohlkehle	$2\frac{1}{2}$	I.	$1\frac{1}{4}$
	Das Oberplättlein	$1\frac{1}{4}$	I.	$2\frac{1}{2}$
	Der Frieß	26		25
	Der Anlauf	3		—
	Das Plättlein	1		$26\frac{1}{3}$
	Das Stäblein	2		—
Karniess.				$27\frac{1}{3}$
	Das Karnießlein	4		$29\frac{1}{3}$
	Das Plättlein	1	I.	$1\frac{2}{3}$
	Das Stäblein	$1\frac{2}{3}$	—	—
	Der Viertelstab	5	I	$3\frac{2}{3}$

Di:

	Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.	
Karnieß.	Die Platte mit Kragsteinen	$9\frac{2}{3}$	1.	5
	Das Karnießlein	3	1. 1.	20 $21\frac{1}{2}$
	Die Hohlkehle	$1\frac{1}{2}$	1.	$22\frac{1}{2}$
	Die abhangende Platte	$7\frac{1}{2}$	2.	3
	Das Stäblein	$1\frac{1}{3}$	—	—
	Das Karnießlein	$3\frac{2}{3}$	2. 2.	$3\frac{2}{3}$ $5\frac{1}{3}$
	Das Plättlein	1	2.	$6\frac{1}{3}$
	Der Karnieß	$6\frac{2}{3}$	—	—
	Das Oberplättlein	2	2.	13

Die 20. Aufgabe.

86. Zu Zeichnung der Ordnungen einen Maaßstab zu verfertigen.

Auflösung.

I. 1. Theilet den Modul AB in 3 gleiche Theile.

9. 2. Richtet in A nach Belieben ein Perpendicul AC auf (§. 70. Geom.), und theilet es in 10 gleiche Theile (§. 154. Geom.).

3. Ziehet durch alle Theilungspuncte Parallellinien mit AB (§. 67. Geom.).

4. Endlich ziehet von 30 bis 20, von 20 bis 10, von 10 bis 0 Linien; so ist 1. 1 $= \frac{1}{30}$, 2. 2 $= \frac{2}{30}$, 3. 3 $= \frac{3}{30}$ u. s. w.

Beweis.

Der Beweis ist einerley mit dem Beweise der 53 Aufgabe in der Geometrie (§. 163.).

Die

Die 21. Aufgabe.

87. **Eine jede Ordnung zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Spannet das Papier auf das Reißbrett, und ziehet nach der Länge und Breite an dessen Seiten die beiden Linien AB und BC. VII. 10.
2. Traget aus D in 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. die Höhen der Glieder, z. E. eines Postements, und aus F beiderseits gegen B und C in 1. 2. 3. 4 ihre Breiten oder Auslaufungen.
3. Ziehet auf die Linie AB durch die Theilungspuncte 1. 2. 3. 4. 5. 6. u. s. w. lauter Perpendicularlinien.
4. Ziehet andere an die Theilungspuncte 1. 2. 3. 4. der Linie BC, welche an den vorigen die Auslaufungen abschneiden.
5. Zeichnet endlich zwischen zwey und zwey derselben Linien die Figuren der dahin gehörigen Glieder.

Anmerkung.

88. Die platten Glieder werden nach dem Lineal, die runden aber im Kleinen nach der freyen Hand ausgezogen. Gleichwie auch die Blätter und Schnörkel an den Capitälen mit freyer Hand gezeichnet werden, sonderlich im Kleinen.

Die 22. Aufgabe.

89. **Die Triglyphen mit ihren Zapfen in das Hauptgesimse der Dorischen Ordnung einzuzeichnen.** VIII. 11.

Auflösung.

1. Weil die Axe der Säule, wenn sie continuiret wird, mitten durch einen Triglyph gehet; so tra-

get auf die Linie, daran ihr die Auslaufungen bemerket (§. 87.), beiderseits die halbe Breite eines Schlitzes dreymal, ferner die ganze, und endlich noch einmal die halbe Breite eines Schlitzes (§. 82.).

2. Hingegen auf die andere Linie, darauf ihr die Höhen der Glieder gezeichnet, traget die äussere und innere Höhe des ganzen Triglyphs, die Höhe der Zapfen, des Plättleins, der Hohlkehle und des Oberplättleins, nebst ihren gehörigen Ausladungen auf die vorige Linie (§. 82.); so könnet ihr (§. 87.) den ganzen Triglyph mit seinen Zapfen ausziehen.

3. Traget die Höhe des Triglyphs aus dem Ende seiner Breite auf die Breitenlinie; so habet ihr den Anfang des andern Triglyphs, weil die Zwischentiefe ein vollkommenes Quadrat seyn soll.

4. So ihr euch nun ferner die halbe Triglyphsbreite auf diese Linie zeichnet; so habet ihr die Axe des andern Triglyphs, und könnet ihn nach vorher beschriebener Maasse zeichnen, u. s. w.

Die 23. Aufgabe.

I. 90. **Die Kälberzähne in die unterste Platte**
12. **des Karniesses der Dorischen Ordnung einzuzeichnen.**

Auflösung.

1. Weil die continuirte Axe der Säule mitten durch einen Zahn gehet; so traget auf die Linie der Auslaufungen beiderseits erstlich die halbe Zahnbreite $1\frac{1}{2}$, hernach wechselsweise die Breite der Zwischen-

Zwischentiefe 2, und eines ganzen Zahnes 3, an dem Ende des Gesimses aber die Zahnbreite 3 zweymal hinter einander.

2. Auf die Linie der Höhen traget die innere Höhe des Zahnes 3 und die äussere 4.

So könnet ihr (§. 87.) die Kälberzähne ausziehen.

Die 24. Aufgabe.

91. Einen Schnörkel zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe AB in 8 gleiche Theile, davon ist der fünfte OP der Diameter des Schnecken-auges. VIII 13.
2. Beschreibet aus dem Mittel der Linie OP einen Circul, und darein ein Quadrat.
3. Theilet die Seiten durch die Linien 1. 3. und 2. 4. in 2 gleiche Theile; jede aber von diesen Linien in 6 gleiche Theile.
4. Beschreibet aus den Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. die Quadranten BC, CA, AD, DE, EF, FH, HI, IK, KL, LM, MN, NO.

Die 25. Aufgabe.

92. Die Kragsteine in die untere Platte des Karniesses der Jonischen Ordnung einzuzeichnen.

Auflösung.

1. Weil die continuirte Axe der Säule mitten durch einen Kragstein gehet; so traget erstlich beiderseits die halbe Breite eines Kragsteines 5, hernach wechselsweite die Breite VIII 14.

der Zwischentiefe 20. und die Breite eines Kragsteines 10. auf die Linie der Auslaufungen.

2. Hingegen auf die Linie der Höhen traget aus dem Anfange der Platte die Höhe eines Plättleins 1; so könnet ihr den Kragstein ausziehen. Nur müsset ihr

3. noch dem Karnießlein über der Platte auch seine gehörige Ausladung über den Kragstein geben.

Anmerkung.

93. Auf eben solche Weise werden die Kragsteine an dem Karniesse der Corinthischen Ordnung gezeichnet, nur daß über das Karnießlein noch die Hohlkehle mit ihrer gehörigen Ausladung kommet, und der Kragstein ausgeschnitzet oder ausgehauen wird. In der Römischen Ordnung hat es eben diese Bewandniß Die kleineren unteren geben sich leichte, wenn man den oberen die Ausladung der Platte und dem Karnießlein seine gehörige Ausladung giebet. Nur ist der einige Unterscheid, daß der obere Kragstein die völlige Höhe der Platte hat.

Die 26. Aufgabe.

94. Eine jede Säule geschickt zu verjüngen.

Auflösung.

II. 1. Theilet die ganze Axe der Säule in drey gleiche
51. Theile, und lasset die Säule in dem untersten dritten Theile beständig einen Modul dicke.

2. Bey dem Ende desselben beschreibet auf dem Diametro der Säule AB einen halben Circul, dessen Mittelpunct C in der Axe der Säule ist.

3. Theilet die $\frac{2}{3}$ von der Axe in so viele gleiche Theile, als euch beliebet, in H, I &c. und richtet die Linien HF, IG &c. perpendicular auf.

4. Zie-

4. Ziehet aus E, dem Ende des verjüngten Schaftes, die Linie EL mit DC parallel.
5. Theilet den Bogen AL in so viel Theile, als der Theil der Axe HD getheilet worden.
6. Ziehet durch alle Theilungspuncte des Bogens mit der Axe Parallellinien, und merket die Puncte F, G &c. wo sie die Linien HF, IG &c. durchschneiden.
7. Durch die Puncte A, F, G, E ziehet eine krumme Linie; so ist der Schaft geschickt verjünget.

Die 24. Erklärung.

95. Gekuppelte Säulen werden genennet, welche man so nahe neben einander stellet, bis die Theile, so die gröste Ausladung haben, das ist, in der Toscanischen und Dorischen die Fußgesimse, in den übrigen die Capitäle, an einander stossen.

Zusatz.

96. Unter gekuppelten Säulen kan entweder kein Postement gebrauchet werden, oder man muß beide auf eines setzen.

Die 25. Erklärung.

97. Wenn Säulen oder Pfeiler unter einem IX.
Hauptgesimse in einer Reihe neben einander ge- 17.
stellet werden, nennet man das Werk eine Colonnade oder Säulenstellung, ingleichen Säulenlaube.

Die 26. Erklärung.

98. Wenn man zwischen den Säulen IX.
oder Pilastern Bogen wölbet; so heisset 18.

das Werk eine Arcade oder Bogenstellung.

Die 27. Erklärung.

IX. 99. Die Säulenweite (Intercolumnium) ist
17. das Maaß des Abstandes der Axen zweyer neben einander gesetzten Säulen oder Pilastern, das ist, die Perpendicularlinie AB, welche von der Axe einer Säule CD bis zu der Axe einer anderen EF gezogen wird.

Zusatz.

100. Alle Säulenweiten sollen gegen den Modul ihrer Säule eine geschickte Verhältniß haben (§. 16.).

Anmerkung.

101. *Vitruvius* (lib. 3. c. 2.) erzählet fünferley Säulenweiten, daraus der ganze Unterscheid der Gebäude bey den Alten entstanden. Es waren nemlich ihre Säulenweiten 5, 6, $6\frac{1}{2}$, 8 und 10 Modul. Im ersten Falle hieß das Werk *Pycnostylon*, dicksäulig; im andern *Systylon*, nahesäulig; im dritten *Eustylon*, schönsäulig; im vierten *Diastylon*, weitsäulig; und endlich im fünften *Aræostylon*, rarsäulig. Es ist aber in der Dorischen Ordnung bey Erwählung der Säulenweite sonderlich auf die Eintheilung der Triglyphen, und in den übrigen auf die Vertheilung der Kragsteine an dem Karniesse des Hauptgesimses fleißig Acht zu haben; massen jederzeit die Axe einer Säule mitten durch einen Triglyph und Kragstein gehen muß, weil beide Köpfe der Balken vorstellen. Eben so hat man bey der Säulenweite auf die Vertheilung der Kälberzähne in dem Karniesse des Hauptgesimses zu sehen. Es müssen aber in einer Colonnade die Säulen vor den Thüren weiter von einander gesetzet werden, als zu den Seiten.

Die 27. Aufgabe.

102. **Eine Bogenstellung zu zeichnen.**

Auf-

Auflösung.

1. Wenn kein Postement gebraucht wird; so machet die Höhe des Bogens in den niedrigen Ordnungen 16, in den hohen 20 Modul. Sind aber Postemente vorhanden; so gebet der Höhe in dem ersten Falle 20, in dem andern Falle 24 Modul. Die Breite wird der halben Höhe gleich gemachet. IX. 18.

2. Theilet die Höhe in vier gleiche Theile, und mit dem vierten Theile beschreibet über der Breite der Eröffnung einen halben Circul.

3. Ueber diesem beschreibet aus eben dem Mittelpuncte der halben Breite in der Weite der Glieder des Bogens (§. 103.) noch andere halbe Circul; so bekommet ihr den Bogen.

4. Darein zeichnet den Schlußstein folgender Gestalt: Machet die untere Breite AB einen Modul, und ziehet aus dem Mittelpuncte des Bogens durch A und B zwey gerade Linien, welche den Schlußstein determiniren, der in der Toscanischen Ordnung schlecht bleibet, in den übrigen aber oben mit den Gliedern des Capitäls gezieret wird, die ins Gevierte herum gehen. VIII. 16.

5. An das Ende des Bogens zeichnet ferner den Kämpfer, und wenn die Säulen keine Postemente haben, unten einen doppelten Untersatz, deren Höhe zusammen 2 Modul hält, der obere aber halb so hoch ist, als der untere, weil dergleichen unter die Säulen darneben kommet. Sind aber Postemente unter den Säu-

len; so bekommet der Nebenpfeiler unten die Glieder des Fußgesimses.

6. Die Säulen nebst dem Hauptgesimse darüber zeichnet nach der 21 Aufgabe (§. 87.).

Anmerkung.

103. Zu leichterer Einrichtung der Bogenstellungen habe ich folgendes Täfelein hieher setzen wollen.

Wenn keine Postemente da sind:	Tosc.	Dor.	Jon.	Röm.	Cor.
Höhe der Säule	16 M.	16 M.	16 M.	20 M.	20 M.
der Untersätze	2	2	2	2	2
des Bogens	16	16	16	20	20
des Nebenpfeilers	12	12	12	15	15
Breite des Bogens	8	8	8	10	10
des Nebenpfeilers	1	1	1	1	1
Säulenweite	12	12	12	14	14
Wenn Postemente da sind:	**Tosc.**	**Dor.**	**Jon.**	**Röm.**	**Cor.**
Höhe des Postements	5	5	5	5	5
des Untersatzes	1	1	1	1	1
des Bogens	20	20	20	24	24
des Nebenpfeilers	15	15	15	18	18
Breite des Bogens	10	10	10	12	12
des Nebenpfeilers	1	1	1	1	1
Säulenweite	14	14	14	16	16

Die Glieder des Bogens zeiget folgendes Täfelein.

Tosc Bogen.	Breiten.	Dorisch. Bogen.	Breiten.
Der erste Streifen	10	Der erste Streifen	10
Der andere	15	Der andere	15
Das Plättlein	1	Die Hohlkehle	3
Das Oberplättlein	4	Das Oberplättlein	2
Jonisch Bogen.	**Breiten**	**Römischer Bogen.**	**Breiten.**
Der erste Streifen	9	Der erste Streifen	8
Der Stab	$1\frac{1}{2}$	Das Karnießlein	2
Der andere Streifen	$13\frac{1}{2}$	Der andere Streifen	12
Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	Der Stab	2
Das Oberplättlein	$2\frac{1}{4}$	Das Karnießlein	4
		Das Oberplättlein	2

Corinthischer Bogen.

	Breiten.		Breiten.
Der erste Streifen	8	Der Stab	$1\frac{1}{2}$
Das Karnießlein	2	Das Karnießlein	3
Der andere Streifen	12	Die Hohlkehle	$1\frac{1}{2}$
		Das Oberplättlein	2

Die Kämpfer haben folgende Glieder:

Toscanische Ordnung.

Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.
Das Plättlein	2	2
Der Stab	4	—
Die Platte	2	—
mit dem Ablaufe	6	Rad. 7½
Das Plättlein	1	3
Der Karnieß	7½	Rad. 4
Das Plättlein	1	6
Die Platte	9	1
Das Plättlein	1	1
Das Oberplättlein	2½	1

Dorische Ordnung.

Das Plättlein	2	2
Der Stab	4	
Die Platte	3	
mit dem Ablaufe	5	Rad. 6¼
Das Plättlein	1	2½
Der Karnieß	7½	Rad. 4
Das Plättlein	1	6
Die Platte	7½	1
Die Hohlkehle	3	1
Das Oberplättlein	2	1½

Jonische Ordnung.

Das Plättlein	2	1

Der

Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.	
Der Stab	4		
Die Platte	4		
mit dem Ablaufe	4	Rad.	5
Das Plättlein	1		1
Das Stäblein	$2\frac{1}{2}$		
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Das Plättlein	1		6
Die Platte	5		1
			$\frac{3}{4}$
Das Karnießlein	3		$1\frac{1}{2}$
Das Oberplättlein	2		$\frac{3}{4}$

Römische Ordnung.

Das Plättlein	2		2
Der Stab	4		
Die Platte	$3\frac{1}{2}$		
mit dem Ablauf	4	Rad.	5
Das Plättlein	1		2
Das Stäblein	$2\frac{1}{2}$		
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Das Plättlein	1		6
Die Platte	4		1
Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$		
			$\frac{3}{4}$
Das Karnießlein	3		$1\frac{1}{2}$
Das Oberplättlein	2		$\frac{3}{4}$

Corinthische Ordnung.

Namen der Glieder.	Höhen.	Auslaufung.	
Das Plättlein	2		2
Der Stab	4		
Die Platte	3		
mit dem Ablaufe	$4\frac{1}{2}$	Rad.	$5\frac{1}{3}$
Das Plättlein	1		$2\frac{1}{4}$
Das Stäblein	$2\frac{1}{2}$		
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Das Plättlein	1		6
Die Platte	4		1
Das Stäblein	1		
Das Karnießlein	2		$\frac{1}{2}$
			1
Die Hohlkehle	$1\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$
Das Oberplättlein	2		$\frac{3}{4}$
Der Ablauf des Schaftes durchgehends	4	Rad.	2

Die 28. Erklärung.

IX. 104. Das FRONTON oder der Giebel
17. KLM stellet die Figur vor, welche die Stutzsparren an dem Ende des Daches formiren.

Die 28. Aufgabe.

105. Ein Fronton zu zeichnen.

Auflösung.

1. An dem Karniesse des Hauptgesimses zeichnet den

den Karnieß oder Rinnleisten mit dem Oberplättlein blind.

2. Richtet auf das horizontale Hauptgesimse die Höhe des Frontons ML auf. IX. 17.

3. Ziehet von dem Ende des Oberplättleins K in L gerade Linien, und

4. ferner mit diesen, in der Weite der Höhen aller Glieder des Karniesses, Parallellinien (§ 67. Geom.); so ist geschehen, was man verlangte.

Anmerkung.

106. In dem horizontalen Karniesse des Hauptgesimses läßt man, wenn ein Fronton gemacht wird, das oberste Glied mit dem Oberplättlein weg, weil es zu dem Ende gemacht wird, damit der Regen abrinnen kan.

Die 29. Erklärung.

107. Eine Giebelzinne ist ein kleines Postement, welches an den Ecken und der Spitze des Frontons aufgerichtet wird, damit man Statüen darauf setzen kan.

Anmerkung.

108. Die Giebelzinnen bekommen kein Fußgesimse, weil es von dem Giebel oder Fronton verdecket wird. Das obere Gesimse, welches aus wenigen Gliedern bestehen muß, damit sie nicht zu klein, und wenn sie von weitem gesehen werden, in einander fallen, wird wie in andern Postementen zu der Höhe des Würfels proportioniret.

Der 8. Lehrsatz.

109. Wenn man Säulen oder Pilaster über einander stellet, so müssen die oberen zärter, die unteren stärker seyn; und die oberen müssen auf den unteren fest aufstehen.

Be-

Beweis.

Denn die unteren haben mehr zu tragen, als die oberen, indem sie diese zugleich mit tragen, und also müssen sie stärker seyn. Welches das erste war.

Und weil die oberen hindern sollen, daß die auf ihnen ruhende Last nicht weichen kan; so müssen sie auch selbst nicht weichen können, und dannenhero auf den unteren fest aufstehen. Welches das andere war.

Der 1. Zusatz.

110. Die Dorische Ordnung kommt über die Toscanische, die Jonische über die Dorische, die Römische über die Jonische, die Corinthische über die Römische; wiewohl man auch einerley Ordnungen über einander setzen kan, z. E. inwendig in einer Kirche die Corinthische über Corinthische.

Der 2. Zusatz.

111. Der obere Modul wird kleiner gemacht als der untere.

Die 1. Anmerkung.

112. *Vitruvius* macht den oberen Modul $\frac{3}{4}$, *Palladius*, *Scamozzi* und *Serlius* $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$, Goldmann nach dem Exempel der heiligen Baukunst $\frac{2}{3}$ des unteren. Am natürlichsten kommet *Scamozzi*, der den gleichdicken Schaft der Obersäule dem verjüngten der unteren gleich machet: denn so ist es, als wenn die über einander stehende Säulen in einem Stücke fortgiengen. Und in diesem Falle bekommt nach Goldmanns Einrichtung der Ordnungen, dem wir gefolget, der Obermodul $\frac{4}{5}$ oder 24 Minuten von dem unteren.

Der 3. Zusatz.

113. Damit die Einrichtung der Triglyphen,

Kragsteine und Kälberzähne nicht verderbet wird; so muß die untere Säulenweite sich durch den oberen Modul genau dividiren lassen.

Die 2. Anmerkung.

114. Es sey z. E. die untere Säulenweite 8 Modul, oder 240 Minuten: der obere Modul $\frac{4}{5}$ von dem unteren, nemlich 24. Weil nun 240 sich durch 24 genau dividiren läßt; so kan der obere $\frac{4}{5}$ von dem unteren bekommen. Hingegen wenn ich den oberen $\frac{3}{4}$ des unteren machte; so käme $10\frac{2}{3}$ heraus, wenn ich 8 dadurch dividirete. Derowegen müste ich die ganze untere Säulenweite von 8 Moduln in 12 gleiche Theile theilen, und $\frac{1}{12}$ für den oberen Modul annehmen.

Ende des ersten Theils.

Der andere Theil, von den besondern Regeln, die bey jedem Theile des Gebäudes in Acht zu nehmen.

Die 1. Erklärung.

115.

Das Gebäude hat drey Haupt-Theile, den Grund, darauf seine Last ruhet; die Mauer, welche es einschliesset; das Dach, welches es bedecket.

Zusatz.

116. Jedes Gebäude muß demnach einen festen Grund bekommen, der nach der Last des Gebäudes proportioniret wird.

Die 1. Aufgabe.

117. **Den Grund zu einem Gebäude zu legen.**

Auflösung.

1. Wenn der Boden locker ist, so treibet geflammete eichene Pfähle hinein: im morastigen aber Pfähle von erlenem Holze.
2. Machet eine Lage von Bruchsteinen, die nahe an einander liegen, damit die Feuchtigkeit und der Kalk dem Holze nicht schade.
3. Giesset darüber Mörtel, und ebenet ihn mit der Schaufel.
4. Auf diese Unterlage führet die übrige Mauer aus Steinen und Mörtel auf, welche erst wohl austrocknen muß, ehe ihr weiter darauf mauret.

5. Im

5. Im Wasser rammelt vorher um den ganzen Platz, wo der Grund hinkommen soll, doppelte Pfähle ein, und pumpet aus dem mittleren Raume das Wasser heraus.

Der 1. Lehrsatz.

118. **Die Mauren müssen in jedem Stockwerke um etwas eingezogen werden.**

Beweis.

Denn die Mauer in dem untern Stockwerke muß die Last der oberen zugleich mit tragen. Derowegen muß die untere dicker, als die obere seyn. Und also muß man die Mauren in jedem Stockwerke einziehen. W. Z. E.

Zusatz.

119. Weil die Mauer in jedem Stockwerke nach senkrechten Linien gleich aufgeführet wird: so wird von innen in jedem Stockwerke ein Absatz gemachet, und folgends die Last des Gebäudes durch den Grund gleich vertheilet.

Die 2. Aufgabe.

120. **Eine Mauer aufzuführen.**

Auflösung.

1. Nehmet mittelmäßige Bruchsteine, und verbindet sie mit reichlicher Speise aus einem Theile Kalk und zwey Theilen Sand.
2. Und damit die Ecken etwas stärker gemachet werden; so führet sie von Ziegeln oder Quadersteinen auf, die sich mit verwechselten Fugen wegen ihrer regulären Figur durch den Mörtel besser verbinden lassen.
3. Mauret auch in der übrigen Mauer zuweilen

drey Schichten Ziegel. Oder mauret lauter Ziegel mit verwechselten Fugen über einander.

Die 2. Erklärung.

121. **Das Fenster ist eine Eröffnung in der Mauer, dadurch das Licht in das Gebäude hineinfället.**

Zusatz.

122. Derowegen wird die Mauer von dem Fenster schräge eingeschnitten, und das Fenster wird höher als breit gemacht, damit das Licht nicht gehindert wird, durch das Zimmer sich auszubreiten.

Der 2. Lehrsatz.

123. **Wenn die Fenster nicht allzubreit sind, sollen sie viereckicht gemacht werden; sonst aber muß man sie oben mit einem Bogen schliessen.**

Beweis.

Wenn ein vierecktigtes und rundgewölbtes Fenster einerley Höhe haben; so ist jenes im Lichten grösser, als dieses. Demnach giebet es auch dem Zimmer mehr Licht. Und daher soll man die Fenster viereckicht machen, wenn es nichts anders hindert (§. 121.). **Welches das erste war.**

Allein wenn das Fenster sehr breit ist, als wie die Kirchenfenster; so würde der Fenstersturz brechen, oder wenigstens das Ansehen haben, als wenn er brechen wolte, wenn es viereckicht gemacht würde. Derowegen muß man es in solchem Falle mit einem Bogen überwölben. **Welches das andere war.**

Der

Der 3. Lehrsatz.

124. **Ein Fenster muß so breit seyn, daß zwey Personen gemächlich neben einander in demselbigen liegen können.**

Beweis.

Denn man pfleget sich öfters mit einer anderen Person an das Fenster zu legen, und sich umzusehen.

Zusatz.

125. Derowegen müssen die Fenster in vornehmen Gebäuden breiter, als in gemeinen gemachet werden: nemlich in gemeinen niemals unter 3 und nicht über 4, in vornehmen niemals über 6 Schuhe, und ist die geschickteste Proportion der Breite zu der Höhe wie 1 zu 2, oder nach dieser wie 2 zu 3. (§. 17. 20.), wiewohl man nach Erforderung der Umstände der Höhe über diese Proportion etwas unvermerktes zusetzen kan.

Der 4. Lehrsatz.

126. **Die oberen Fenster müssen eben so breit wie die unteren gemachet, und gleich über die unteren gesetzet werden; die viereckichten müssen mit einem Bogen überwölbet werden.**

Beweis.

Alles erfordert die Festigkeit des Gebäudes, die man zu beobachten hat (§. 12.).

Die 3. Aufgabe.

127. **Ein Fenster zu verzieren.**

Auflösung.

Machet entweder einen blossen Rahmen um das Fenster, indem ihr die Glieder des Architrabs parallel mit seinen Seiten herumführet; oder machet über den Rahmen noch einen Frieß und Karnieß ohne ein Fronton, oder mit einem Fronton.

Anmerkung.

128. Die Gesimse sind aus beygefügten Tabellen zu erlernen.

Toscanische Gesimse.

	Namen der Glieder.	Höhen.	Ausladung.
Im Rahmen.	Die Platte	10	
	Die andere Platte	15	
	Das Plättlein	1	
	Das Oberplättlein	4	
	Der Frieß	24	
Im Karniesse.	Die Hohlkehle	$3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$
	Das Plättlein	1	$1\frac{7}{8}$
	Die Platte	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Der Viertelstab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die abhangende Platte	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	3	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Plättlein	1	
	Das Oberplättlein	3	1

Dori-

Dorische Gesimse.

	Namen der Glieder.	Höhen.	Ausladung.
Im Rahmen.	Die Platte	10	
	Die andere Platte	15	
	Die Hohlkehle	3	
	Das Oberplättlein	2	
	Der Frieß	24	
Im Karnieß.	Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$ $1\frac{7}{8}$
	Das Plättlein	1	1
	Die Kälberzähne	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Der Viertelstab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	16
	Die Hohlkehle	3	$\frac{3}{4}$
	Das Plättlein	1	$1\frac{1}{2}$
	Der Karnieß	6	6
	Das Plättlein	1	
	Das Oberplättlein	3	1

Jonische Gesimse.

Im Rahmen.	Die Platte	9	
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Die Platte	$13\frac{1}{2}$	
	Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	
	Das Oberplättlein	2^{1}	
	Der Frieß	23	

	Namen der Glieder.	Höhen.	Ausladung.
Im Karniesse.	Das Plättlein	1	1
	Das Karnießlein	4	1 / 2
	Das Plättlein	1	1
	Die Kälberzähne	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Der Viertelstab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	15
	Das Karnießlein	3	$\frac{1}{2}$ / $1\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Oberplättlein	$2\frac{1}{2}$	

Römische Gesimse.

Im Rahmen.	Die Platte	8	
	Das Karnießlein	2	
	Die Platte	12	
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	
	Das Oberplättlein	2	
—	Der Frieß	$20\frac{1}{2}$	
Im	Das Stäblein	2	1
	Das Karnießlein	4	— / 1
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	5	3

Das

	Namen der Glieder.	Höhen.	Ausladung.
Karnieß.	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Der Viertelstab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	$\frac{1}{4}$
	Der Viertelstab	3	2
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Oberplättlein	$2\frac{1}{4}$	

Corinthische Gesimse.

Im Rahmen.	Die Platte	8	
	Das Karnießlein	2	
	Die Platte	12	
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	3	
	Die Hohlkehle	$1\frac{1}{2}$	
	Das Oberplättlein	2	
	Der Frieß	$20\frac{1}{4}$	
Im Kar=	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	2
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Der Viertelstab	$4\frac{1}{2}$	3

	Namen der Glieder.	Höhen.	Ausladung.
nieß.	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein	3	— 2
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Oberplättlein	$2\frac{1}{4}$	

Die 4. Aufgabe.

X. 129. **Eine einfache Eckenzierde an ein Fen-**
20. **ster zu zeichnen.**

Auflösung.

Wenn ihr das Fenster im Lichten aufgerissen; so

1. ziehet auf den Seiten des Reißbrettes zwey Theilungslinien AB und BC.
2. Wo die Höhe des Fensters aufhöret, traget auf- und niederwärts aus D in 1. 2. 3. 4. die Höhen der Glieder des Rahmens.
3. Wo aber die Breite des Fensters aufhöret, traget eben selbige Höhen aus E in 1. 2. 3. 4. und abermals aus 1. in 5. 6. 7. 8.
4. Ziehet nach diesen Theilungspuncten mit Hülfe der Reißschiene Linien, wie die Figur ausweiset. So sind die Eckenzierden fertig.

Die 5. Aufgabe.

X. 130. **Eine doppelte Eckenzierde zu zeich-**
21. **nen.**

Auflösung.

1. Zeichnet erst wie vorhin das Fenster im Lichten,

und

und ziehet an den Seiten des Reißbrettes, wie gewöhnlich, die Theilungslinien AB und BC.

2. Wo die Höhe des Fensters aufhöret, traget aus D niederwärts die Höhen der Glieder des Rahmens in 1. 2. 3. 4. und aufwärts die erste Platte zweymal in 1 und 1, und hernach weiter die übrigen Glieder in 2. 3. 4.

3. Wo aber die Breite des Fensters aufhöret, traget einwärts aus E in 1. 2. 3. 4. eben die Höhen der Glieder des Rahmens, ingleichen auswärts theils aus E in 1. 2. 3. 4. theils aus 1 in 5. 6. 7. 8. wie in der vorigen Aufgabe.

4. Ziehet aus diesen Theilungslinien nach der Reißschiene gerade Linien, welche die verlangte gedoppelte Eckenzierde formiren.

Die 3. Erklärung.

131. **Die Thüre ist eine Eröffnung in der Mauer, dadurch man in das Gebäude oder in dessen Zimmer und Gemächer gehen kan.**

Der 1. Zusatz.

132. Derowegen muß keine Thüre unter 6' seyn.

Der 2. Zusatz.

133. Weil man aber im Durchgehen zur Seite nicht anstossen soll (§. 14.), und der Mensch in seiner Kleidung nicht völlig halb so breit, als lang ist; so reimet sich am besten für die Breite zur Länge der Thüre die Proportion, wie 1 zu 2 (§. 17. 20.)

Anmerkung.

134. Die Hausthüren in kleinen Gebäuden werden wenigstens 4′ bis $4\frac{1}{2}$′; in mittelmäßigen 5′ bis 6; in gar grossen 7′ bis 8′ breit. Hingegen die Gemachthüren sind in kleinen Häusern 3′ $3\frac{1}{2}$′ bis 4′; in mittelmäßigen 4′ bis $4\frac{1}{2}$; in grossen nicht leicht über 5′ bis 6′ breit. Endlich die Breite der Kirchthüren ist 5′ bis 8′; eines Stadtthores wenigstens 10′; eines Thorweges 6′; an sehr grossen Gebäuden 10′ bis 12′. Weil die Hausthüre im Lichten oben den Fenstern im Lichten gleich kommen muß, so giebet sich die Höhe von selbst, und die Breite wird gefunden, wenn man sie halbiret.

Der 5. Lehrsatz.

135. Die Hauptthüre soll mitten an das Gebäude geleget werden, und zu beiden Seiten sollen in gleicher Weite gleich viel Fenster von ihr abstehen. Von den Ecken stehen die Fenster weiter weg als von einander von der Thüre aber können sie weiter und weniger abstehen.

Beweis.

Es ist alles klar aus der Eurythmie (§. 21. 22).

Der 6. Lehrsatz.

136. Wenn die Fenster mit Frontons gezieret werden, müssen dreyeckichte und runde zu beiden Seiten auf einerley Art abwechseln. Eben diese Abwechselung muß mit den Eckzierden in Acht genommen werden.

Beweis.

Es ist abermal aus der Eurythmie klar (§. 21. 22.).

Der 7. Lehrsatz.

137. Wenn neben der Hauptthüre noch an-

andere Nebenthüren entwedee in das Gebäude selbst, oder nur in darunter angelegte Gewölber gemachet werden; so ist die Hauptthüre die gröste, und kommet in die Mitten, die andern werden zu beiden Seiten in gleicher Grösse und in gleicher Weite von der Hauptthüre geleget.

Beweis.

Es ist abermals aus der Eurythmie klar (§. 21. 22.).

Der 8. Lehrsatz.

138. Die Brustlehne oder die Mauer von dem Boden des Gemaches bis an das Fenster im Lichten muß nicht über drey Schuh hoch seyn.

Beweis

Man muß das Fenster so einrichten, daß man bequem an demselben liegen kan (§. 124.) Nun lieget man bequemer, wenn man den Leib etwas krümmen muß, als wenn man sich fast aufgerichtet auflehnet. Derowegen muß das Fenster im Lichten nicht weiter von dem Boden weg seyn, als daß man den Leib noch etwas krümmen muß, wenn man sich in dasselbe legen will, und also niemals über, sondern vielmehr immer etwas unter drey Schuh (§. 14.). W. Z. E.

Zusatz.

139. Ja wenn man in dem Fenster bequem liegen soll, so muß die Mauer vor den Fenstern viel dünner seyn, als die zwischen ihnen; zumal da hierdurch auch eine unnöthige Last weggenommen wird,

wird, wodurch sonst der Bogen über dem unteren Fenster beschweret würde.

Die 6. Aufgabe.

140. **Eine Mauer zu übertünchen.**

Auflösung.

1. Wenn die Mauer recht ausgetrocknet, so bewerfet sie zu dreyen unterschiedenen malen mit Mörtel.
2. Wenn das Bewerfen getrocknet, überziehet sie mit zärterem Mörtel, der aus Kalk und zärterem Sande, als der erste, zubereitet worden, oder mit Gips, gleichfalls zu drey unterschiedenen malen.

Der 9. Lehrsatz.

141. **Die Figur der Zimmer muß ein rechtwinkelichtes Vierecke seyn.**

Beweis.

Man hat in den Zimmern oder Gemächern Tische, Bänke, Betten, Schränke und andere dergleichen Dinge zu setzen. Damit nun dieses füglich geschehen könne, muß ihre Figur ein rechtwinklichtes Vierecke seyn (§. 14.).

Zusatz.

142. Damit die Länge des Gemaches zu der Breite ein geschicktes Verhältniß habe; so machet sie entweder wie 1 zu 1, das ist ein völliges Quadrat, oder wie 2 zu 3, oder wie 1 zu 2, in grossen Sälen wie 1 zu 3 (§. 17. 20.).

Der 10. Lehrsatz.

143. **Die Zimmer sollen weder allzuhoch, noch allzuniedrig seyn.**

Beweis.

Denn allzuhohe Zimmer sind im Winter schwer zu heitzen, und also dem Beutel beschwerlich, wo das Holz theuer ist. Allzuniedrige Zimmer werden ungesund befunden, weil die Ausdünstungen aus den Körpern der Menschen und anderer in ihnen sich befindlichen Sachen sich nicht genug zertheilen können.

Der 11. Lehrsatz.

144. **Stuben und Kammern soll man dielen; Säle und Vorgemächer aber pflastern, oder mit einem Aestriche versehen.**

Beweis.

Denn die Pflaster und Aestriche werden kälter, als die Dielen; welches im Winter unbequem.

Die 4. Erklärung.

145. **Wenn eine Decke über einem Zimmer in geometrische Figuren eingetheilet wird, welche man mit erhabenen Rahmen einfasset, so heisset es eine Felderdecke.**

Die 7. Aufgabe.

146. **Eine Felderdecke von Gips zu machen.**

Auflösung.

1. Stecket den Raum zwischen den Balken mit gespaltenem Holze aus.
2. Ueberkleibet die Decke mit Leimen, darunter viel Stroh getreten worden.
3. Stecket hin und wieder, indem sie noch naß ist, kleine eckigte Stücke Ziegel darein.

4. Wenn die Decke getrocknet, so traget den Gips auf, und
5. theilet sie nach den Regeln der Eurythmie in Felder. Nemlich mitten muß ein grosses Feld gemachet werden, welches in seiner Länge und Breite nach der Länge und Breite des Zimmers proportioniret ist. Z. E. wenn das Zimmer ein Quadrat ist: so ist das mittlere Feld gleichfalls ein Quadrat, oder Circul, oder ein Sechseck u. s. w. Ist in der Figur des Zimmers eine Seite grösser als die andere, so muß auch im mittleren Felde die Länge grösser als die Breite seyn; z. E. es muß eine elliptische Figur oder ein rechtwinkelichtes Vierecke, oder eine aus Bogen und geraden Linien zusammengesetzte Figur seyn. An die Ecken, und unterweilen mitten an den Seiten, müssen andere kleinere Felder angeordnet werden, dergestalt, daß diejenigen einander gleichen, welche in der Decke einander entgegenstehen
6. Damit die Felder sich wohl zusammen schicken; so setzet die Nebenfelder aus solchen Linien zusammen, die sich nach den Linien des Hauptfeldes richten. Wenn nemlich das Hauptfeld einen erhabenen Bogen hat, muß das Nebenfeld einen ausgehöleten ihm entgegenkehren. Sind die Linien im Hauptfelde zurücke gezogen, so ziehet man sie im Nebenfelde heraus: sind sie aber in jenem herausgeführet, so ziehet man sie in diesem zurücke, u. s. w. Eben dieses verstehet sich von den Eckenfeldern und Neben-

benfeldern in der Mitten der Seiten. Die Eckenfelder aber werden gegen die Ecken des Zimmers mit zwey auf einander perpendicular stehenden geraden Linien geschlossen in den rechtwinkelichten Zimmern, in andern bekommen sie den Winkel oder die Rundung des Zimmers.

7. Fasset die Felder mit Rahmen ein, die ihr nach Gutbefinden aus den Gliedern einer Ordnung zusammengesetzet.

8. Führet unten in der Decke um das ganze Zimmer ein Gesimse.

Anmerkung.

147. In die Felder gehören Gemählde. Damit sie dauerhaft sind, müssen sie in den Gips gemahlet werden, weil er noch naß ist, welches die Italiäner *al fresco* mahlen nennen.

Die 5. Erklärung.

148. Eine Decke, die nach einem Circul oder elliptischen Bogen aus Ziegeln oder gehauenen Steinen gemauret wird, nennen wir ein Gewölbe.

Die 6. Erklärung.

149. Ein Tonnengewölbe ist, welches ganz nach einem Bogen fortgeführet wird, und ein Stück von einem ausgehöleten Cylinder vorstellet. Ein Creutzgewölbe ist, welches nach vier Bogen aufgeführet wird, die einander mitten durchkreutzen. Wenn in dem Creutzgewölbe mitten ein viereckichtes Feld übrig bleibet; so nennet man es ein Muldengewölbe. Bleibet aber mitten ein Circul übrig; so heisset es ein Spiegelgewölbe.

Der 12. Lehrsatz.

150. **Die Gewölber müssen eine starke Widerlage haben, das ist, auf starken Mauren oder Pfeilern ruhen.**

Beweis.

Die Steine, daraus die Gewölber zusammengesetzet werden, sind unten schmal, oben breit wie die Keile: oder man kan sie zum wenigsten ansehen, als wenn sie aus keilförmigen Steinen bestünden. Da sie nun vermöge ihrer Schwere nach Perpendicularlinien gegen den Horizont zu niederdrucken, und doch nicht durchfallen können, treiben sie nicht anders als Keile nach der Seite. Derowegen müssen die Mauren und Pfeiler, darauf sie ruhen, ihnen genug Widerstand thun können, und folgends stark oder dicke seyn.

Anmerkung.

151. Man hat aus der Erfahrung angemerket, daß die Gewölber um so viel gewaltiger treiben, je gedruckter der Bogen ist, und folgends auch eine um so viel stärkere Widerlage erfordern. Insgemein schreibet man, sie zu finden, folgende Regel vor.

IX. 1. Theilet den Bogen ACDB in drey gleiche Theile.

23. 2. Verlängert die Sehne des dritten Theils DB bis in E, und machet BE derselben gleich

3. Richtet auf AB ein Perpendicul BG auf, und

4. lasset von E auf BG ein Perpendicul EF fallen.

So ist EF die Dicke der Widerlage, oder die Dicke der Mauer, darauf der gewölbete Bogen ruhen soll.

Ihr könnet aber die Grösse der Linie EF auf dem verjüngten Maaßstabe finden, wenn ihr die Linie AB von demselben aufgetragen, und den Radium des Bogens ACDB von ihm abgenommen.

Der

Der 13. Lehrsatz.

152. Die Zimmer müssen eine Communication mit einander haben, deren Gebrauch eine Verknüpfung mit einander hat.

Beweis.

Der Grund dieser Regel ist die Bequemlichkeit. Z. E. die Studierstube leget man an das Schlafgemach, daß man aus diesem bald in jene kommen kan.

Der 14. Lehrsatz.

153. Der Gebrauch des einen Zimmers soll nicht im geringsten den Gebrauch des andern hindern.

Beweis.

Auch dieses erfordert die Bequemlichkeit. Z. E. es schicket sich nicht die Kinderstube bey der Studierstube, weil das Schreyen und Lermen der Kinder das Studiren hindert.

Der 15. Lehrsatz.

154. Jedes Zimmer muß an den Ort geleget werden, wo man am meisten Vortheile, hingegen am wenigsten Hinderung für den Gebrauch desselben findet.

Beweis.

Auch dieses will die Bequemlichkeit haben. (§. 14.). Z. E. wenn das Haus von hinten zu gegen Morgen lieget, hingegen von vorne auf einer Gasse, da den ganzen Tag über viel Gehens oder Fahrens ist; so leget man die Studierstube lieber hinten aus, weil das helle Morgenlicht zum Studiren angenehm, und die Stille im Hofe dem-

demselben gleichfalls zuträglich, hingegen das Poltern auf der Strassen hinderlich ist.

Die 8. Aufgabe.

155. Einen Camin zu bauen.

Auflösung.

1. Machet die Breite im Lichten zu der Höhe wie 3 zu 2, oder auch wie 4 zu 3, zu der Tiefe aber wie 2 zu 1, damit der aufsteigende Rauch ganz in den Schlund der Feuermauer fahre. Es bekommet aber die Breite in kleinen Gemächern 3, in grossen 5, in Schlafkammern 4, in kleinen Sälen $5\frac{1}{2}$, in grossen 6 Schuhe.
2. Machet hinten an der Mauer unweit von dem Heerde ein Luftloch, welches ihr nach Gefallen eröffnen und verschliessen könnet, damit das Feuer einen freyen Zufluß von der äusseren Luft hat und also nicht rauchet.
3. Machet ferner oben an dem Schlunde des Rauchfangs ein eisernes Blech, durch welches ihr ihn verschliessen könnet, so bald die Flamme verlöschet.
4. Verkleidet ihn auf die Art, wie die Fenster und Thüren (§. 127.) nach dem Modul aus $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ der Breite im Lichten, und lasset über dem Gesimse an dem Schlunde ein Feld zu einem Gemählde; oben an der Decke machet ein neues Gesimse.

Die 9. Aufgabe.

156. Einen Heerd zu bauen.

Auf-

Auflösung.

1. Damit man nicht müde wird, wenn man auf den Heerd langen soll; so machet ihn nicht über $2\frac{1}{2}$ Schuh hoch.
2. Weil er groß oder klein seyn muß, nachdem man viel oder wenig zu kochen und zu braten hat; so machet ihn in gemeinen Gebäuden 3 bis 4, in grossen 5 bis 6 Schuhe breit, und in jenen $4\frac{1}{2}$, höchstens 6, in diesen 6, höchstens 8 Schuhe lang.
3. Damit man von allen Seiten ungehindert dazu kommen und das Feuer überall brauchen kan; so lasset ihn nur auf Einer Seite anstehen. Wo er aber anstehet, führet eine Brandmauer auf, damit das Feuer keinen Schaden thun kan.
4. Endlich damit der Heerd immer rein kan gehalten werden, und von den übrigen Funken kein Schaden zu besorgen; machet innerhalb dem Heerde ein Aschenloch, welches ihr mit einem eisernen Bleche verschliessen könnet.

Die 7. Erklärung.

157. Die Treppe wird im Gebäude genennet, darauf man aus einem Stockwerke in das andere kommen kan.

Der 1. Zusatz.

158. Der Bequemlichkeit halber soll die Haupttreppe bald in die Augen fallen, wenn man in das Gebäude kommet, und von unten bis auf den Boden in Einem fortgehen, durch kein Vorgemach durchgeführet, und mit lebendigem Lichte überall gleich erleuchtet werden.

Der 2. Zusatz.

159. Damit man die Treppe bequem steigen kan; müssen die Stufen wenigstens 4″, höchstens $6\frac{1}{2}$ bis 7″ hoch, und einen Schuh breit, nicht unter 4′ und nicht über 5′, in grossen nicht über 9′ lang seyn, auch nach 6 oder 9, höchstens nach 11 oder 13 Stufen einen Absatz bekommen.

Die 8. Erklärung.

160. Eine Wendeltreppe wird genennet, welche um eine Spindel rings herum gehet.

Zusatz.

161. Weil sie zum Steigen und Hinauftragen unbequem sind, soll man Wendeltreppen nirgends als in der höchsten Noth brauchen.

Die 10. Aufgabe.

162. Eine Treppe mit Ruheplätzen zu zeichnen.

Auflösung.

XI. Es sey z. E. eine Treppe zu zeichnen, die 2 Ruheplätze hat, und in dem ersten Flügel 6 Stufen, in dem andern 5, in dem dritten 7. Die Länge einer Stufe sey 6′.

1. Ziehet auf dem Reißbrette gewöhnlicher massen die beiden Linien AB und AD.
2. Traget aus G bis L die Breite des Ruheplatzes 6′ und aus H bis in G die Breite der Stufen sieben mal.
3. Abermals traget auf der Linie BA aus I in F die Breite des Ruheplatzes 6′, aus F in E die Breite der Stufe 1′ fünfmal, und aus E in D wiederum die Breite des Ruheplatzes 6′.

4. Leget

4. Leget die Reißschiene an F, und ziehet die Linie ah; gleichergestalt durch E die Linie ei, durch G die Linie mn, durch L die Linie ok, durch H die Linie dg, und durch O die Linie er.
5. Endlich leget die Reißschiene an alle Theilungen der Linien HG und EF nach einander; so könnet ihr die Stufen vollends ausziehen. W. Z. T. W.

Die 11. Aufgabe.

163. **Eine Wendeltreppe zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Addiret die halbe Dicke der Spindel zu der Länge der Stufe.
2. Beschreibet mit der Summe einen Circul.
3. Theilet seine Peripherie in so viel gleiche Theile, als ihr Stufen haben sollet; so
4. könnet ihr aus dem Mittelpuncte des Circuls die Stufen gegen die Theilungspuncte in der Peripherie ziehen.

Der 16. Lehrsatz.

164. **Dächer müssen weder allzuhoch, noch allzuniedrig seyn.**

Beweis.

Wenn die Dächer sehr hoch sind, so wird dadurch das Gebäude mit einer unnöthigen Last beschweret, und bey entstehender Feuersnoth in grössere Gefahr gesetzet. Hingegen wenn sie zu niedrig sind, bleibet im Winter der Schnee lange darauf liegen, und der Regen kan nicht wohl abfliessen; wovon das Dach verfaulet.

Anmerkung.

165. Die bequemsten Dächer nach unseren Witterungen sind, deren Durchschnitt entweder ein gleichseitiger Triangel ist, oder ein anderer Triangel, der die halbe Grundlinie zu seiner Höhe hat. Kupfer und Ziegel sind zum Decken am besten.

Die 12. Aufgabe.

166 Den Durchschnitt eines französischen Daches à la mansarde genannt zu zeichnen.

Auflösung.

VII. 22. 1. Auf der schmalen Seite des Gebäudes AE beschreibet einen Circul.

2. Theilet denselben in 4 Theile in B, C, D.

3. Ziehet die Sehnen AB, BC, CD und DE. So ist der verlangte Durchschnitt fertig.

Die 9. Erklärung.

167. Die Feuermauer oder der Schorstein ist das Theil des Gebäudes, wodurch man den Rauch aus der Küchen und dem Ofen abführet.

Der 17. Lehrsatz.

168. Die Schorsteine müssen über den Forst nach den Regeln der Eurythmie herausgeführet werden.

Beweis.

Wenn der Schorstein niedriger ist als der Forst, und der Wind bläset über das Dach herüber; so jaget er den Rauch zurücke, und lässet ihn nicht heraussteigen. Eben dieses geschiehet, wenn er von der Seite, wo die Feuermauer stehet, stark wider das

Dach

Dach bläset, indem er zurücke prallet, und also sich dem Aufsteigen des Rauches widersetzet. Wenn die Sonne scheinet, so werden die Dachziegel sehr warm, und von dieser Wärme dehnet sich die Luft um die Feuermauer mehr aus, als die über dem Dache (§. 45. Aerom.). Da sie nun keinen bequemern Raum findet, wo sie hinweichen kan, als den Schorstein; so widersetzet sie sich abermals dem aufsteigenden Rauche, und treibet ihn zurück. Derowegen muß in allen diesen Fällen die Feuermauer rauchen. Da nun ihre gröste Tugend ist, daß sie nicht rauchet, so ist allerdings nöthig, daß sie über den Forst des Hauses herausgeführet werde. Welches das erste war.

Da nun aber die Eurythmie überall in Acht zu nehmen (§. 22.); so muß man sie auch hier nicht vergessen. Welches das andere war.

Die 10. Erklärung.

169. **Ein Grundriß wird genennet, in welchem die Dicke der Mauren und Schiedmauren, nebst ihren Eröffnungen, Thüren und Fenstern, ingleichen den Treppen, und folgends die Eintheilung des ganzen Platzes in seine Gemächer vorgestellet wird.**

Die 13. Aufgabe.

170. **Einen Grundriß zu einem Gebäude zu machen.**

Auflösung.

1. Spannet das Papier auf das Reißbrett. XI.

2. Traget aus dem Mittel C der Linie AB beiderseits die halbe Breite der Thüre, über dieses die Weite der nächsten Fenster von der Thüre, die Breiten der Fenster und ihre Weiten von einander und von den Ecken, und die Dicke der Schiedmauren, in gehörigen Orten.

3. Hingegen auf AD traget aus dem willkührlich angenommenen Puncte E die Dicke der Mauer, die Länge der Zimmer, und die Dicke der Schiedmauren zu Ende derselben, ingleichen die Breiten der Gemachthüren in gehörigem Orte.

4. Wenn ihr nun beiderseits an die Theilungspuncte die Reißschiene anleget, und gerade Linien ziehet; so werden ihre Durchschnitte den gehörigen Riß geben.

5. Zeichnet ihr nun auch die Treppe hinein (§. 162. 163.), und schattiret den Riß aus, wie es die Figur zeiget; so ist geschehen, was man verlangete.

Die 11. Erklärung.

171. Der Aufriß wird derjenige genennet, darinnen die Vörderseite des Gebäudes vorgestellet wird, mit ihren Fenstern, der Thüre, dem Dache, und dem zugehörigen Gesimse.

Die 14. Aufgabe.

XII. 172. **Einen Aufriß von einem Gebäude zu machen.**

Auflösung.

1. Spannet das Papier auf das Reißbrett, und

2. tra-

2. traget auf die Linie AB alle die Eintheilungen, die ihr in der vorhergehenden Aufgabe darauf getragen.
3. Hingegen auf die Linie AD traget aus dem willkührlich angenommenen Puncte E die Höhen aller Theile, als der Fenster, der Thüre und Stockwerke u. s. w.
4. Ziehet durch die Theilungspuncte beider Linien AB und AD gerade Linien nach der Reißschiene; so geben sich die vornehmsten Theile des Risses. Wenn ihr nun
5. die Fenster und Thüren mit ihren Gesimsen anfangs im Grossen zeichnet (§. 127. seqq.), und die grossen Risse vor euch leget; so
6. könnet ihr nach den Regeln der Zeichenkunst auch die gehörigen Gesimse in den Aufriß zeichnen.

Ende der Baukunst.

Anfangs-Gründe der Algebra.

Die 1. Erklärung.

1.

Die Algebra ist eine Wissenschaft, aus einigen gegebenen endlichen Grössen andere ihres gleichen, von denen in Ansehung der gegebenen etwas bekannt gemacht wird, vermittelst gewisser Gleichungen zu finden.

Anmerkung.

2. Z. E. ihr sollet zwey Zahlen finden, die mit einander multipliciret eine gegebene Zahl 60, hingegen zusammen addiret eine andere gegebene Zahl 17 bringen. Also werden euch gegeben zwey Zahlen, und ihr sollet aus denselben zwey andere Zahlen finden, von welchen euch bekannt gemacht wird, daß ihre Summe der kleineren, ihr Product aber der grösseren von den gegebenen Zahlen gleich seyn soll. Die Algebra nun lehret euch nicht allein in gegenwärtigem Falle die verlangten Zahlen, sondern auch eine allgemeine Regel finden, nach welcher ihr alle Exempel von dieser Art rechnen könnet.

Die 2. Erklärung.

3. Die Buchstaben-Rechenkunst wird diejenige genennet, welche an statt der Ziffern allgemeine Zeichen der Grössen brauchet, und damit die gewöhnlichen Rechnungs-Arten verrichtet.

Die 3. Erklärung.

4. Eine Grösse nennen wir alles dasjenige, was sich vermehren und vermindern läßt,

läßt, in so weit es sich vermehren und vermindern läßt.

Der 1. willkührliche Satz.

5. Man benenne die gegebenen Grössen jederzeit mit den ersten Buchstaben des Alphabets, *a*, *b*, *c*, *d*, u. s. w. die unbekannten aber, welche man suchet, mit den letzten *x*, *y*, *z*.

Der 2. willkührliche Satz.

6. Das Zeichen der Addition ist +, der Subtraction aber —. Jenes wird durch mehr, dieses durch weniger ausgesprochen.

Anmerkung.

7. Z. E. die Summe zweyer Grössen a und b wird geschrieben a + b, und ausgesprochen: a mehr b. Hingegen die Differenz zweyer Grössen wird geschrieben durch a — b, und ausgesprochen: a weniger b. Als, es bedeute a 7 Thaler, b 8 Groschen, so bedeutet a + b 7 Thl. + 8 gl. das ist, 7 Thl. 8 gr. hingegen a — b 7 Thl. — 8 gl. das ist, 7 Thl weniger 8 gl.

Der 3. willkührliche Satz.

8. Die Multiplication hat entweder gar kein Zeichen, sondern man setzet die Buchstaben, welche einander multipliciren, ohne einiges Zeichen neben einander: oder man deutet sie durch ein Comma (,) oder einen Punct (.) an. Insgemein brauchet man dieses Zeichen ⋊.

Anmerkung.

9. Wenn a durch b multipliciret werden soll, so schreibet das Product ab, oder a. b, oder a, b, oder a ⋊ b. Wir werden uns des letztern Zeichens niemals bedienen.

Der

Der 4. willkührliche Satz.

10. Wenn eine Grösse viele andere auf einmal multipliciret, so schliesset man sie in eine parenthesin () ein, und setzet jene ohne einiges Zeichen vor oder hinter die parenthesin: oder man setzet zwischen dieselben ein blosses Comma.

Anmerkung.

11. Das Product von $a + b - c$ in d, schreibet entweder also: $(a + b - c)d$, oder dergestalt: $d(a + b - c)$, oder auch folgender massen: $a + b - c, d$. Insgemein schreibet man dieses Product also $\overline{a + b - c} \times d$, oder auch $d \times \overline{a + b - c}$.

Der 5. willkührliche Satz.

12. Das Zeichen der Division sind zwey Puncte (:), oder man schreibet die Buchstaben, welche einander dividiren sollen, wie in der Rechenkunst einen Bruch.

Anmerkung.

13. Wenn a durch b dividiret werden soll; so schreibet man den Quotienten entweder $a:b$, oder $\frac{a}{b}$, und spricht es beiderseits aus: a durch b dividiret.

Der 6. willkührliche Satz.

14. Wenn eine Grösse viele andere auf einmal dividiret, oder viele andere Eine dividiren; so werden, wie in der Multiplication, die vielen in eine parenthesin () eingeschlossen, oder man kan auch an deren statt ein blosses Comma brauchen.

An-

Anmerkung.

15. Wenn $a + b$ durch c dividiret werden soll, so schreibet den Quotienten entweder $(a + b) : c$, oder $a + b, : c$. Sollet ihr a durch $b + c$ dividiren, so ist der Quotient $a : (b + c)$ oder $a : , b + c$. Wiederum wenn ihr $a + b$ durch $c + d$ dividiret, so schreibet den Quotienten $(a + b) : (c + d)$ oder $a + b , : c + d$. Nach der gemeinen Art schreibet ihr diese Quotienten $\frac{a + b}{c}$ $\frac{a}{b + c}$ $\frac{a + b}{c + d}$

oder auch $\underline{a + b} : c$. $a : \underline{b + c}$, $\underline{a + b} : \underline{c + d}$.

Die 1. Aufgabe.

16. Einerley Grösse mit einerley und verschiedenen Zeichen zu addiren.

Auflösung.

1. Wenn sie einerley Zeichen haben, so zählet sie wie in der Rechenkunst zusammen.
2. Sind aber die Zeichen verschieden, so ziehet von der grösseren die kleinere ab, und setzet zu dem, was überbleibet, das Zeichen der grösseren.

Exempel.

$$\begin{array}{l} a + 2b - 3c - 5d \\ 3a - 2b + 6c + 2d \\ \hline 4a \qquad + 3c - 3d \end{array}$$

Beweis.

Weil die Buchstaben undeterminirte Zahlen sind, so könnet ihr einen jeden als Eins ansehen, und demnach die Grössen, welche durch einerley Buchstaben benennet werden, als Dinge von gleicher Art zusammenzählen (§. 4. Arithm.). Alle Grössen, wel-

welche mit dem Zeichen — bemerket werden, fehlen, und hingegen, die das Zeichen + haben, sind vorhanden. Wenn ich derowegen von beider Art addiren soll, so wird durch die letzteren der Mangel aufgehoben, und muß freylich die Addition in eine Subtraction verkehret werden. W. Z. E.

Die 1. Anmerkung.

17. Die Grössen, welche mit dem Zeichen — bemerket werden, hat man nicht anders als Schulden anzusehen; und hingegen die andern mit dem Zeichen + als baares Geld. Und daher nennet man auch die ersten weniger als nichts, weil man erst so viel weggeben muß, als man schuldig ist, ehe man nichts hat.

Die 2. Anmerkung.

18. Damit euch die Rechnung mit Buchstaben deutlicher wird so bildet euch ein, a bedeute 1 thl. b 1 gr. c 1 pf.

$7a - 9b + 5c$	7 thl. — 9 gl. + 5 pf.
$3a + 5b - 9c$	3 thl. + 5 gl. — 9 pf.
$10a - 4b - 4c$	10 thl. — 4 gl. — 4 pf.

Die 2. Aufgabe.

19. **Einerley Grössen mit einerley oder verschiedenen Zeichen von einander zu subtrahiren.**

Auflösung.

1. Wenn einerley Zeichen sind, und ihr sollet die kleinere von der grösseren abziehen; so verrichtet die Subtraction, wie in Ziffern (§. 43. Arith.).
2. Sollet ihr aber die grössere von der kleineren abziehen; so ziehet die kleinere von der grösseren ab, und zu den übrigen setzet das Zeichen —, wenn die Grössen + haben; hingegen +, wenn sie — haben.

3. Wenn

3. Wenn die Zeichen verschieden sind, so addiret die Grössen, die ihr von einander abziehen sollet, und zu der Summe sezet das Zeichen derjenigen Grösse, von welcher die Subtraction geschehen solte.

Exempel.

$8a - 5c + 9d$	8 thl. — 5 gl. + 9 pf.
$6a - 8c - 7d$	6 thl. — 8 gl. — 7 pf.
$2a + 3c + 16d$	2 thl. + 3 gl. + 16 pf.

$$9b + 15c - 7d + 8e - f$$
$$6b + 20c - 9d - 9e + 7f$$
$$3b - 5c + 2d + 17e - 8f.$$

Beweis.

Weil ihr jeden Buchstaben als Eins ansehen könnet; so könnet ihr auch wie in Zahlen die Subtraction verrichten. Allein wenn ihr die grössere von der kleineren abziehet, und sie haben das Zeichen +, als 20 c von 15 c; so nehmet ihr 20 c weg, müsset aber wieder von oben die 15c addiren, und dannenhero fehlen nur noch so viel c, als der Unterscheid zwischen 20 und 15 ist, nemlich 5. Hingegen wenn das Zeichen — ist, als wenn ihr — 9d von — 7d abziehen sollet; so müsset ihr 9d addiren, weil ihr zu viel abgezogen. Denn ihr sollet 20c — 9d wegnehmen; ihr habet aber 20 c ganz weggenommen. Da nun oben 7d fehlen; so heben sich von den 9d, die ihr dazu addiret, 7 auf, und bleiben nur noch 2d übrig. Darum dürfet ihr in diesen Fällen nur allezeit die kleinere von der grösseren abziehen, und zu dem übrigen das widrige

Zeichen

Zeichen setzen, nemlich —, wenn ihr + habet, und +, wenn — ist. Endlich wenn die Zeichen verschieden sind, und ihr sollet z. E. — 9e von + 8e abziehen; so wisset ihr aus dem Vorhergehenden, daß die unteren 9e addiret werden müssen, weil ihr zu viel in dem Vorhergehenden abgezogen. Und demnach bekommet ihr + 17e. Hingegen wenn ihr z. E. + 7f von — f subtrahiren sollet, so fehlet euch zusammen 8f. Daher habet ihr in beiden Fällen nur nöthig, die Grössen zu addiren, und zu der Summe das Zeichen zu setzen, welches die Grösse hat, davon die Subtraction geschiehet. W. Z. E.

Die 3. Aufgabe.

20. **Grössen mit einerley und verschiedenen Zeichen durch einander zu multipliciren.**

Auflösung.

Verrichtet die Multiplication, wie in Zahlen (§. 49. Arithm.); nur merket, daß einerley Zeichen im Product +, verschiedene aber — geben.

Exempel.

$$\begin{array}{rcr}
a+b-d & \qquad & 10=8+4-2 \\
a-b-d & & 2=8-4-2 \\
\hline
-ad-bb+dd & & -16-8+4 \\
-ab-bb+bd & & -32-16+8 \\
aa+ab-ad & & 64+32-16 \\
\hline
aa-bb-2ad+dd & & 20=68-48=20.
\end{array}$$

Beweis.

Wenn ihr + durch + multipliciret, so ist klar, daß das Product auch + haben muß. Ingleichen ist nicht schwer zu begreifen, daß in dem Producte das

das Zeichen — seyn muß, wenn ihr + durch — multipliciret, weil ihr einen Mangel oder eine Schuld etliche mal nehmet. Allein wenn — durch — multipliciret wird, scheinet es nicht gleich klar zu seyn, warum in dem Producte + ist. Merket demnach, daß, wenn ihr 3 — 2 durch — 2 multipliciren sollet, ihr den Defect — 2 so vielmal nehmen sollet, als 3 — 2 Einheiten hat; das ist 1mal. Da ihr nun anfangs 3 mit — 2 multipliciret, so nehmet ihr den Defect 3mal, und demnach 2mal zu viel. Derowegen müsset ihr ihn noch 2mal dazu wieder addiren. Und also giebet — 2 mit — 2 zum Producte + 4. W. Z. E.

Zusatz.

21. Wenn ihr — a mit + b multipliciret, so kommet — ab heraus. Derowegen wenn ihr — ab durch + b dividiret, muß — a herauskommen. Dividiret ihr aber — ab durch — a, so muß + b herauskommen Demnach ist klar, daß auch in der Division die Regel gilt: **Einerley Zeichen geben im Quotienten +, verschiedene aber —.**

Die 4. Aufgabe.

22. **Grössen mit einerley und verschiedenen Zeichen durch einander zu dividiren.**

Auflösung.

Wenn eine gegebene Grösse durch die andere sich würklich dividiren lässet; so verfahret wie in Zahlen (§. 51. Arithm.), nur daß ihr die Regel von Veränderung der Zeichen wohl in Acht nehmet (§. 21.)

Kan aber die Division nicht würklich geschehen; so bleibet es bey dem, was oben (§. 12. et seqq.) gesaget worden.

Exempel.

$$
\begin{array}{rl}
 & aa - bb - 2ad + dd \,(a + b - d \\
a - b - d) & aa - ab - ad \\
\hline
 & + ab - bb - ad + dd \\
a - b - d) & + ab - bb - bd \\
\hline
 & + bd - ad + dd \\
a - b - d) & - ad + bd + dd \\
\hline
 & 0
\end{array}
$$

Anmerkung.

23. Weil die Buchstaben nicht wie die Zahlen eine Bedeutung von der Stelle haben, in welcher sie stehen; so dürfet ihr euch hier an keine Ordnung binden, sondern möget den Quotienten suchen, in welchem Gliede ihr ihn findet: welches auch in dem Subtrahiren des Products aus dem Divisore in den Quotienten stattfindet.

Die 4. Erklärung.

24. Wenn man eine Grösse durch sich selbst multipliciret; so heisset das Product, welches herauskommet, die andere Potenz oder Dignität derselben Grösse. Multipliciret ihr die andere Dignität noch einmal durch die erste; so kommet die dritte Potenz oder Dignität heraus. Multipliciret ihr ferner die dritte durch die erste; so kommet die vierte Potenz oder Dignität heraus. Multipliciret ihr die vierte durch die erste; so kommet die fünfte Potenz oder Dignität heraus, u. s. w. Die erste Stammgrösse, so die erste Dignität genennet wird, heisset auch die Wurzel in Ansehung der anderen, dritten, vierten, fünften 2c. Dignität.

Der

Der 7. willkührliche Satz.

25. Den Grad der Potenz oder Dignität einer Grösse deutet durch eine kleine Ziffer, oder, wenn er nicht determiniret ist, durch einen kleinen Buchstaben an, den ihr oben zur Rechten an denjenigen Buchstaben sezet, wodurch die Grösse benennet wird. Z. E. die andere, dritte, vierte ꝛc. Dignität von x ist x^2, x^3, x^4, ꝛc. x^m. Diese Zahlen aber werden die Exponenten der Dignität genennet.

Der 1. Zusatz.

26. Dannenhero wenn ihr eine Dignität durch eine andere von eben der Wurzel multipliciren sollet; so dürfet ihr nur ihre Exponenten zusammen addiren.

Exempel.

x^3	y^m	x^m	x^n
x^4	y^n	x^r	x^n
x^7	y^{m+n}	x^{m+r}	x^{2n}

Der 2. Zusatz.

27. Hingegen wenn ihr die Dignität einer Grösse durch eine andere Dignität derselben dividiren sollet; so dürfet ihr nur ihre Exponenten von einander subtrahiren.

Exempel.

x^7	y^7	y^{m+n}	x^m
x^4	y^3	y^n	x^n
x^3	y^4	y^m	x^{m-n}

Der 3. Zusatz.

28. Endlich wenn ihr die Dignität einer Grösse

zu einer andern Dignität erheben sollet; so dürfet ihr nur ihren Exponenten durch den Exponenten der andern multipliciren. Z. E. ihr sollet x^3 zu der vierten Dignität erheben: so multipliciret 3 durch 4, und nehmet x^{12} für die gesuchte Dignität an.

Anmerkung.

29. Die Ursache ist leicht zu errathen. Denn ihr sollet den Exponenten 3 viermal zu sich selbst addiren (§. 27.). Dieses aber geschiehet, wenn ihr ihn durch 4 multipliciret (§. 13. Arithm.).

Der 4. Zusatz.

30. Folgends wenn ihr aus einer gegebenen Dignität eine verlangte Wurzel ziehen sollet, das ist, diejenige Grösse finden, welche zu einer gewissen Dignität erhoben worden (§. 74. 75. Arithm. & §. 25. Algebr.); so dürfet ihr nur ihren Exponenten durch den Exponenten der Wurzel dividiren. Z. E. die Wurzel der vierten Dignität aus x^{12} ist x^3; die Wurzel m aus x^n ist $x^{n:m}$.

Anmerkung.

3 Merket wohl diese Art die Wurzeln zu zeichnen; denn ihr werdet ins künftige grossen Vortheil davon haben.

Der 8. willkührliche Satz.

32. Wenn ihr die Wurzel aus einer Grösse ziehen sollet, dergleichen sie nicht hat; so setzet folgendes Wurzelzeichen vor sie, und über dasselbige den gehörigen Exponenten der Wurzel: in der Quadratwurzel aber könnet ihr den Exponenten weglassen. Also schreibet ihr die Cubicwurzel von x, $\sqrt[3]{x}$; hingegen die Wurzel der fünften Dignität von x schreibet ihr $\sqrt[5]{x}$.

Zusatz.

Zusatz.

33. Weil $\sqrt{x} = x^{1:2}$, $\sqrt[3]{x^2} = x^{2:3}$, $\sqrt[m]{x^n} = x^{n:m}$ (§. 30.); so könnet ihr jederzeit eine Formul in die Stelle der andern setzen, nachdem ihr von dieser oder jener einen Vortheil haben könnet.

Die 5. Erklärung.

34. **Dergleichen Grössen, daraus die verlangte Wurzel nicht genau gezogen werden kan, werden Irrational-Grössen, oder wenn es Zahlen sind, Irrational-Zahlen genennet.**

Dergleichen sind $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{4}$, $\sqrt[5]{6}$.

Die 5. Aufgabe.

35. **Eine Aufgabe algebraisch aufzulösen.**

Auflösung.

1. Unterscheidet mit Fleiß die bekannten Grössen von den unbekannten, und benennet jene mit den ersten, diese mit den letzten Buchstaben des Alphabets (§. 5.). Wenn die Benennung geschehen; so
2. suchet eine Gleichung, daß ihr nemlich eine Sache mit zweyerley Namen beleget; denn so müssen die beiden Werthe einander gleich seyn (§. 20. Arithm.). Ihr müsset aber so viel Gleichungen finden, als ihr unbekannte Grössen habet. Wenn es nicht angehet; so ist es ein Zeichen, daß ihr die eine unbekannte Grösse so groß annehmen könnet, als ihr wollet. Und pfleget man dergleichen Aufgaben undeterminirte Aufgaben zu nennen. Es sind aber die Glei-

chungen entweder in der Aufgabe selbst angedeutet, oder ihr müsset sie aus ihren Umständen durch Hülfe derjenigen Lehrsätze suchen, welche von der Gleichheit handeln.

3. Wenn in den Gleichungen bekannte und unbekannte Grössen mit einander vermenget sind; so müsset ihr sie dergestalt einrichten, daß auf einer Seite lauter bekannte, auf der andern aber nur Eine unbekannte stehen bleibet: welches geschiehet, wenn ihr die Grössen, welche subtrahiret sind, durch Addiren; welche addiret sind, durch Subtrahiren; welche andere multipliciren, durch Dividiren; welche andere dividiren, durch Multipliciren wegbringet, oder auch die Wurzeln zu ihren Dignitäten erhebet, oder aus den Dignitäten die gehörigen Wurzeln ausziehet: damit ihr immer eine Gleichheit erhaltet (§. 24. 25. 26. 27. Arithm.).

Die 6. Aufgabe.

36. Aus der gegebenen Summe zweyer Grössen und ihrem Unterscheide die Grössen selber zu finden.

Auflösung.

Es sey die Summe $=a$, die kleinere Grösse $=x$, der Unterscheid $=b$, die grössere Grösse $=y$

So ist

$x+y=a$ (§. 9. Arithm.) $y-x=b$ (§. 12. Arithm.)

$x=x$ *subtr.* $x=x$ *add.*

$y=a-x$ $y=b+x$

dem=

demnach

$$
\begin{array}{l}
a-x=b+x \quad (\text{§. 12. Arithm.}) \\
\quad\; x \qquad\; x \; add. \\
\hline
a=b+2x \\
b \quad b \; subtr. \\
\hline
a-b=2x \\
\hline
\quad \text{2} div. \\
\dfrac{a-b}{2}=x.
\end{array}
$$

Folgends ist die grössere $y=\frac{1}{2}a-\frac{1}{2}b+b=\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}b$.

Regel.

Ziehet den Unterscheid der beiden Grössen (b) von der Summe (a) ab. Den Rest dividiret durch zwey; so ist der Quotient die kleine Grösse (x). Addiret den Unterscheid zu der Summa; so ist die Hälfte davon die grosse Grösse (y).

Z. E. es sey $a=30$, $b=8$; so ist $(a-b):2=(30-8):2=22:2=11$, und $(a+b):2=(30+8):2=38:2=19$.

Anmerkung.

37. Ihr könnet jederzeit aus der letzten Gleichung eine Regel machen, dadurch die Aufgabe in allen vorkommenden Fällen aufgelöset werden kan, wenn ihr für die Buchstaben die Namen der Sachen setzet, die sie bedeuten, und an statt der Zeichen die Rechnungsarten benennet, die sie andeuten. Allein der Kürze halber werde ich ins künftige keine Regel hersetzen, wenn es nicht besondere Umstände erfordern. Und dieses thue ich um so viel lieber, weil man die Exempel in Zahlen viel hurtiger auflösen kan, wenn man die Ziffern in die Stelle der Buchstaben setzet, als wenn man nach der Regel verfähret.

Auch ist zu merken, daß öfters in denen Gleichungen, da noch bekanntes und unbekanntes mit einander vermenget ist, nützliche Lehrsätze enthalten sind. Z. E. aus der Gleichung $a-b=2x$ erhellet folgender Lehrsatz.

Wenn man von der Summe zweyer Grössen ihren Unterscheid abziehet; so ist der Rest zweymal so groß als die kleinere.

Die 7. Aufgabe.

38. **Eine Zahl zu finden, deren Hälfte $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ zusammen um 1 grösser sind, als die Zahl selbst.**

Auflösung.

Es sey die gesuchte Zahl $=x$; so ist

$$\tfrac{1}{2}x+\tfrac{1}{3}x+\tfrac{1}{4}x=x+1$$

das ist $(12x+8x+6x):24=\frac{26}{24}x=x+1$ (§. 65. Arithm.)

mult. 24

$$26x=24x+24$$
$$24x \quad 24x \quad \textit{subtr.}$$
$$2x=24$$
$$\text{—————— } 2\,\textit{div.}$$
$$x=12$$

Probe: $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}x+\frac{1}{4}x=6+4+3=13$.

Es ist demnach nicht mehr als die einige Zahl 12, welche diese Eigenschaft hat.

Die 8. Aufgabe.

39. **Aus der gegebenen Summe zweyer Zahlen, und dem Product einer Zahl in die andere, die Zahlen selbst zu finden.**

Auflösung.

Es sey die Summe $=a$, die halbe Differenz $=x$, das

das Product $=b$;
so ist die grosse Zahl $\left.\begin{array}{l}\frac{1}{2}a+x\\ \frac{1}{2}a-x\end{array}\right\}$ §. 36.
die kleine
Und also $\frac{1}{4}aa-xx=b$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{4}aa-xx=b \\ \quad xx \quad\; xx \;\; add. \\ \hline \frac{1}{4}aa=b+xx \\ b \qquad b\; subtr. \\ \hline \frac{1}{4}aa-b=xx \\ \hline \surd\,(\frac{1}{4}aa-b)=x. \end{array}$$

Es sey $a=14$, $b=48$; so ist $\surd\,(\frac{1}{4}aa-b)=\surd\,(49-48)=1$, folgends die grosse Zahl $\frac{1}{2}a+x=7+1=8$, und die kleine $\frac{1}{2}a-x=7-1=6$.

Die 9. Aufgabe.

40. Aus der gegebenen Summe zweyer Grössen und der Differenz ihrer Quadrate die beiden Grössen zu finden.

Auflösung.

Es sey die Summe $=a$, die halbe Differenz der Grössen $=y$, die Differenz der Quadrate $=b$.

So ist die eine Grösse $\frac{1}{2}a+y$
Die andere $\frac{1}{2}a-y$
Das Quadrat der ersten $\frac{1}{4}aa+ay+yy$
Das Quadrat der andern $\frac{1}{4}aa-ay+yy$

Die Differenz $b=2ay$

$$\overline{}\;2a$$

folgends $b:2a=y$.

Es sey $b=40, a=10$; so ist $y=40:20=2$; folgends die eine Zahl $\frac{1}{2}a+y=5+2=7$, die andere $\frac{1}{2}a-y=5-2=3$.

Die 10. Aufgabe.

41. Aus der gegebenen Summe zweyer Grössen und der Summe ihrer Quadrate die beiden Grössen zu finden.

Auflösung.

Es sey die erste Summe $=a$, die eine Grösse $\frac{1}{2}a+y$
die andere $=b$, die andere $\frac{1}{2}a-y$.
So ist das Quadrat der ersten $\frac{1}{4}aa+ay+yy$
der andern $\frac{1}{4}aa-ay+yy$

Die Summe $b=\frac{1}{2}aa+2yy$

folgends $b-\frac{1}{2}aa=2yy$

$$\frac{1}{2}b-\frac{1}{4}aa=yy$$
$$\sqrt{(\tfrac{1}{2}b-\tfrac{1}{4}aa)}=y.$$

Es sey $a=10, b=58$; so ist $\sqrt{(\frac{1}{2}b-\frac{1}{4}aa)}=\sqrt{(29-25)}=\sqrt{4}=2$; folgends $\frac{1}{2}a+y=5+2=7$ und $\frac{1}{2}a-y=5-2=3$.

Die 11. Aufgabe.

42. Aus der gegebenen Tagereise zweyer Boten, und der Zeit, da der andere dem ersten nachgehet, die Zeit zu finden, in welcher er ihn einholet.

Auf-

Auflösung.

Es sey die Tagereise des ersten $=a$, des andern $=b$
die gesuchte Zeit $=x$
die gegebene Zeit $=c$.

So ist die Reise des ersten in der gegebenen Zeit $=ac$, in der gesuchten $=ax$. Die Reise des anderen in der letzteren Zeit $=bx$. Da nun beide einen gleichen Weg zurücke geleget; so ist

$$ac+ax=bx$$
$$ax \qquad ax \text{ subtr.}$$
$$ac=bx-ax=(b-a)x$$
$$b-a \text{ div.}$$
$$ac:(b-a)=x.$$

Es sey $a=6$, $b=8$, $c=4$; so ist $x=24:(8-6) =\frac{24}{2}=12.$

Die 12. Aufgabe.

43. Aus der gegebenen Tagereise eines Boten und der Zeit, da er hinweg ist, die Tagereise eines anderen Boten zu bestimmen, der ihn in einer gegebenen Zeit einholen soll.

Auflösung.

Es sey die Tagereise des ersten $=a$, des anderen $=x$
die verflossene Zeit $=b$
die gegebene Zeit $=c$

so findet man wie in der vorhergehenden Aufgabe

$$ab+ac=cx$$
$$\frac{ab}{c}+a=x.$$

Es

Es sey $a=6$, $b=4$, $c=12$; so ist $x=\frac{24}{12}+6=2+6=8$.

Die 13. Aufgabe.

44. Aus der gegebenen Weite zweyer Oerter von einander, aus welchen zu gleicher Zeit zwey Boten ausreisen, und der Tagereise eines jeden, die Zeit zu bestimmen, da sie einander begegnen.

Auflösung.

Es sey die Weite $=a$, die gesuchte Zeit $=x$, die Tagereise des ersten $=b$
des andern $=c$.
So ist der Weg des ersten in der zu bestimmenden Zeit $=bx$, des andern $=cx$; folgends, weil beide zusammen die ganze Weite der Oerter von einander durchreisen,

$$bx+cx=a$$

das ist $(b+c)x=a$

$$x=a:(b+c).$$

Es sey $a=120$, $b=6$, $c=4$; so ist $x=120:(6+4)=120:10=12$. Sie begegnen also einander in dem zwölften Tage.

Die 14. Aufgabe.

45. Aus dem gegebenen Werthe einer Kanne guten Weines zu bestimmen, wie viel man Wasser darunter mischen muß, damit man das Maaß um einen verlangten geringern Preis geben kan.

Auf-

Auflösung.

Der höhere Preis sey $=a$, das Wasser $=x$,
der geringere $=b$
das Kannenmaaß $=1$.

Da nun der Preis von $1=b$, so ist der Preis von $1+x=b+bx$ (§. 85. Arithm.), und daher, weil das Wasser x nichts gilt,

$$b+bx=a \text{ (§. 20. Arithm.)}$$

$$bx=a-b$$

$$x=(a-b):b.$$

Es sey $a=16$, $b=10$; so ist $x=(16-10):10 = \frac{6}{10}=\frac{3}{5}$.

Die 15. Aufgabe.

46. Aus dem gegebenen Preise zweyer Weine von verschiedener Güte zu bestimmen, wie viel man von dem geringeren zu dem besseren giessen muß, damit man ihn für einen verlangten Preis geben kan.

Auflösung.

Es sey der Preis des guten $=a$
des schlechten $=b$
des vermischten $=c$
das Kannenmaaß $=1$

die Grösse des schlechten $=x$
so ist sein Preiß $=bx$
die Grösse des guten $=1-x$
sein Preis $=a-ax$.

Folgends

$$a-ax+bx=c$$
$$ax \qquad ax$$

$$a+bx=ax+c$$
$$\underline{\quad bx \quad bx \quad}$$
$$a=ax-bx+c$$
$$\underline{\quad c \qquad\qquad c \quad}$$
$$a-c=ax-bx=(a-b)x$$
$$\overline{(a-c):(a-b)=x.}$$

Es sey $a=16, b=10, c=12$; so ist $x=(16-12):(16-10)=4:6=\frac{2}{3}$. Demnach werden von dem schlechten $\frac{2}{3}$ und von dem guten $\frac{1}{3}$ genommen.

Die 6. Erklärung.

47. Wenn die Wurzel einer Dignität oder Potenz aus zwey Theilen bestehet; nennet man sie eine binomische Wurzel, als $a+b$. Bestehet sie aus drey Theilen, als $a+b+c$; so heisset sie eine trinomische Wurzel. Wenn sie aus vier Theilen bestehet, eine quadrinomische Wurzel u. s. w. Ueberhaupt aber nennet man sie eine polynomische Wurzel, wenn sie aus mehr als zwey Theilen bestehet.

Die 16. Aufgabe.

48. Die Natur des Quadrats oder der andern Dignität einer binomischen Wurzel zu finden.

Auflösung.

Ihr verlanget zu wissen, wie das Quadrat einer binomischen Wurzel entstehen kan (§. 4. Method. Mathem.). Multipliciret demnach die binomische Wurzel $a+b$ durch sich selbst; so wird das Product zeigen, aus was für Theilen das

Qua-

Quadrat zusammengesetzet wird, und wie diese Theile des Quadrats aus den Theilen der Wurzel entstehen.

$$\begin{array}{l} \quad a+b \\ \quad a+b \\ \hline \quad +ab+b^2 \\ a^2+ab \\ \hline a^2+2ab+b^2 \end{array}$$

Quadrat der binomischen Wurzel.

Lehrsatz.

Das Quadrat der binomischen Wurzel begreifet in sich die Quadrate der beiden Theile (a^2 und b^2), und ein Product ($2ab$) aus dem einen Theile zweymal genommen ($2a$) in den andern (b).

Die 7. Erklärung.

49. Eine unreine quadratische Gleichung (Æquatio quadratica affecta) wird genennet, in welcher $x^2 \mp ax = \pm b^2$.

Die 17. Aufgabe.

50. Eine unreine quadratische Gleichung aufzulösen.

Auflösung.

Weil $x^2 . ax = . b^2$, so nehmet x für den einen Theil einer binomischen Wurzel an. Alsdenn wird a, die bekannte Grösse des andern Gliedes, der andere Theil der Wurzel zweymal genommen, und also $\frac{1}{2}a$ der andere Theil der Wurzel seyn: folgends fehlet zu einem vollkommenen Quadrate das Quadrat von $\frac{1}{2}a$, nemlich $\frac{1}{4}aa$. Wenn ihr nun sol=

solches beiderseits addiret; so lässet sich die Quadratwurzel ausziehen, und die gegebene Gleichung völlig einrichten.

$$x^2 . ax = . b^2$$
$$\tfrac{1}{4}a^2 \quad \tfrac{1}{4}a^2$$
$$\overline{x^2 . ax . \tfrac{1}{4}a^2 = \tfrac{1}{4}a^2 . b^2}$$
$$\overline{x . \tfrac{1}{2}a = \sqrt{(\tfrac{1}{4}a^2 . b^2)}}$$
$$\overline{x = \tfrac{1}{4}a . \sqrt{(\tfrac{1}{2}a^2 . b^2)}.}$$

Anmerkung.

51. Ich habe anstatt der Zeichen + und — nur einen Punct gesetzet, damit es nicht nöthig wäre, viele Fälle von einander zu unterscheiden. Den Nutzen dieser Regel werdet ihr ins künftige überflüßig sehen. Jetzt vergnüget mich, dieselbe durch folgende Aufgabe zu erläutern.

Die 18. Aufgabe.

52. Aus dem gegebenen Producte zweyer Grössen und ihrer Differenz die Grössen selber zu finden.

Auflösung.

Es sey das Product $= a$ die gröste Grösse $= x$
die Differenz $= b$ die andere $= y$.

So ist

$$a = xy \qquad b = x - y$$
$$\overline{a : y = x \qquad b + y = x.}$$

Folgends $a : y = b + y$

$$\overline{}\; y$$
$$a = by + y^2$$
$$\tfrac{1}{4}b^2 = \tfrac{1}{4}b^2 \text{ (§. 50.)}$$

$$a + \tfrac{1}{4}b^2 = \tfrac{1}{4}b^2 + by + y^2$$

$$\sqrt{(a + \tfrac{1}{4}b^2)} = \tfrac{1}{2}b + y$$

$$\sqrt{(a + \tfrac{1}{4}b^2)} - \tfrac{1}{2}b = y.$$

Es sey $a = 40$, $b = 3$; so ist $y = \sqrt{(40 + \tfrac{9}{4})} - \tfrac{3}{2} = \sqrt{(169:4)} - \tfrac{3}{2} = \tfrac{13}{2} - \tfrac{3}{2} = \tfrac{10}{2} = 5$, und demnach $x = 8$.

Die 19. Aufgabe.

53. **Die Differenz zweyer Quadrate zu finden, deren Wurzeln um 1 unterschieden sind.**

Auflösung.

Es sey die eine Wurzel n, die andere $n+1$; so ist das Quadrat der grossen $n^2 + 2n + 1$.

der kleinen n^2.

die Differenz $2n + 1$.

Weil nun jede Zahl zweymal genommen eine gerade Zahl bringet, und eine gerade Zahl von einer ungeraden um 1 unterschieden ist; so ist die Differenz zweyer Quadrate, deren Wurzeln um 1 unterschieden sind, eine ungerade Zahl, die der Summe der Wurzeln gleich ist. Es seyn die Wurzeln 8 und 9; so ist die Differenz ihrer Quadrate $17 = 8 + 9$.

Die 20. Aufgabe.

54. **Den Unterscheid zweyer Cubiczahlen zu finden, deren Wurzeln um 1 von einander unterschieden sind.**

Auflösung.

Es sey die eine Wurzel $=n$, die andere $n+1$

so ist

$$\begin{array}{rl} \text{die grosse Cubiczahl} & n^3+3n^2+3n+1 \\ \text{die kleine} & n^3 \\ \hline \text{der Unterscheid} & 3n^2+3n+1 \end{array}$$

Das ist, $n^2+2n+1+2n^2+n=(n+1)^2+2n^2+n$. Also ist der verlangte Unterscheid die Summe aus dem Quadrate der grossen Wurzel, und dem Quadrate der kleinen zweymal genommen, und der kleinen Wurzel. Z. E. es seyn die Wurzeln 8 und 9; so ist der Unterscheid ihrer Cubiczahlen $217 = 81+128+8=9^2+2\,8^2+8$.

Die 21. Aufgabe.

55. Zu finden, wie groß in einer arithmetischen Progreßion die Summe der beiden äussersten Glieder sey.

Auflösung.

Es sey das erste Glied a, der Unterscheid der Glieder d; so ist die Progreßion (§. 56. Arithm.)

$$\begin{array}{ccccc} a.\ a+d. & a+2d. & a+3d. & a+4d. & a+5d. \\ \underline{a+4d} & & \underline{a+2d} & & \underline{a} \\ 2a+5d & = & 2a+5d & = & 2a+5d \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} a.\ a+d. & a+2d. & a+3d. & a+4d \\ \underline{a+3d} & \underline{2} & & \underline{a} \\ 2a+4d & = 2a+4d & = & 2a+4d \end{array}$$

Lehrsatz.

In einer arithmetischen Progreßion ist die Summe der beiden äussersten Glieder

der Summe jeder zweyen Gliedern gleich, die von den äussersten gleich weit abstehen, ingleichen zweymal so groß als das mittlere, wenn die Glieder an der Zahl ungleich sind.

Z. E. 3. 6. 9. 12. 15. 18. 21.

$$\begin{array}{cccc} 12 & 9 & 6 & 3 \\ \hline 24 = & 24 = & 24 = & 24. \end{array}$$

Zusatz.

56. Derowegen bekommet ihr die Summe der ganzen Progreßion, wenn ihr die Summe des ersten und letzten Gliedes durch die halbe Zahl der Glieder multipliciret.

Die 22. Aufgabe.

57. Aus dem ersten Gliede, dem Unterscheide der Glieder, und der Summe einer arithmetischen Progreßion, die Zahl der Glieder und das letzte Glied zu finden.

Auflösung.

Es sey das erste Glied $=a$, die Zahl der Glieder $=x$

der Unterscheid $=d$, das letzte Glied $=y$

die Summe $=c$

So ist (§. 56.)

$a+dx-d=y$

$$\frac{1}{2}x(a+y)=c$$

$$ax+xy=2c$$

$$xy=2c-ax$$

 $y=$

$$y=(2c-ax):x \qquad \text{folgends}$$

$$(2c-ax):x=a+dx-d$$

$$\underline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \; x$$

$$2c-ax=dx^2+ax-dx$$

$$\underline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \; d$$

$$2c:d=x^2+\frac{(2a-d)x}{d}$$

Setzet $(2a-d):d=m$, so ist

$$2c:d=x^2+mx$$

$$\frac{1}{4}m^2 \quad \frac{1}{4}m^2 \quad (\S.\ 50.)$$

$$\frac{1}{4}m^2+2c:d=x^2+mx+\frac{1}{4}m^2$$

$$\sqrt{(\tfrac{1}{4}m^2+2c:d)}=x+\tfrac{1}{2}m$$

$$\sqrt{(\tfrac{1}{4}m^2+2c:d)}-\tfrac{1}{2}m=x.$$

Es sey $a=2$, $d=3$, $c=57$, so ist $m=(4-3):3=\frac{1}{3}$, folgends $x=\sqrt{(\frac{1}{36}+\frac{114}{3})}-\frac{1}{6}=\sqrt{\frac{1369}{36}}-\frac{1}{6}=\frac{37}{6}-\frac{1}{6}=\frac{36}{6}=6$. Ferner ist $y=2+18-3=2+15=17$.

Die 23. Aufgabe.

58. Zu finden, auf wie vielerley Art die Glieder einer geometrischen Proportion versetzet werden können, damit sie einander proportional bleiben.

Auflösung.

Versetzet sie auf alle mögliche Weise, und vergleichet ihre Summen, Unterscheide u. s. w. mit ihnen unter einander; so werdet ihr bald sehen, in welchen Fällen eine Proportion bleibet, wenn ihr nur Acht gebet, ob in beiden Verhältnissen, die mit ein=

einander verglichen werden, einerley Exponent ist (§. [illegible]2. Arithm.).

Es sey demnach $a:ma = b:mb$

so ist (*alternatim*) $a:b = ma:mb$

(*inverse*) $ma:a = mb:b$

(*conversim*) $a+ma:a = b+mb:b$

(*composite*) $a+ma:ma = b+mb:mb$

(*divisim*) $ma-a:a = mb-b:b$

$ma-a:ma = mb-b:mb$

Ferner $a^2:m^2a^2 = b^2:m^2b^2$

oder überhaupt $a^n:m^na^n = b^n:m^nb^n$

Jngleichen $a:mac = b:mbc$

$a:ma = b:mb$

$c \quad c$

$ac:ma = bc:mb$

$a:ma = b:mb$

$c \quad c$

$ac:mac = b:mb$

$a:ma = b:mb$

$c \quad c$

$ac:mac = db:mbd$

$a:ma = b:mb$

$c \quad c \quad d \quad d$

Es sey *ordinate* $a:ma = b:mb$

und $ma:mna = mb:mnb$

so ist *ex æquo* $a:mna = b:mnb$

Es sey *perturbate* $a:ma = b:mb$

und $ma:mna = \frac{b:b}{n}$

so ist *ex æquo* $a:mna = \frac{b:mb}{n}$

Anmerkung.

59. Hier habet ihr ohne Mühe 18 sehr nützliche Lehrsätze gefunden, die ihr euch wohl bekannt machen müsset, wenn ihr inskünftige entweder die mathematischen Schriften zu lesen, oder auch durch eigenes Nachsinnen mathematische Wahrheiten herauszubringen gedenket. Denn die geometrische Proportion ist die Seele der mathematischen Wissenschaften. Ich halte es aber für unnöthig, die gefundenen Lehrsätze mit Worten auszudrucken, weil ein jeder das für sich selbst thun kan, wenn er Lust dazu hat. Z. E. der erste Lehrsatz lautet also:

Wenn vier Grössen proportional sind; so verhält sich auch die erste zu der dritten, wie die andere zu der vierten. Der 2 wird so gegeben: Wenn ihr in einer geometrischen Proportion das erste und dritte Glied durch eine Grösse multipliciret; so bleiben auch die veränderten Grössen den vorigen proportional.

Die 24. Aufgabe.

60. Zu finden, wie zwey Grössen verändert werden können, daß doch ihre erste Verhältniß gegen einander unverändert bleibet.

Auflösung.

Es seyn zwey Grössen a und ma, die sich gegen einander verhalten wie 1 zu m; so ist

I. $\dfrac{a : ma}{c \quad c}$

$ac : mac = a : ma$

$= 1 : m$

II. $\dfrac{a : ma}{c \quad c}$

$a : ma = \dfrac{a}{c} : \dfrac{ma}{c} = 1 : m$

III.

III. $a : ma$
$b : mb$

$a - b : ma - mb = a : ma = b : mb = 1 : m$

IV. $a : ma$
$b : mb$

$a + b : ma + mb = a : ma = b : mb = 1 : m.$

Lehrsatz.

1. Wenn ihr zwey Grössen durch eine dritte multipliciret; so verhalten sich die Producte gegen einander, wie die multiplicirten Grössen. 2. Wenn ihr zwey Grössen durch eine dritte dividiret; so verhalten sich die Quotienten, wie dieselben Grössen. 3. Wenn sich die weggenommenen Theile gegen einander verhalten, wie die ganzen Grössen; so verhalten sich auch die übrigen Theile, wie die ganzen Grössen. 4. Wenn die hinzugesetzte Grössen sich verhalten, wie die Grössen, zu denen sie addiret werden; so haben auch die Summen selbige Verhältniß.

Die 25. Aufgabe.

61. Die Grösse des Quotienten zu determiniren, der herauskommet, wenn der Unterscheid der beiden äussersten Glieder durch den um 1 verringerten Exponenten dividiret wird.

Auflösung.

Es sey das erste Glied $= a$, der Exponent $= m$, die Zahl der Glieder $= n$; so ist das letzte Glied $m^{n-1}a$, der Unterscheid des ersten und letzten $m^{n-1}a - a.$

$-a$. Dividiret denselben durch $m-1$; so kommet heraus $m^{n-2}a+m^{n-3}a+m^{n-4}a+m^{n-5}a+m^{n-6}a+m^{n-7}a$ u. s. w. Wenn demnach n eine determinirte Zahl ist, z. E. 7, so ist $n-7=0$ und demnach $m^{n-7}=m^0=1$, folgends $m^{n-7}a=a$. Solchergestalt ist der Quotient die Summe aller Glieder, weniger das letzte.

$$
\begin{array}{l}
m-1)\,m^{n-1}a-a\;\left\{\begin{array}{l} m^{n-2}a+m^{n-3}a+m^{n-4}a \\ +m^{n-5}a+m^{n-6}a \ \&c. \end{array}\right. \\
\quad m^{n-1}a-m^{n-2}a \\
\hline
\quad +m^{n-2}a-a \\
\quad +m^{n-2}a-m^{n-3}a \\
\hline
\quad +m^{n-3}a-a \\
\quad\; m^{n-3}a-m^{n-4}a \\
\hline
\quad +m^{n-4}a-a \\
\quad\; m^{n-4}a-m^{n-5}a \\
\hline
\quad +m^{n-5}a-a \\
\quad\; m^{n-5}a-m^{n-6}a \\
\hline
\quad +m^{n-6}a-a \ \&c.
\end{array}
$$

Zusatz.

62. Wenn ihr demnach den **Unterscheid** des ersten und letzten Gliedes in einer geometrischen Progreßion durch den um 1 verringerten Exponenten dividiret, und zu dem Quotienten das letzte Glied addiret; so habet ihr die Summe der ganzen Progreßion.

Die 8. Erklärung.

63. Drey oder vier Grössen sind harmonisch proportional, wenn im ersten Falle der

der Unterscheid der ersten und anderen sich verhält zu dem Unterscheide der anderen und dritten, wie die erste zu der dritten; im andern Falle aber der Unterscheid der ersten und anderen zu dem Unterscheide der dritten und vierten, wie die erste zu der vierten. Dergleichen Zahlen sind 2, 3 und 6; denn $1:3=2:6$. Wenn in dem ersten Falle die Glieder vervielfältiget werden; so entstehet eine harmonische Progreßion.

Die 26. Aufgabe.

64. Zu zwey gegebenen Grössen die dritte harmonische Proportionalgrösse zu finden.

Auflösung.

Es sey die erste $=a$ die dritte $=x$
die andere $=b$

So ist (§. 53.)

$$b-a:x-b=a:x$$

$$ax-ab=bx-ax$$

$$2ax-bx=ab$$

$$2a-b$$

$$ab:(2a-b)=x.$$

Es sey $a=10$, $b=16$; so ist $x=160:(20-16)$ $=160:4=40$.

Der 1. Zusatz.

65. Wenn $2a=b$; so ist $x=ab:o$, und also $1:o=x:ab$, folgends kan keine harmonische Proportionalgrösse gefunden werden: welches viel weniger angehet, wenn b grösser als $2a$.

Der 2. Zusatz.

66 Wenn man die dritte Grösse für die andere nimmet; so kan man auf gleiche Weise die vierte finden, und so weiter fort.

Die 27. Aufgabe.

67 Zwischen zwey gegebenen Grössen die mittlere harmonische Proportionalgrösse zu finden.

Auflösung.

Es sey die erste $= a$ die andere $= x$
die dritte $= b$

So ist (§. 53.)

$$x - a : b - x = a : b$$

$$bx - ab = ab - ax$$

$$x = 2ab : (a + b).$$

Es sey $a = 10$, $b = 40$; so ist $x = 800 : 50 = 16$.

Die 28. Aufgabe.

68. Zu drey gegebenen Grössen die vierte harmonische Proportionalgrösse zu finden.

Auflösung.

Es sey die erste $= a$ die vierte $= x$
die andere $= b$
die dritte $= c$

So ist (§. 53.)

$$b - a : x - c = a : x$$

$$bx - ax = ax - ac$$

$$2a - b$$

$$ac : (2a - b) = x$$

Es

Es sey $a=6$, $b=8$, $c=12$; so ist $x=72$; $(12-8)=72:4=18$.

Die 29. Aufgabe.

69. **Einen Circul zu finden, der so groß ist, als die Fläche eines gegebenen Cylinders.**

Auflösung.

Es sey der Diameter des Cylinders $=d$, seine Peripherie $=p$, die Höhe $=a$; so ist die Fläche $=ap$ (§. 134. Geom.). Es sey ferner der Diameter des Circuls $=x$; so ist $d:p=x:(px:d)$. Und demnach die Peripherie des Circuls $px:d$, folgends seine Fläche $px^2:4d$ (§. 167. Geom.). Derowegen ist

$$px^2:4d=ap$$

$$x^2=4ad$$

$$x=\sqrt{4ad} \text{ oder } \tfrac{1}{2}x=\sqrt{ad}$$

Der halbe Diameter des verlangten Circuls ist die mittlere Proportionallinie zwischen der Höhe und dem Diameter des Cylinders.

Die 30. Aufgabe.

70. **Aus dem gegebenen Diameter einer Kugel und der Höhe eines Cylinders, der ihr gleich ist, den Diameter des Cylinders zu finden.**

Auflösung.

Es sey die Höhe des Cylinders $=a$, der Diameter der Kugel $=d$, ihre Peripherie $=p$, der Diameter des Cylinders $=x$; so ist der Inhalt der Kugel $=\frac{1}{6}pd^2$ (§. 208. Geom.), die Peripherie

des

des Cylinders $px:d$, sein Inhalt $apx^2:4d$ (§. 197. Geom.) und demnach

$$\frac{1}{6}pd^2 = apx^2 : 4d$$

$$4d$$

$$\frac{4}{6}pd^3 = apx^2$$

$$ap$$

$$2d^3 = x^3.$$

$$3a$$

Es ist also wie $3a : 2d = d^2 : x^2$.

Die 31. Aufgabe.

71. Aus dem gegebenen Diameter eines Coni und der Höhe, den Diameter eines Cylinders zu finden, der ihm der Höhe und dem Inhalte nach gleich ist.

Auflösung.

Es sey der Diameter des Coni $= d$, die Höhe $= a$, der Diameter des Cylinders $= x$, die Verhältniß des Diametri zur Peripherie $= d:p$; so ist der Inhalt des Coni $= \frac{1}{12}adp$, die Peripherie des Cylinders $px:d$, und sein Inhalt $apx^2:4d$, folgends

$$\frac{1}{12}adp = apx^2 : 4d$$

$$4d$$

$$\frac{1}{3}ad^2p = apx^2$$

$$ap$$

$$\frac{1}{3}d^2 = x^2$$

$$\sqrt{\tfrac{1}{3}}d = x.$$

Suchet

Suchet zwischen $\frac{1}{3}d$ und d die mittlere Proportional-linie, und beschreibet darum einen Circul; dieser ist die Grundfläche des Cylinders.

Die 32. Aufgabe.

72. Aus dem gegebenen Diameter eines Coni und seiner Höhe den Diameter einer Kugel zu finden, die ihm gleich ist.

Auflösung.

Es sey der Diameter der Grundfläche des Coni $=d$, seine Peripherie $=p$, die Höhe $=a$, der Diameter der Kugel $=x$; so ist der Inhalt des Coni $=\frac{1}{12}adp$ (§. 201. Geom.), hingegen der Inhalt der Kugel $px^3:6d$ (§. 208. Geom.). Derowegen ist

$$\frac{1}{12}adp=px^3:6d$$

$$\frac{1}{2}ad^2=x^3$$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{2}ad^2}=x.$$

Die 33. Aufgabe.

73. Die Natur der Gleichungen und ihre vornehmste Eigenschaften zu untersuchen.

Auflösung.

1. Nehmet so viel Werthe von x an, als euch beliebet, formiret daraus einfache Gleichungen, und bringet sie auf o.
2. Multipliciret die einfachen Gleichungen in einander; so werden die höheren herauskommen, deren Betrachtung euch ihre Eigenschaften offenbaren wird.

Es

Es sey	$x=2$	$x=a$
	$x=-3$	$x=-b$
	$x=4$	$x=+c$
so ist	$x-2=0$	$x-a=0$
	$x+3=0$	$x+b=0$
	$x-4=0$	$x-c=0$

$$\begin{array}{r}
x-2=0\\
x+3=0\\
\hline
+3x-6\\
x^2-2x\qquad\\
\hline
x^2+x-6=0\\
x-4=0\\
\hline
-4x^2-4x+24\\
x^3+x^2-6x\qquad\\
\hline
x^3-3x^2-10x+24=0
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
x-a=0\\
x+b=0\\
\hline
x^2+bx-ab=0\\
-ax\\
\\
x-c=0\\
\hline
x^3+bx^2-abx+abc=0\\
-ax^2-bcx\\
-cx^2+acx
\end{array}$$

Wenn ihr diese Gleichungen (die ihr nach Belieben auf höhere Grade erhöhen könnet) betrachtet; so werdet ihr mit dem *Harriot* und *Cartesio* wahrnehmen.

1. Die bekannte Grösse des andern Gliedes sey die Summe aller Wurzeln mit einem widrigen Zeichen; des dritten Gliedes die Summe der Producte aus zwey in zwey Wurzeln; des vierten die Summe der Producte aus drey in drey Wurzeln etc. endlich das letzte Glied das Product aus allen Wurzeln mit einander. Z. E in

der

der quadratischen Gleichung ist die bekannte Grösse des anderen Gliedes + 1, die Wurzeln sind +2 und − 3.

2. Eine jede Gleichung habe so viel Wurzeln, als das erste Glied Abmessungen hat, oder der Exponente der Dignität desselben Gliedes Einheiten in sich begreifet. Z. E. in der quadratischen Gleichung ist der Exponente 2, die Zahl der Wurzeln ist auch 2.

3. Und zwar seyn in jeder Gleichung so viel wahre Wurzeln, als Abwechslungen der Zeichen auf einander folgen. Z. E. in unserer quadratischen Gleichung, die eine wahre Wurzel +2 und eine falsche −3 hat, folgen auf einander ++ und wechseln ab +−. In der cubischen, welche zwey wahre Wurzeln +2 und +4 und eine falsche −3 hat, wechseln anfangs +−, darauf folgen auf einander −− und abermals wechseln ab −+.

Die 34. Aufgabe.

74. Alle Rationalwurzeln, die in einer gegebenen Gleichung enthalten sind, zu finden.

Auflösung.

1. Es sey die gegebene Gleichung $x^3 - 3x^2 - 10x + 24 = 0$. Weil 24 das Product aus allen Wurzeln ist (§. 63.); so zerfället es in die Zahlen, durch deren Multiplication es entstehet, welche sind 1. 2. 3. 4. 6 8. 12. 24. und machet daraus folgende einfache Gleichungen:

gen; $x-1=0$, $x+1=0$, $x-2=0$, $x+3=0$, $x-4=0$, $x+4=0$ ꝛc.

2. Dividiret die gegebene Gleichung durch diese einfachen; denn durch die sie sich dividiren lässet, die zeigen ihre Rationalwurzeln (§. 63.). Als $x^3-3x^2-10x+24=0$ lässet sich dividiren durch $x+3$; derowegen ist -3 eine falsche Wurzel von dieser Gleichung. Der Quotient, so herauskommet, $x^2-6x+8=0$ läßt sich ferner dividiren durch $x-2$, und der neue Quotient ist $x-4$. Derowegen sind 2 und 4 zwey wahre Wurzeln von der gegebenen Gleichung.

Anders.

Ihr dürfet auch nur die Zahlen, in welche das letzte Glied zerfället worden, nach einander in die Stelle von x setzen: denn wenn dadurch die ganze Gleichung zernichtet wird, so ist die für x gesetzte Zahl eine von ihren Rationalwurzeln (§. 63.). Z. E. es sey $x^2-6x+8=0$. Das letzte Glied 8 entstehet, wenn ihr 2 durch 4 multipliciret.

$$\begin{array}{rl} \text{Setzet} & 4=x \\ \hline \text{so ist} & 16=x^2 \\ & -24=-6x \\ & +8=+8 \\ \hline & 0=0. \end{array}$$

Solchergestalt ist $+4$ eine von den Rationalwurzeln.

Die 35. Aufgabe.

75. Aus einer jeden gegebenen Gleichung die Wurzel durch Näherung zu finden.

Auf-

Auflösung.

Wir wollen die Regeln bald auf Exempel anwenden, und zwar den Anfang von einer quadratischen Gleichung machen, damit wir sie desto besser begreifen.

Es sey demnach $x^2 - 5x - 31 = 0$. Setzet, die Wurzel sey $8 + y$, dergestalt, daß y einen Bruch bedeutet, um welchen 8 entweder grösser oder kleiner ist als x. Solchergestalt ist

$$\begin{aligned} x^2 &= 64 + 16y + y^2 \\ -5x &= -40 - 5y \\ -31 &= -31 \end{aligned}$$

$$-7 + 11y + y^2 = 0$$

Da nun die Dignitäten eines Bruches beständig abnehmen, und man hier nur die Wurzel beynahe wissen will; so lässet man y^2 weg und nimmet an

$$-7 + 11y = 0$$

das ist $11y = 7$

$$y = 0.6 = 0.\tfrac{6}{10}$$

Also ist $x = 8 + 0.6 = 8.6$.

Weil der Werth von x in Zehen-Theilchen noch nicht genau genug bestimmet; so setzet $x = 8.6. + y$ und verfahret wie vorhin. Ihr findet demnach

$$\begin{aligned} x^2 &= \tfrac{7396}{100} + \tfrac{172}{10}y + y^2 \\ -5x &= -\tfrac{430}{10} - 5y \\ -31 &= -31 \end{aligned}$$

$$\tfrac{7396}{100} - \tfrac{430}{10} - 31 + \tfrac{172}{10}y - 5y = 0$$

Das ist, wenn man die Brüche unter einerley Benennung bringet, (welches hier den Anfängern zu Gefallen einmal für allemal geschehen soll,)

$$73.96 - 43.00 - 31.00 + (17.20 - 5.00)y = 0$$

$$-0.04 + 12.20y = 0$$

$$12.20y = 0.04$$

$$y = 0.0032$$

Also ist $x = 8.6000 + 0.0032 = 8.6032$

Wenn ihr die Wurzel noch genauer verlanget; so setzet $x = 8.6032 + y$. Alsdenn ist

$$x^2 = 74.01505024 + 17.20640000y + y^2$$
$$-5x = -43.01600000 - 5.00000000y$$
$$-31 = -31.00000000$$

$$-0.00094976 + 12.20640000y = 0$$
$$12.20640000y = 0.00094976$$

$$y = 0.0\,0077808.$$

Also ist $x = 8.603277808$.

Man soll ferner die Wurzel aus der cubischen Gleichung $x^3 + 2x^2 - 23x - 70 = 0$ ausziehen. Setzet

$$5 + y = x$$

so ist $x^3 = 125 + 75y \ldots$
$$+2x^2 = 50 + 20y \ldots$$
$$-23x = -115 - 23y$$
$$70 - 70$$

— 10

$$-10+72y=0$$
$$72y=10$$

$$y=0.1$$

Also ist $x=5+0 \quad =51.$

Setzet ferner $x=51.+y$; so ist

$$x^3=132.951+78.030y \;\ldots.$$
$$+2x^2=\;51.020+20.400y \;\ldots.$$
$$-23x=-117.300-23.000y$$
$$-70.=-\;70.000$$

$$-2.929+\;95.430y=0$$

$$95.430y=\;2.\;929.$$

$$y=\;0.0348.$$

Also ist $x=5.\,1+0.0348=5.\,1348.$

Wolte man die Wurzel noch genauer haben; so setzte man $x=5.\,1348+y$ und suchte den Werth von y, wie vorhin.

Wenn ihr die Wurzel geschwinder in vielen Zahlen genau haben wollet; so müsset ihr noch den Werth von y^2 beybehalten, und die quadratische Gleichung auf gewöhnliche Art (§. 50.) auflösen, nur daß ihr zehentheilige Brüche behaltet. Nemlich wenn $x=5+y$; so ist

$$x^3=125+75y+15y^2$$
$$+2x^2=50+20y+2y^2$$
$$-23x=-115-23y$$
$$-70=-70$$

$$-10+72y+17y^2=0$$

$$17y^2+72y=10$$

$$y^2 + 4.2352y = 0.58823530$$
$$4.48422976 = 4.48422976$$

$$y^2 + 4.2352y + 4.48422976 = 5.07246506$$

$$y + 2.1176 = 2.2522$$

$$y = 0.1346$$

Also ist $x = 5.1346$

Woltet ihr nun setzen $x = 5.1346 + y$ und wie vorhin den Werth von y finden; so würdet ihr gleich durch die andere Rechnung sehr weit hinaufkommen.

Ende der Algebra.

Vollständiges
Register
über des
Freyherrn von Wolff
Auszug
aus den
Anfangs-Gründen
aller
Mathematischen
Wissenschaften.

Register
nach den Paginis.

NB. Die erste Zahl zeiget mehrentheils die Definition an.

B.

Baro-

D.

E.

Kleiner

N.

Name

Perspe=

Römi=

Spie=

W.

Z.

Bericht an den Buchbinder.

Die Kupfer werden dergestalt eingebunden, daß man sie ganz herausschlagen kan, und muß demnach das weisse Papier nicht abgeschnitten werden. Sie folgen aber in folgender Ordnung auf einander.

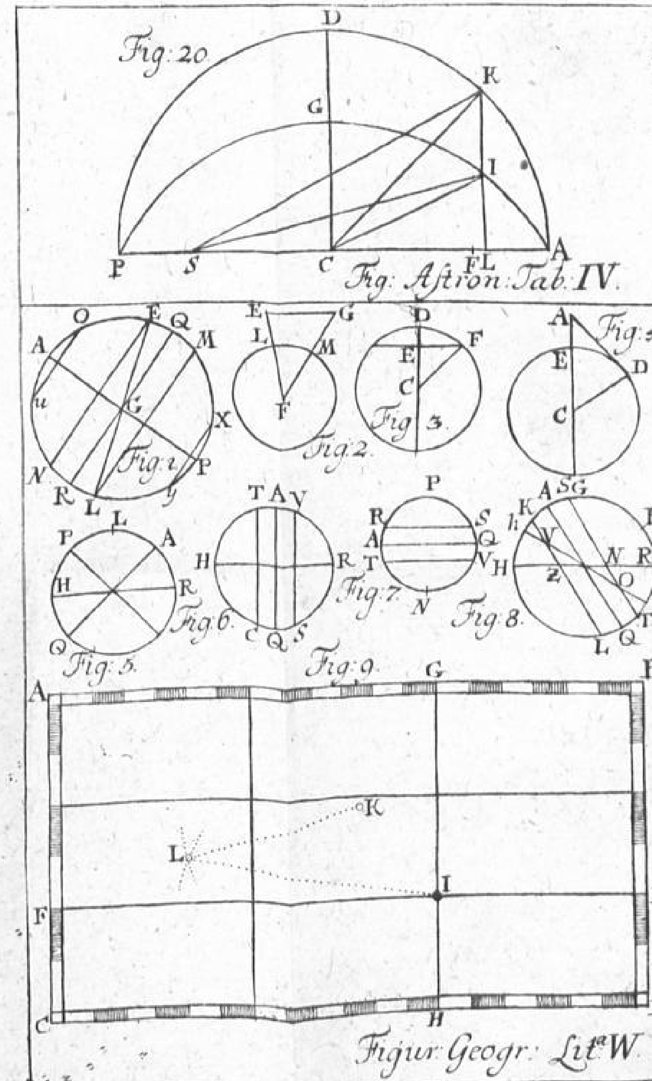
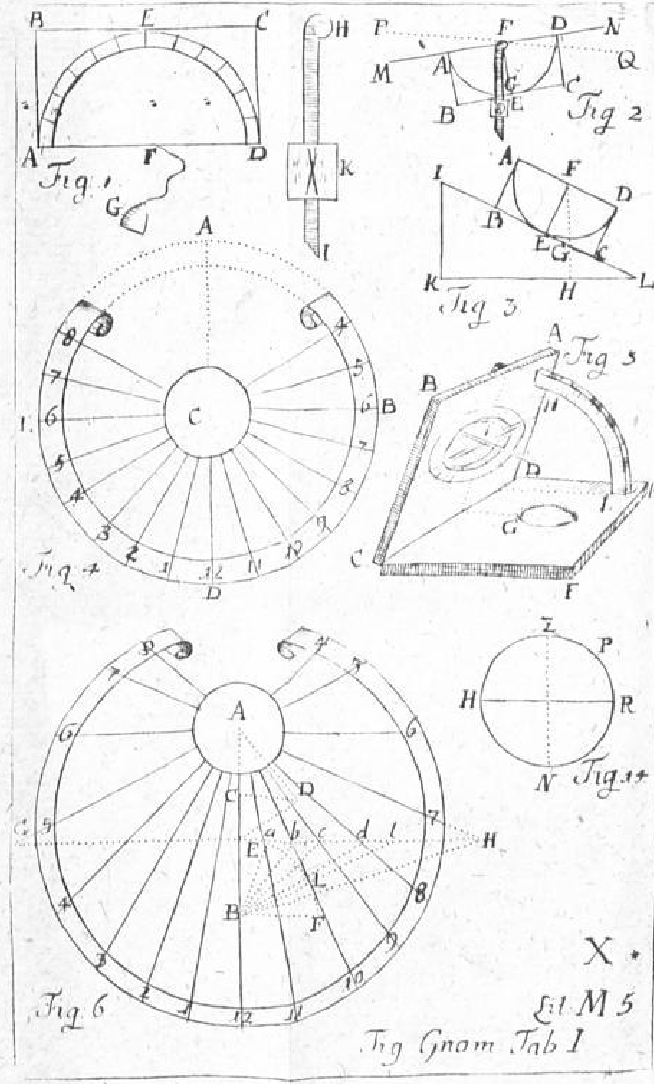


Fig: 20
Fig: Astron: Tab. IV.
Fig: 1
Fig: 2
Fig: 3
Fig: 4
Fig: 5
Fig: 6
Fig: 7
Fig: 8
Fig: 9
Figur: Geogr: Litª W.



X.

Lit M 5

Fig Gnom Tab I

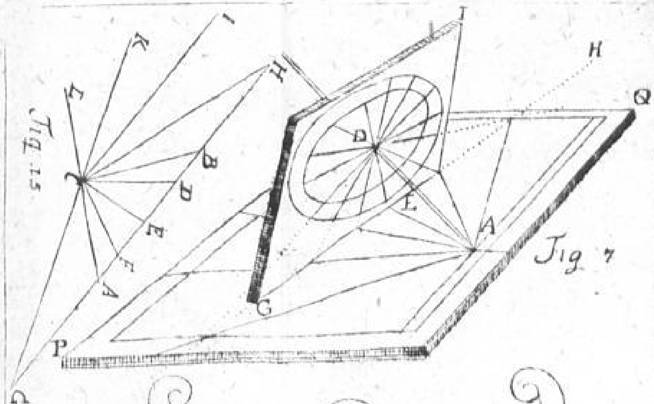


Fig 15

Fig 7

Fig 8

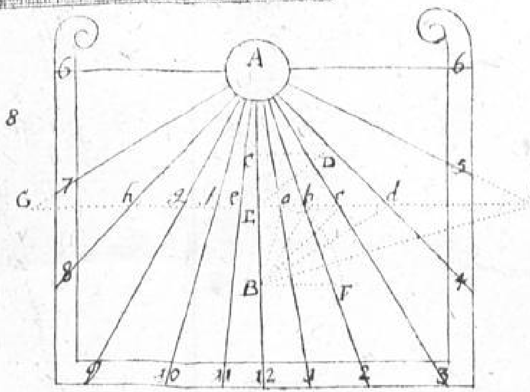
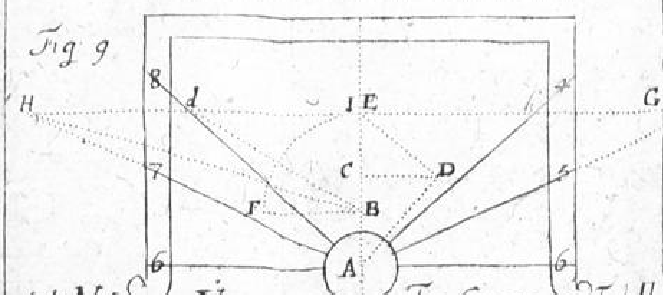


Fig 9



Lit. N 5 Y. Fig Gnom Tab II

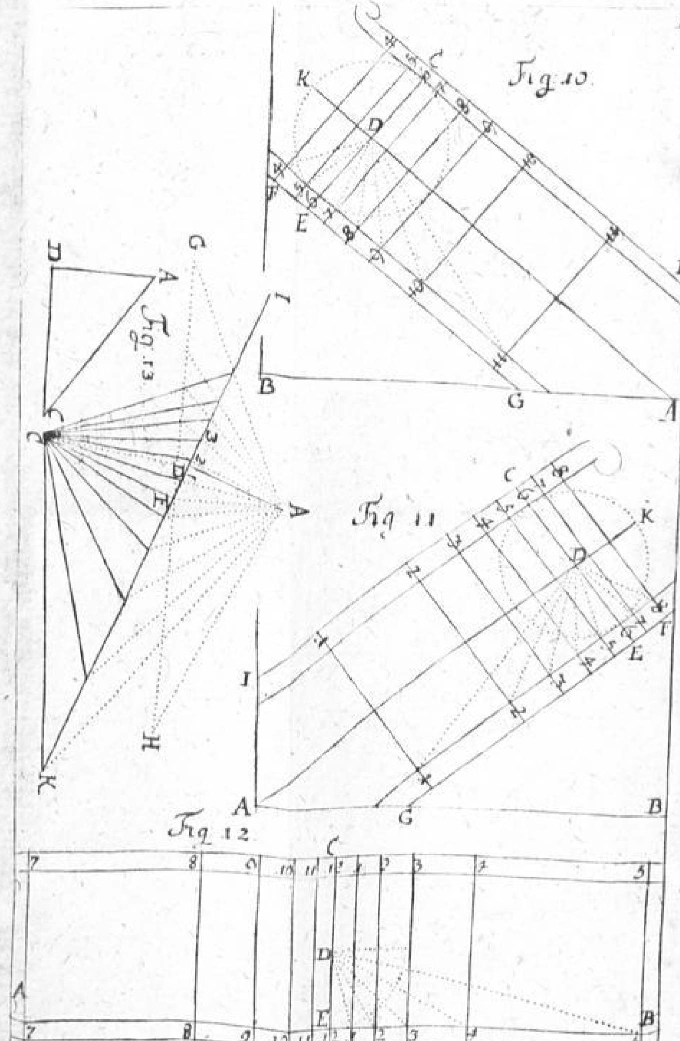


Fig. Gnom. Tab III   Z   Lit O5

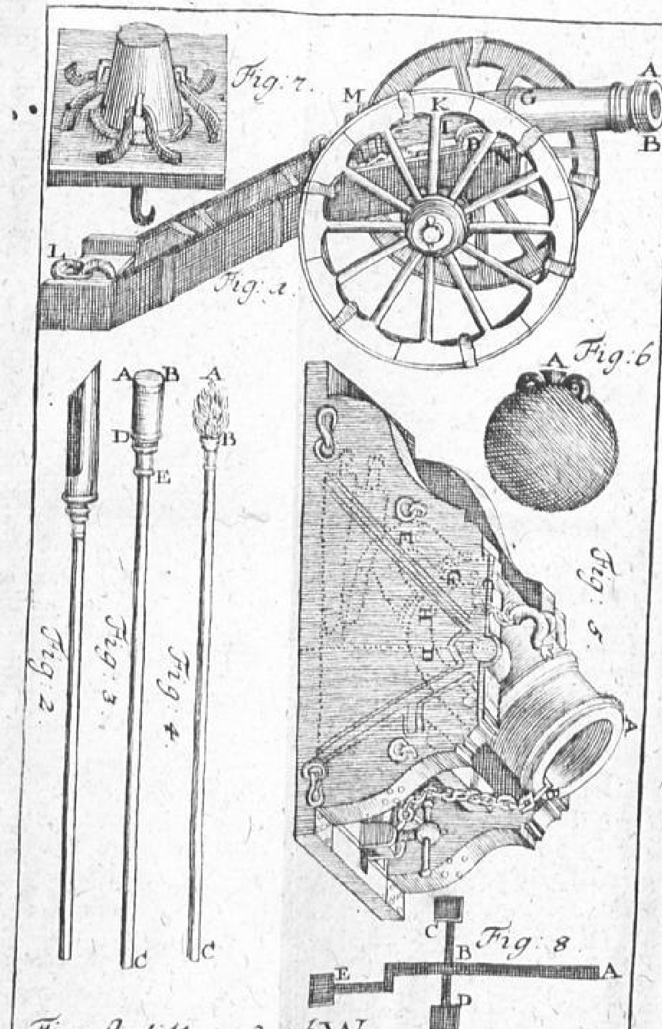


Fig: Artiller: Lit. b W.

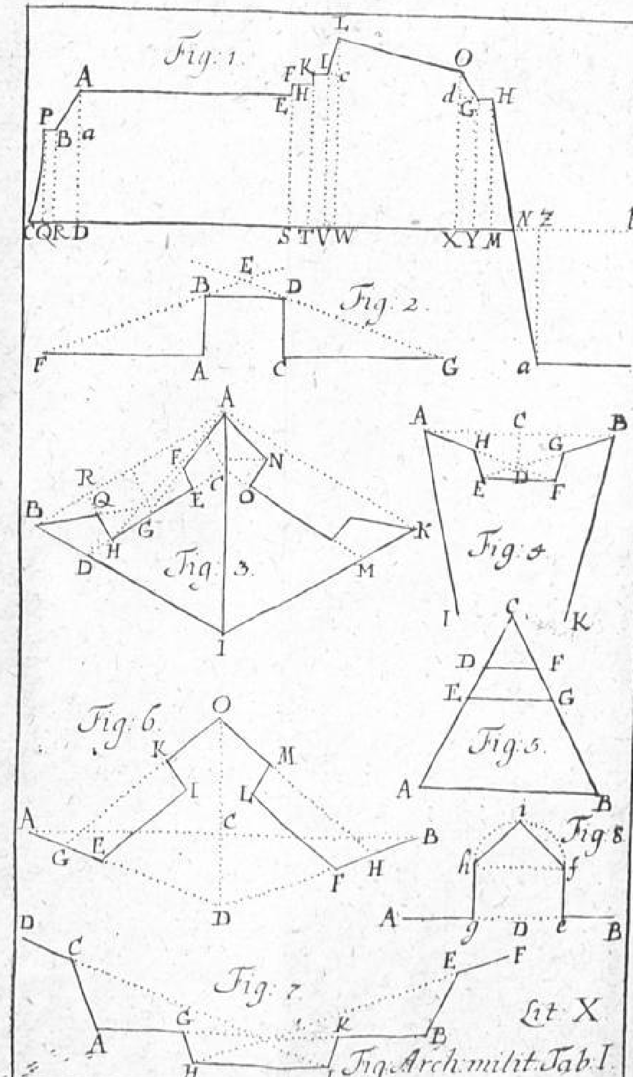


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Lit. X
Fig. Arch. milit. Tab. I.

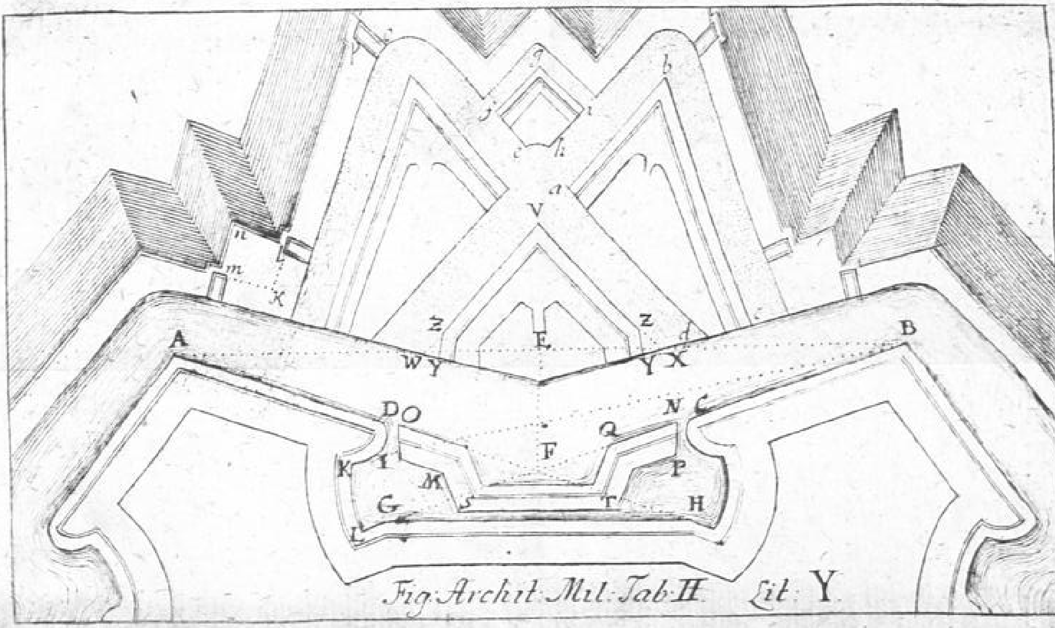


Fig. Archit. Mil. Tab. II. Lit. Y.

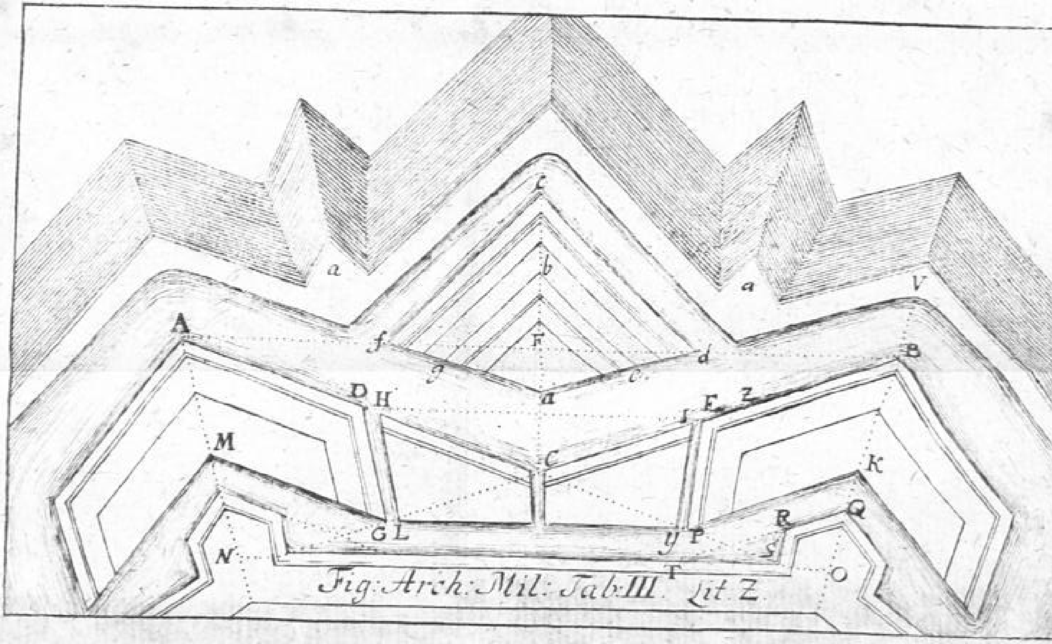
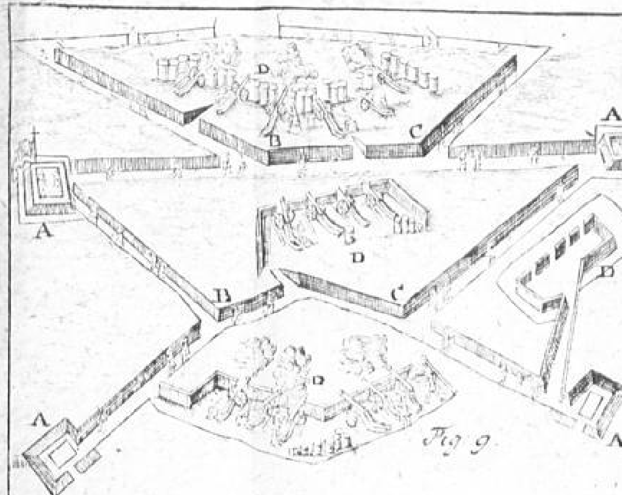


Fig: Arch: Mil: Tab: III. Lit. Z



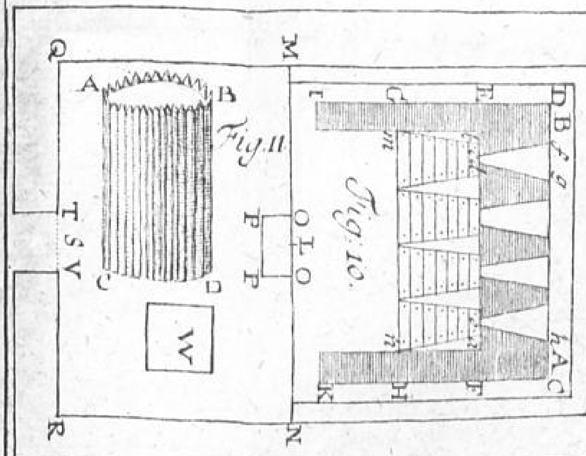


Fig: Archit milit: Tab: IV. Lit: A 2.

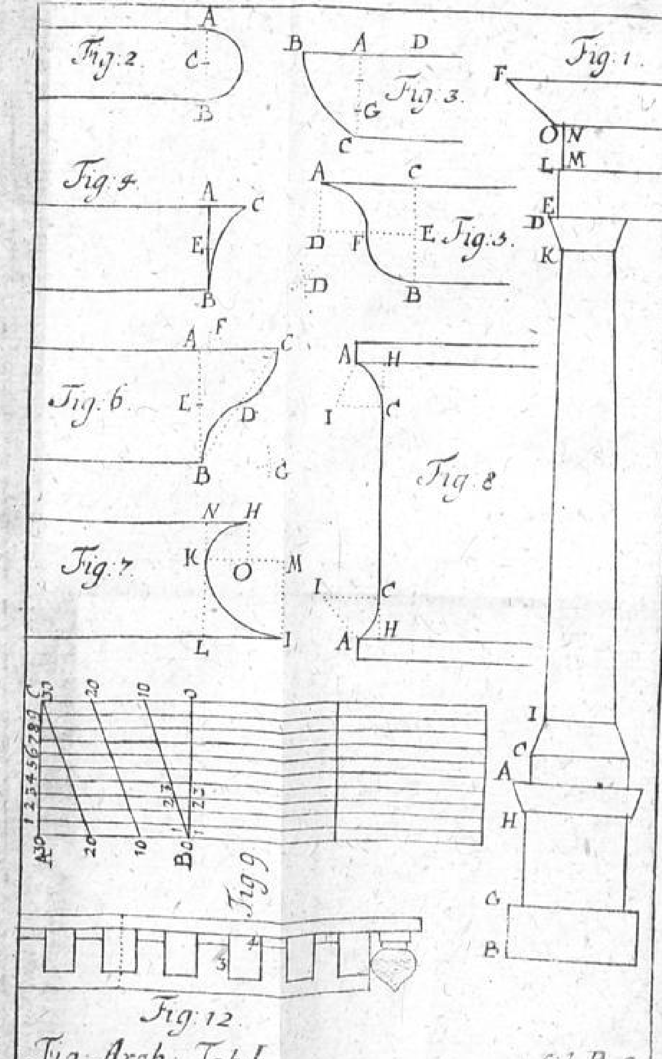


Fig: Arch: Tab. I.

Lit. B. 2

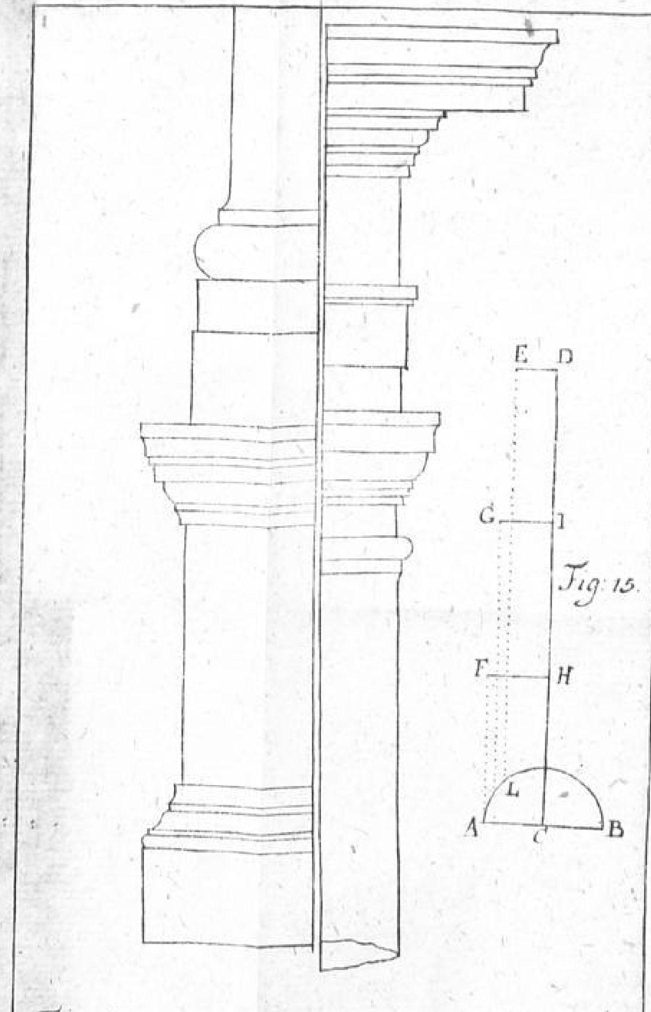


Fig: Arch: Tab. II.

Lit. C 2.

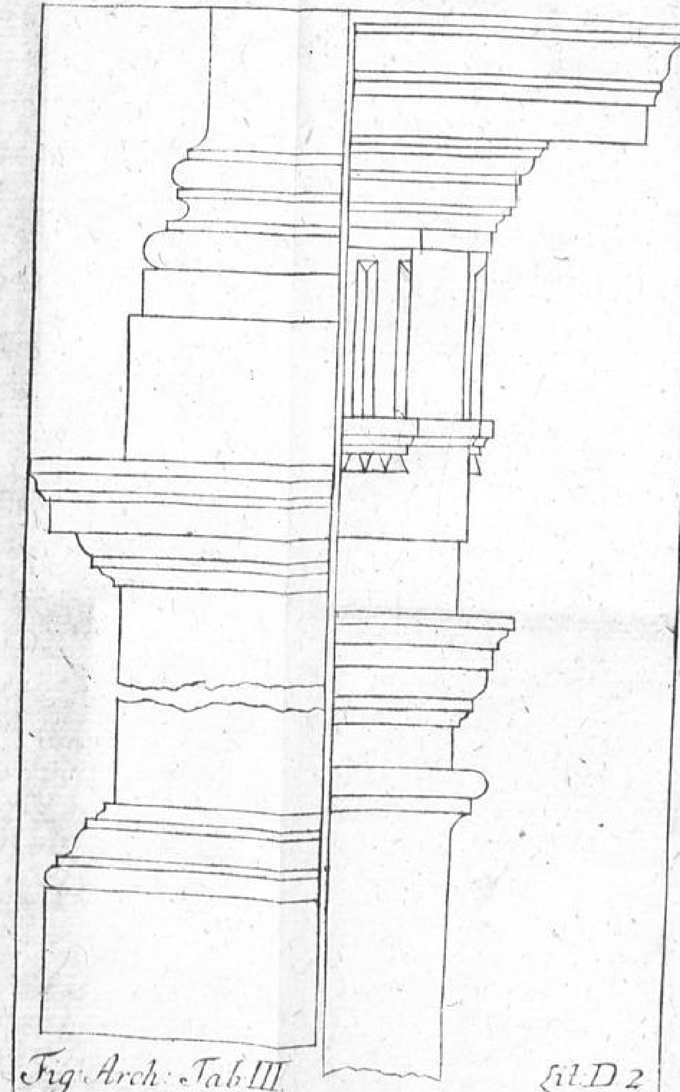


Fig: Arch: Tab. III.

Lit: D 2

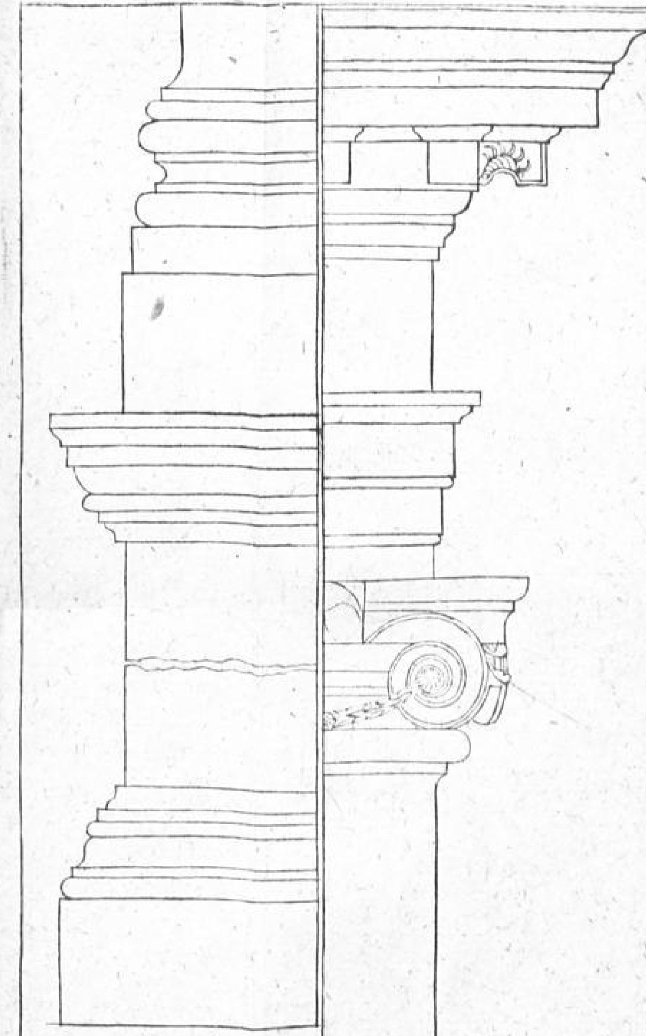


Fig. Arch. Tab. IV Lit. E. 2

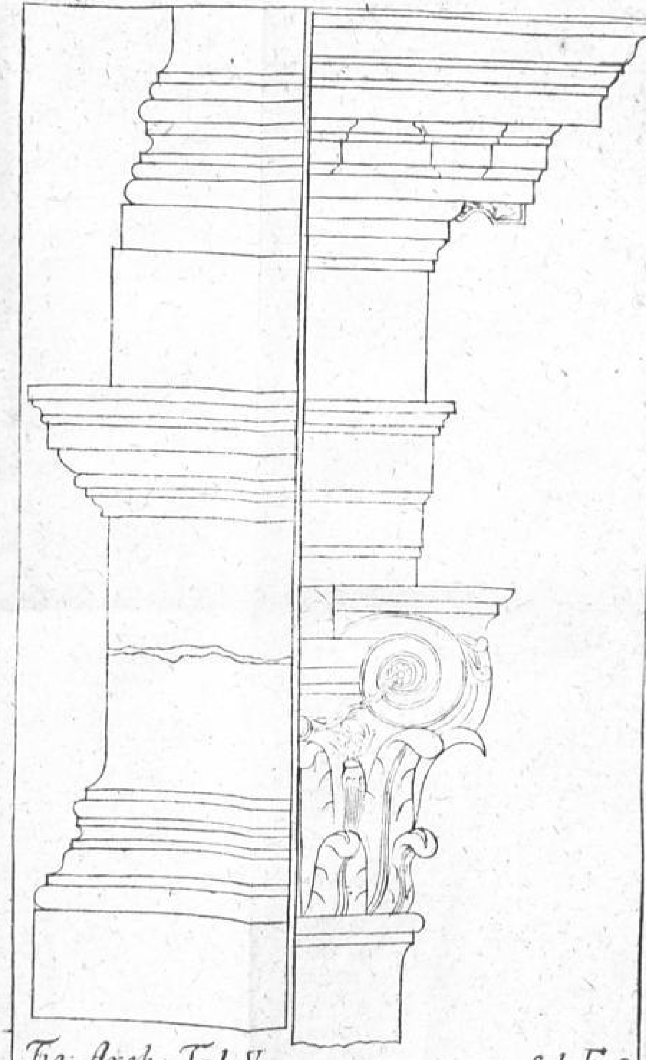


Fig: Arch: Tab: V

Lit: F. 2

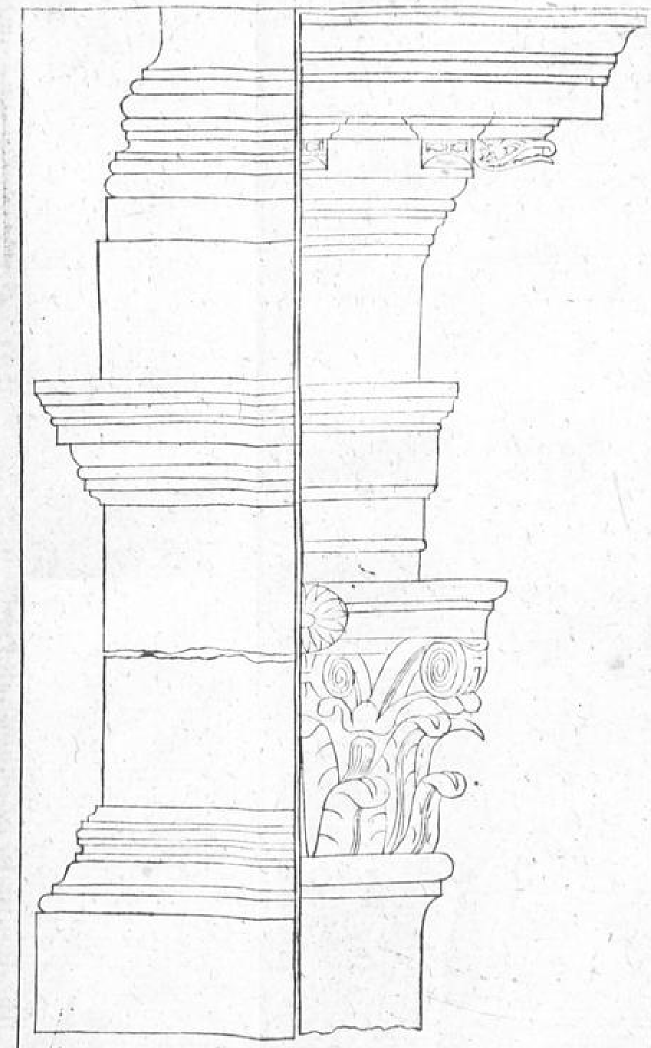


Fig: Arch: Tab. VI Lit: G. 2

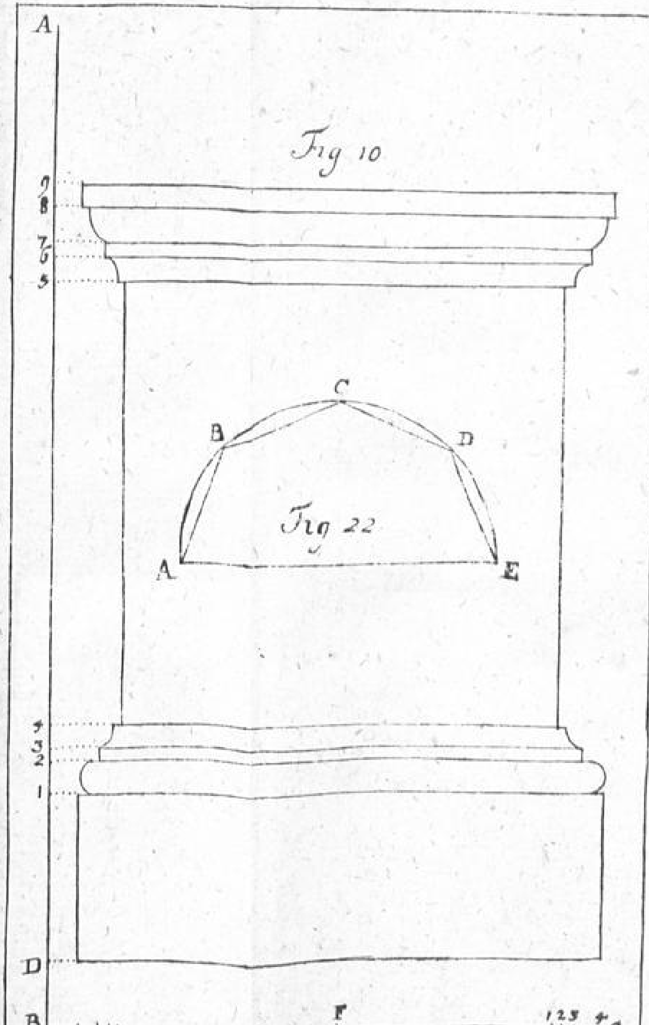


Fig Arch Tab VII

Lit H 2

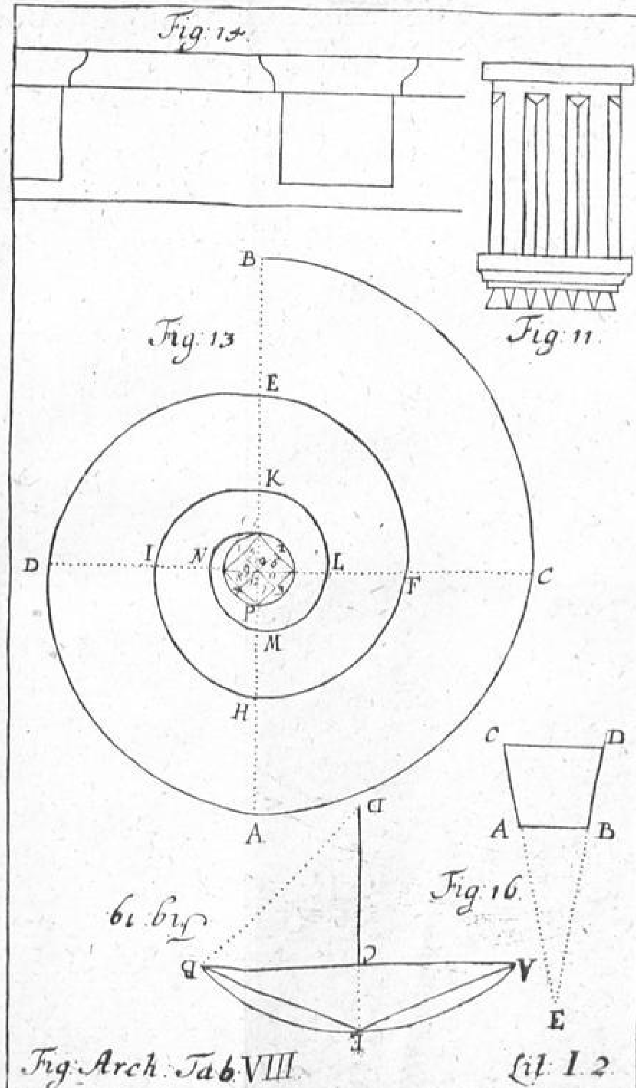


Fig: 14.
Fig: 11.
Fig: 13
B
E
K
D
I
N
L
F
C
P
M
H
A
C
D
A
B
Fig: 16.
E
Fig: 19
Fig: Arch: Tab. VIII.
Lit: I. 2

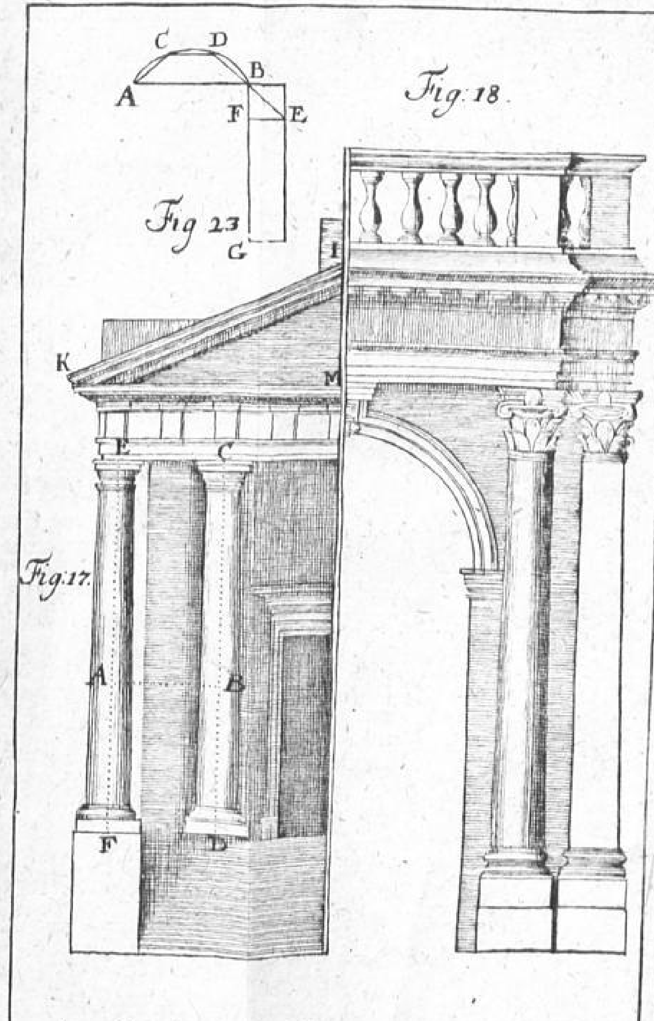


Fig: Arch: Tab: IX. Lit: K. 2.

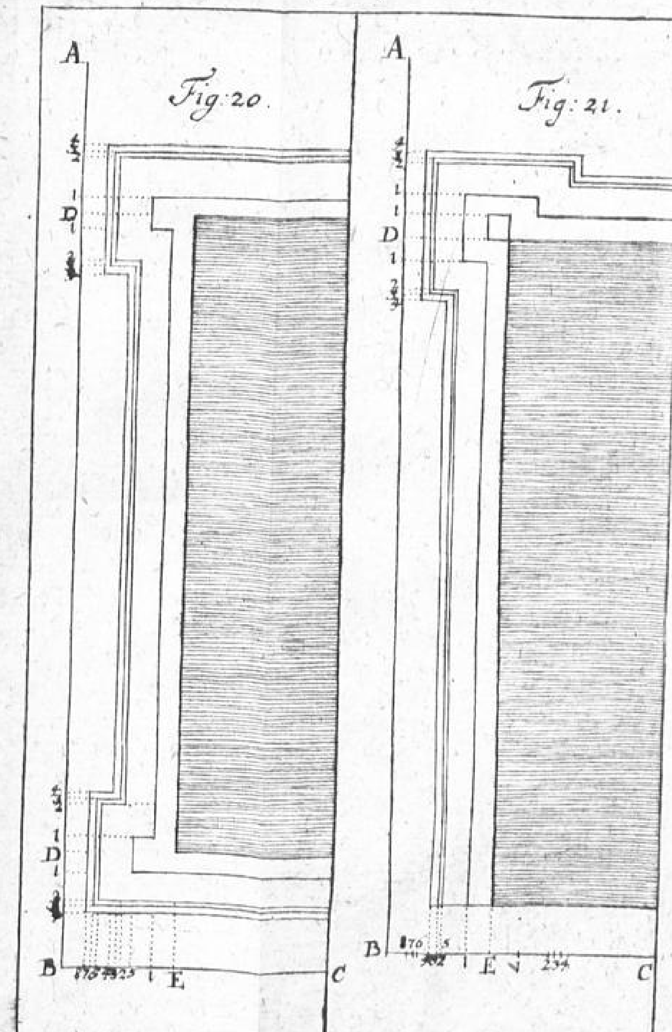


Fig: Arch: Tab: X. Lit: L. 2.

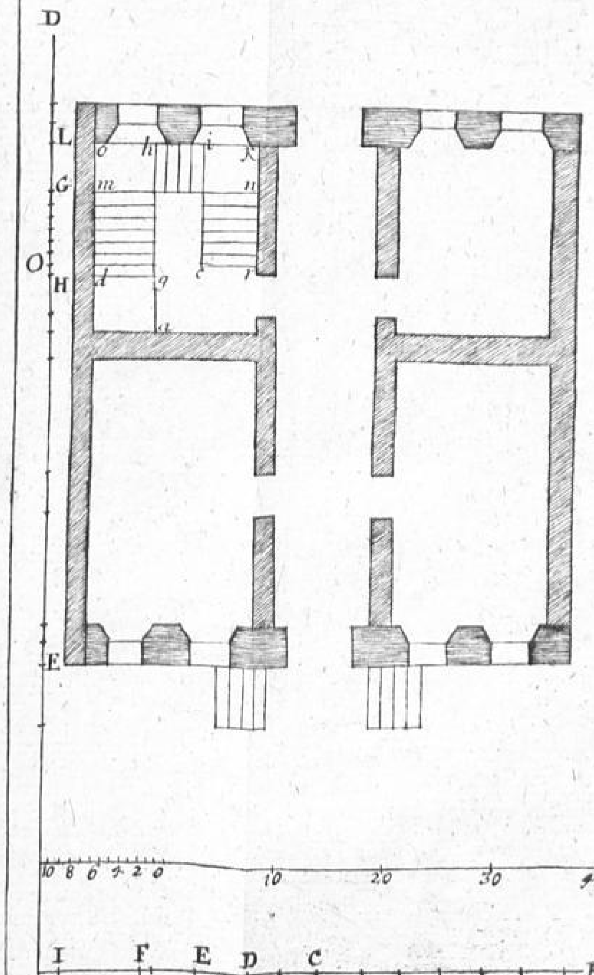


Fig: Arch: Tab: XI.

Lit: M. 2.

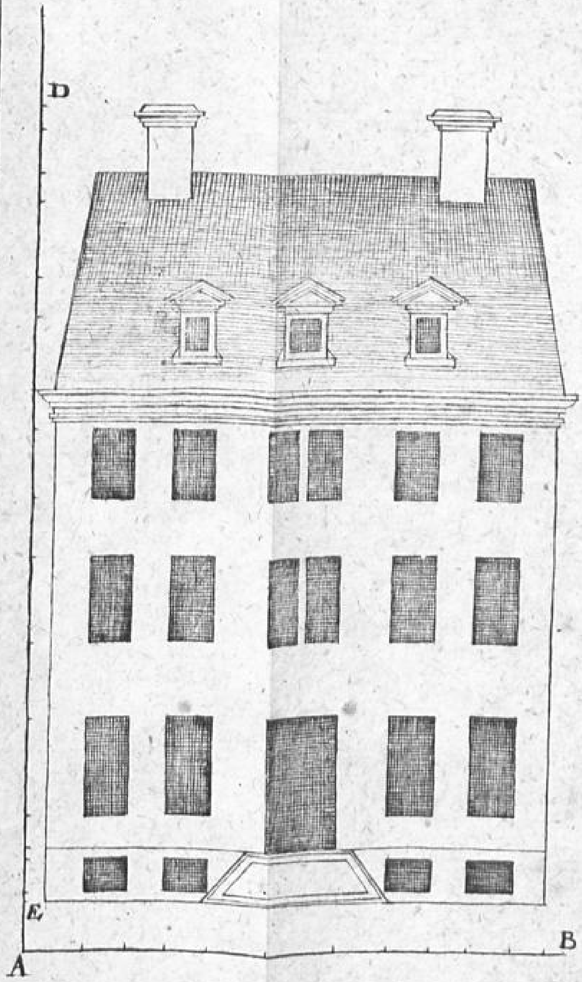


Fig. Arch: Tab: XII Lit: N 2.