

Fünftes Kapitel.

Vom Ausmessen der Figuren auf dem Felde.

§. 1.

Nachdem nun auf diese Weise die Grenze reguliret, und alle Stücke, welche gemessen werden sollen, in geradlinigte Vielecke verwandelt sind, so fängt der Feldmesser damit an, die Figur nach dem Augenmaße in sein Tagebuch mit Bleistift einzuzeichnen.

Wenn diese ein Vieleck von etwa 4, 5, 6 oder 7 Seiten ist, so theilt er sie in Dreiecke, und mißt in jedem Dreieck die Grundlinie und Höhe. Er schreibt darauf in sein Tagebuch bei jeder Grundlinie und bei jedem Perpendikel die gefundene Länge, in Ruthen und Meter. Nach diesen Zahlen trägt er nachher zu Hause die Figur auf Zeichenpapier und berechnet ihren Inhalt.

§. 2.

Die Linien steckt er auf dem Felde mit Pilets aus, so wie sie oben beschrieben sind. Auf die Winkelpunkte setzt er kleine Stäbe, die er sich in der Hecke schneidet, und in die er oben ein weißes Papierchen steckt.

Das Messen der Grundlinien auf dem Felde hat weiter keine Schwierigkeit, wenn der Boden eben ist; die Ruthen werden flach über die Erde gelegt, und der Feldmesser hat nur drauf zu sehen, daß er sich nicht in den Ruthen verzählet. Um dieses zu vermeiden, legt er die blaue Ruthe, die mit Nr. 1 bezeichnet ist, immer zuerst an, und schießt die rothe, welche Nr. 2 ist, an. Findet er nun, daß bei einer langen Linie die rothe Nr. 41 geworden ist, so sieht er gleich, daß er sich verzählt hat, und er muß die Linie aufs neue messen.

Um indeß völlig sicher zu seyn, sich nicht verzählt zu haben, so thut er immer wohl, daß wenn er fertig ist, er die Linie noch einmal nachmißt.

§. 3.

Ist das Feld sehr abhändig, so muß er, da alles horizontal gemessen, gezeichnet und berechnet wird, die Linien Treppenweise messen, um ihre horizontale Länge zu erfahren, und hiebei doppelte Vorsicht gebrauchen, weil es schwerer ist, auf diese Weise genau zu messen.

Weil hiebei die halben Ruthen von 5 Meter zu lang sind, so bedient er sich einer viertel Ruthe von $2\frac{1}{2}$ Meter. Er mißt hiebei bergauf, weil sich dann die Ruthen weniger nachschieben.

Vor jeder Ruthe hält er den Stock vom Winkelkreuz senkrecht, und setzt ihn dann mit der Spitze in die Erde. So viel er Viertelruthen hat, so oft muß er die Dicke des Stabes zur Länge der Linie addiren. Er mißt solche Linien immer zweimal, um zu sehen, wie genau er gemessen hat. Ein kleiner Fehler in dem horizontalen Halten der Ruthe, hat auf die Länge der Linie nicht den Einfluß, wie ein ähnlicher Fehler in der senkrechten

Richtung des Stabes, und er muß daher in dem letztern sehr vorsichtig seyn. — Wenn indeß der Abhang des Feldes nicht stark ist, etwa auf 10 Ruthen nur eine halbe, so kann er immer an der Erde wegessen, weil dann der Unterschied zwischen der horizontalen und der schiefen Linie so klein ist, daß er mehr Fehler mit dem Treppeweise Messen macht, als mit dem schiefen.

§. 4.

Wenn er des Dreiecks Grundlinie gemessen hat, so mißt er seine Höhe. Er sucht zuerst auf der Grundlinie mit dem Winkelkreuz die Stelle, wo die Lothlinie, die aus der gegenüberliegenden Spitze fällt, die Grundlinie durchschneidet. Er mißt dann von diesem Punkte bis in den gegenüber liegenden Winkelpunkt, welches ihm die Höhe des Dreiecks gibt.

Die Stelle, wo die Lothlinie trifft, findet er mit Hilfe des Winkelkreuzes auf folgende Weise: Er geht auf der Basis fort, bis er nach dem Augenmaße senkrecht gegen dem Winkelpunkte ist. Dann stellt er das Winkelkreuz in die Grundlinie, richtet die beiden Dioptern nach den beiden Pikets die am Ende der Grundlinie stehen, und visirt dann durch die beiden andern Dioptern nach dem Piket der Lothlinie, und kann er durch die Dioptern alle drei Pikets sehen, so steht er im Winkelpunkte, und er mißt nun die Länge der Lothlinie vom Winkelkreuz bis an das Piket des Perpendikels.

Kann er aber nicht alle 3 Pikets sehen, so steht er auch nicht im Winkelpunkte. Er schätzt dann nach dem Augenmaße, wie viel das noch beträgt, etwa 2, 3 oder 4 Meter, und er geht nun so weit vorwärts auf der Linie, und steckt das Winkelkreuz von neuem ein. Sieht

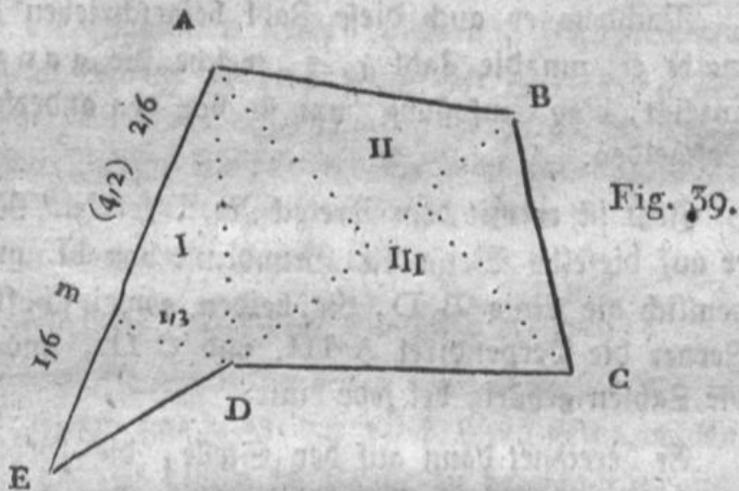
er nun alle 3 Pikets, so steht er im Winkelpunkte. Thut er es noch nicht, so muß er dieses Suchen so lange fortsetzen, bis er ihn findet.

Ob er ganz genau im Winkelpunkte steht, oder ein paar Fuß davon entfernt, das hat auf die Länge des Perpendikels keinen merklichen Einfluß. Aber einen größern Einfluß hat es auf die Länge des Perpendikels, wenn das Winkelkreuz nicht genau in der Grundlinie steht. Um sich von seinem richtigen Stande zu überzeugen, muß er an das eine Piket gehen, und sehen, ob das Winkelkreuz und die beiden Pikets der Grundlinie in einer geraden Linie stehen.

Am besten ist, wenn er seinen Ruthenleger an einem Piket stehen läßt, und daß dieser ihm winkt, wenn er mit dem Winkelkreuz auffer die Linie kommt.

Wenn der Feldmesser die Länge der Grundlinie und die Länge der Lothlinie eines Dreiecks kennt, so weiß er genug, um seinen Inhalt zu berechnen. Aber da das Dreieck zugleich auf dem Papier soll gezeichnet werden, so muß er noch die Entfernung des Lothpunktes am Ende der Grundlinie messen, oder welches dasselbe ist, die Entfernung des Winkelkreuzes von einem der Endpikets. — Hat nun das Winkelkreuz nicht genau im Lothpunkte gestanden, so ändert dieses den Inhalt des Dreiecks nur sehr wenig, aber es ändert die Figur desto mehr, und da der Feldmesser ein Dreieck auf dem Papier machen soll, das dem auf dem Felde nicht allein gleich an Inhalt, sondern auch ähnlich an der Figur ist, so muß er beim Suchen des Perpendikels immer darauf genau achten, daß sein Winkelkreuz im wahren Durchschnittspunkte stehe, den die Lothlinie mit der Grundlinie macht.

Ich will die Ordnung, in welcher der Feldmesser seine verschiedenen Arbeiten vornimmt, jetzt an einem Beispiele zeigen.



Es sey das Feld ABCDE zu messen, das ein Fünfeck ist, und also durch 5 Seiten und 5 Winkel eingeschlossen wird. Ich setze voraus, daß die Grenzen berichtigt und die fünf Grenzsteine gesetzt sind.

Der Feldmesser zeichnet nun die Figur nach dem Augenmaß mit Bleistift in sein Tagebuch, und theilt sie gleich in die Dreiecke, welche hier durch punktirte Linien angegeben sind.

Nachdem er in die Winkel fünf Pikets gesteckt hat, so mißt er die Länge der Linie A E, welche 4, 2 Ruthen seyn soll, und schreibt diese Zahl dabei.

Dann sucht er mit dem Winkelkreuz den Punkt m, wo der Perpendikel auffällt, und mißt die Lothlinie m D, die 1, 3 Ruthen seyn soll. Nachdem er dieses eingeschrieben hat, so mißt er die Entfernung des Perpendi-

fels vom Endpunkte E der Grundlinie. Diese Linie m E soll 1, 6 Ruthen seyn.

Darauf mißt er die Länge von m A, diese muß 2, 6 Ruthen halten, wenn er beidemal richtig gemessen hat.

Nachdem er auch diese Zahl beigeschrieben hat, so macht er, um die Zahl 4, 2, welche die ganze Linie anzeigt, eine Einfassung, um sie von den andern zu unterscheiden.

Jetzt ist er mit dem Dreieck Nr. I. fertig. Nun mißt er auf dieselbe Weise die Grundlinie von II. und III., nemlich die Linie B D, die beiden gemeinschaftlich ist. Ferner die Perpendikel A III. und C II., und schreibt die Zahlen gehörig bei jede Linie.

Er berechnet dann auf der Stelle, die Größe jedes Dreiecks, indem er Grundlinien und Perpendikel miteinander multipliciret und durch 2 dividirt. Dann addirt er den Inhalt der Dreiecke I. II. und III., zusammen, und findet so die Größe des gemessenen Feldes.

Das Berechnen auf der Stelle hat den Vortheil, daß, wenn er sich irgendwo im Messen einer Linie glaubt geirrt zu haben, oder er ungewiß ist, er dieses gleich wieder ohne Mühe nachmessen kann, statt daß er sonst, wenn er wieder zu Haus ist, noch einmal aufs Feld gehen müßte.

Das Tagebuch, welches er über seine Messungen führt, ist ein Buch weißes Papier in Oktav, in welches er alles auf dem Felde einschreibt. Weil dieses die Originalmessungen enthält, so verwahrt er es sorgfältig, damit er, im erforderlichen Falle, sie wieder nachsehen kann.

§. 6.

Es ist vortheilhaft, wenn er die Figur in solche Dreiecke zerschneidet, bei denen die Perpendikel nicht gar zu lang werden, weil er hiedurch im Messen Zeit erspart.

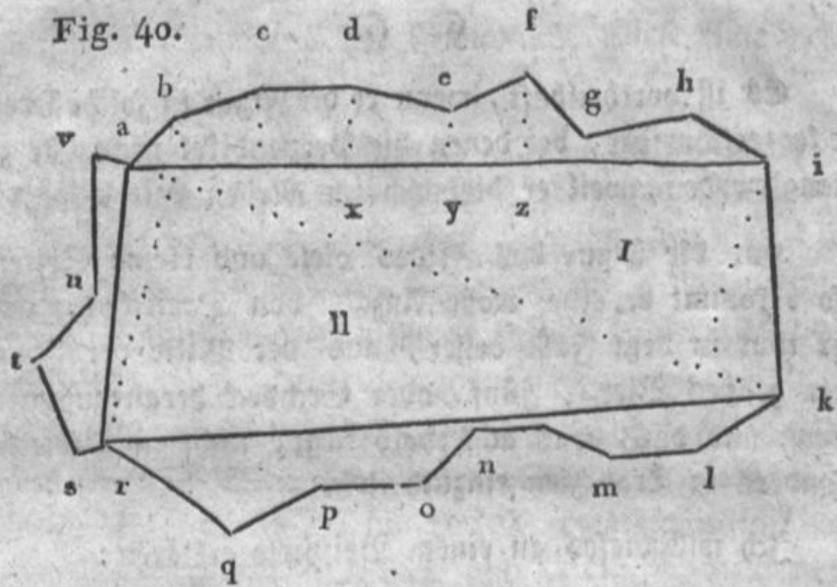
Hat die Figur des Feldes viele und kleine Seiten, so bekommt er eine große Anzahl von Dreiecken, und er thut in dem Falle besser, aus der Mitte der Figur ein großes Vier-, Fünf- oder Sechseck herauszuschneiden, und das, was ausserhalb liegt, nicht in Dreiecke, sondern in Trapezien einzutheilen.

Ich will dieses an einem Beispiele erklären:

Folgende Figur hat 22 Ecken und Seiten. Da wo krumme Hecken sind, in die viele Grenzsteine müssen, um die krummen Linien in gerade zu verwandeln, sind so vieleckigte Figuren nicht selten. Statt nun die Figur in zwanzig Dreiecke zu theilen, schneidet man das Viereck *a i r k* heraus, und theilt dieses durch eine Diagonale in zwei Dreiecke, in denen man auf die gewöhnliche Weise Grundlinie und Höhen misst.



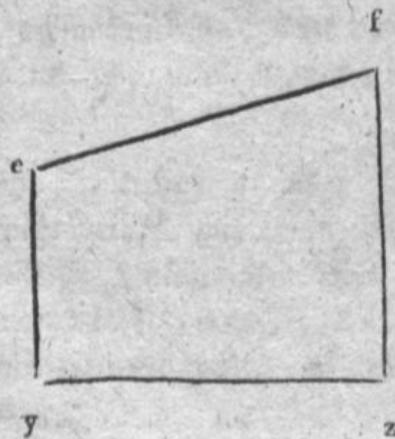
Fig. 40.



Nun errichtet man mit Hülfe des Winkelkreuzes aus zyx u. s. w. die Perpendikel dx , ey u. s. w., und mißt ihre Höhe. Darauf mißt man die Linie ax , xy , yz u. s. w., und schreibt die Zahlen auf die gewöhnliche Weise bei jede Linie; $efyz$ ist ein Viereck, in dem zwei Seiten einander parallel sind; nemlich die beiden Perpendikel, die auf der Grundlinie yz senkrecht stehen. Es bildet also eine Figur wie folgende, in einem großen Maasstab gezeichnete.

Eine solche Figur heißt ein Trapezium.

Fig. 41.



Wenn man in dieser die Diagonale $y f$ zieht, so erhält man zwei Dreiecke, deren Grundlinien $e y$ und $f z$ sind, und deren Höhe gleich ist, weil sie zwischen den beiden parallelen Perpendikeln sind. Da sie gleiche Höhe haben, so werden ihre Grundlinien mit derselben Zahl multiplicirt. Man kann die Rechnung abkürzen, wenn man beide Grundlinien $e y$ und $f z$ zusammen addirt, dann mit der gemeinschaftlichen Höhe multiplicirt, und das Produkt durch 2 dividirt. Z. B. $e y$ soll 2 Ruthen, $f z$ 2, 1 seyn, und die Höhe $y z$ 3 Ruthen, so ist der Inhalt $4, 1$ mal 3 dividirt mit 2, nemlich 6, 15 Quadratruthen. Berechnet man jedes Dreieck besonders, so erhält man dasselbe.

Der Vortheil bei dieser Art zu messen liegt eigentlich darin, daß man immer nur sehr kurze Perpendikel zu messen hat, da man die Linien $a c$ so nahe wie möglich an den Krümmungen der Umfangslinie vorbei legt.

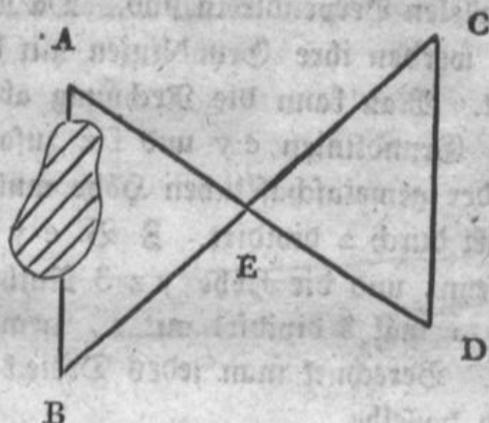
S. 7.

Wenn irgend ein Hinderniß da ist, welches das Durchmessen einer Linie verhindert, z. B. ein Teich, so muß man die Figur in solche Dreiecke zerlegen, wobei keine Grundlinie und kein Perpendikel durch den Teich fällt. Dieses kann man in den meisten Fällen.

Liegt aber der Teich oder der Sumpf so, daß man es nicht vermeiden kann, daß eine Linie durchfällt, so macht man zwei gleiche Dreiecke, und mißt eine andere Linie, die gleich lang mit der gesuchten ist.

Es sey z. B. in Figur 42 die Linie AB zu messen,

Fig. 42.



und ein Teich verhindere dieses, so steckt man bei E ein Piket, und visirt von B nach C, dann macht man die Linie EC so lang als BE, und setzt in C auch ein Piket.

Dasselbe thut man vom andern Punkte A aus, und setzt bei D gleichfalls ein Piket, so daß die Linie ED der Linie AE gleich werde. Auf diese Weise entstehen zwei Dreiecke, die einander vollkommen gleich sind. Denn die Winkel bei E sind Scheitelwinkel, und also einander gleich. Auch sind die beiden Seiten einander durch Abmessen gleich gemacht. Nämlich $BE = EC$ und $AE = ED$. Folglich sind die Dreiecke einander gleich, und die Linie CD, die man messen kann, so groß wie die Linie AB, die man nicht messen kann. (S. Geometrie S. 14.)

Dieses Abstecken mit Zielstäben geht sehr genau, und es ist eben so gut, wenn man CD mißt, als wenn man auch AB unmittelbar gemessen hätte.

Da beide Linien einander genau parallel werden, so sieht man auch zugleich an diesem Beispiele, wie man Parallellinien auf dem Felde abstecken kann.

Auch hätte der Feldmesser die unzugängliche Linie A B, wie in Fig. 43. messen können, indem er an den beiden Endpunkten mit dem Winkelkreuz zwei Perpendikel aufrichtet, diese gleich lang abmisst, und dann die Linie M N misst, die so lang ist als A B.

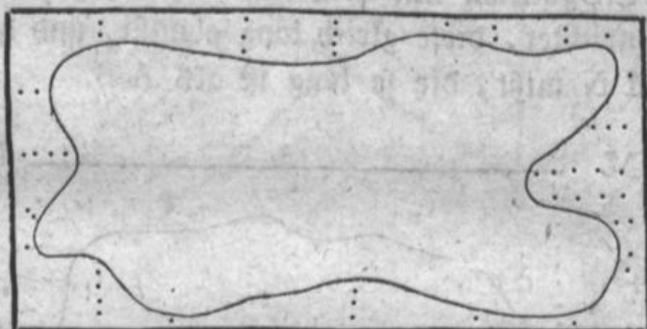


§. 8.

Soll ein Teich oder ein Sumpf gemessen werden, wo man nicht durch kann, und man ist zugleich durch Gesträuch und durch die Ungleichheiten des Bodens zu sehr eingeschränkt, um Hälfslinien abzustecken und zu messen, so muß der Feldmesser eine solche Figur aus ihrem Umfange entweder mit der Magnetnadel aufnehmen, oder er muß mit Hülfe des Winkelkreuzes ein Rechteck um sie ziehen, und aus allen Winkelpunkten der Figur Perpendikel auf die Seiten des Rechtecks fallen lassen.

Es sey z. B. ein Teich wie folgende Figur auszumessen und zu zeichnen, so zieht der Feldmesser mit Hülfe des Winkelkreuzes ein Rechteck um den Teich, mißt seine Seiten, und berechnet seinen Inhalt.

Fig. 44.



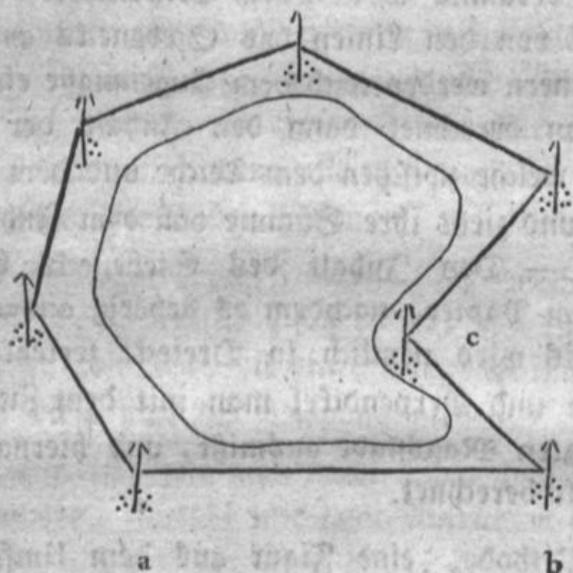
Dann läßt er aus den Hauptkrümmungen Perpendikel auf die Seiten des Rechtecks fallen, und mißt ihre Länge. Er zeichnet dann die kleinern Krümmungen aus freier Hand hinein. Auf diese Weise erhält er die Figur des Teiches auf dem Papier im bekannten Maasstabe, z. B. von 500 zu 1. Er berechnet dann den Inhalt aller der kleinen Trapezien, und zieht ihre Summe von dem Quadratinhalt des Rechtecks ab. Was übrig bleibt ist der Inhalt des Teiches.

§. 9.

Wenn er aber wegen der Hindernisse des Bodens kein Rechteck um den Teich abstecken könnte, so müßte er ihn mit Hülfe der Magnetnadel in ein beliebiges Vieleck einschließen, und dann auf die vorige Weise verfahren.

Es sey z. B. ein Teich wie folgender, den man der Lage des Bodens wegen am schicklichsten in ein Siebeneck einschließen könnte, so wird zuerst dieses Siebeneck mit Pikets abgesteckt, und dann mit der Magnetnadel aufgenommen.

Fig. 45.



Die Figur wird nemlich nach dem Augenmaße ins Tagebuch mit Bleistift eingezeichnet, und dann die Länge jeder Seite gemessen und beigeschrieben. Dann wird mit der Magnetnadel der Winkel gemessen, den jede Seite mit der Nadel macht, und dieser wird auch beigeschrieben. Z. B. die Seite ab macht einen Winkel von 45 Grad nach Osten, die Seite bc macht einen von 100 Grad nach Westen u. f. w.

§. 10.

Nach dem Journal wird nun zu Haus das Siebeneck in den Maasstab von 500 zu 1 gezeichnet, indem

die Linien mit dem Zirkel und die Winkel mit dem Transporteur aufgetragen werden. Auf diese Weise erhält man eine Figur auf dem Papier, die der Figur auf dem Felde vollkommen ähnlich ist.

Die Hauptkrümmungen des Zeichs werden nun wieder auf die bekannte Weise durch Perpendikel bestimmt, welche man von den Linien des Siebenecks aufrichtet, und die kleinern werden nach dem Augenmaße eingezeichnet. — Man berechnet dann den Inhalt der kleinen Trapezien, welche zwischen dem Zeiche und dem Siebeneck liegen, und zieht ihre Summe von dem Inhalte von diesem ab. — Den Inhalt des Siebenecks berechnet man auf dem Papier, nachdem es gehörig ausgezeichnet worden. Es wird nemlich in Dreiecke zerlegt, deren Grundlinien und Perpendikel man mit dem Zirkel nach dem verjüngten Maasstabe ausmift, und hiernach ihren Flächeninhalt berechnet.

Diese Methode, eine Figur aus dem Umfange zu messen, indem man sie in eine geradlinigte Figur einschließt, ist nicht so genau, als wenn man Diagonale durch sie hindurch mift, wie dieses in §. 4. an einem Felde gezeigt worden, denn man begeht immer kleine Fehler, sowohl im Messen als im Auftragen der Winkel. Indes ist sie in vielen Fällen die einzige, die der ungnünstige Boden erlaubt. Man sieht aber beim Auftragen der letzten Linie wie genau man gemessen hat; wenn dann die Figur gut schließt, so ist dieses ein Zeichen, daß man gut gemessen hat. — Schließt sie schlecht, so ist es ein Zeichen vom Gegentheil, und schließt sie gar nicht, so hat man sich im Ablesen der Grade, oder im Beischreiben geirrt, so daß man statt eine Abweichung

nach Osten, eine nach Westen gezeichnet. — Man muß dann die Messung wiederholen.

Man gebraucht diese Methode auch oft um kleine Holzungen und Gesträuche zu messen, die rund um in Feldern liegen, weil man bequemer im freien Felde als im verwachsenen Gesträuche messen kann. In diesem Falle thut man aber wohl, wenn man eine oder zwei Diagonallinien durchmißt, wenn nemlich der Boden dieses erlaubt, weil hiedurch die Figur wieder ihre rechte Ausspannung bekommt, wenn sie sich auch etwas in den Winkeln sollte verschoben haben.

Kann man aber keine Diagonallinie durchmessen, so muß man, wenn nemlich Platz da ist, wie in §. 7. eine andere Linie abstecken, die einer Diagonallinie gleich ist, und dann diese statt der Diagonal messen.

Uebrigens ist, wie man leicht sieht, das ganze Verfahren dasselbe, sowohl mit dem Aufrichten der kleinen Perpendikel als mit der Berechnung der Trapezien.

§. II.

Was die Berechnung der Figuren betrifft, so hat der Feldmesser hiezu zwei verschiedene Wege. Entweder er berechnet ihren Inhalt nach den Linien, die er auf dem Felde gemessen hat, oder aber er berechnet ihn nach den Linien, die er auf dem Papier mit dem Zirkel nach dem verjüngten Maasstabe ausmißt.

Das erstere ist genauer, weil man eine Linie auf dem Felde gewöhnlich genauer messen kann als auf dem Papier, besonders wenn der Maasstab etwas klein ist.

Hingegen bei dem Ausmessen auf dem Papier irrt man sich weniger, weil man dieselbe Linie ohne Mühe mehrmal nacheinander messen kann.

Am besten ist, wenn man beide Methoden miteinander verbindet. Daß man nemlich die Linien, die man auf dem Felde gemessen hat, nachher auf dem Papier wieder nachmißt. Man sieht dann, ob man richtig aufgetragen, und sich an den Ruthen nicht verzählt oder verschrieben hat.

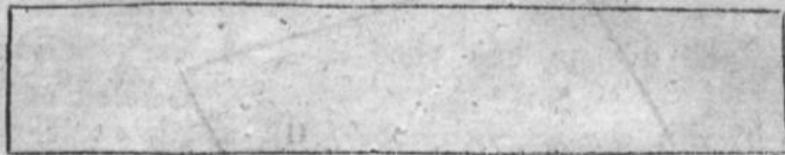
Indeß kann man oft den Inhalt einer Figur nur auf dem Papier ausrechnen, wenn man nemlich auf dem Felde keine Perpendikel hat messen können, wie das z. B. in dem Siebenedel des S. 9. der Fall war, welches sich auf dem Felde in keine Dreiecke zerlegen ließ, weil man nicht durch den Teich messen konnte. Man nimmt dann die Perpendikel vom Papier, und die gemessenen Grundlinien aus dem Tagebuch.

Uebrigens ist das noch zu bemerken, daß wenn man Figuren auf dem Papier ausrechnen will, das Papier aufgeklebt seyn muß, damit es seine Größe nicht ändert. Denn das Papier dehnt sich immer durch die Feuchtigkeit aus, und zieht sich beim Trocknen wieder zusammen. Die Figur wird also größer und kleiner, je nachdem das Papier trocken oder feucht ist.

Ferner muß der Maasstab nicht zu klein genommen seyn, weil man sonst die Meter, und halbe und Viertel-meter nicht gehörig mehr unterscheiden kann.

Endlich muß man nur die langen Linien einer Figur auf dem Papier ausmessen, aber nicht die kurzen, weil, wenn man sich in diesen um 1 Fuß oder $\frac{1}{2}$ Meter irrt, dieses einen viel größern Einfluß auf den Quadratinhalt der Figur hat, als wenn man sich in der Länge um $\frac{1}{2}$ irrt.

Fig. 46.



Z. B. das Viereck Fig. 46. sey ein langes, aber schmales Stück Land, dessen Länge 60 Meter, und dessen Breite $5\frac{1}{2}$ Meter seyn soll. Sein Quadratinhalt ist also $320 \square$ Meter. Angenommen, daß der Feldmesser beim Aufmessen auf dem Papier sich in der breiten Linie um $\frac{1}{2}$ Meter geirrt habe, und statt $5\frac{1}{2}$ nur 5 gefunden, so wäre der Quadratinhalt nur 300 Meter, also um $\frac{1}{5}$ zu klein. Hätte er sich in der Länge aber um $\frac{1}{2}$ Meter geirrt, und statt 60 nur $59\frac{1}{2}$ gefunden, so wäre der Quadratinhalt $318\frac{1}{2}$ Meter, also nur um $1\frac{1}{2}$ \square Meter oder $\frac{1}{80}$ des Ganzen zu klein.

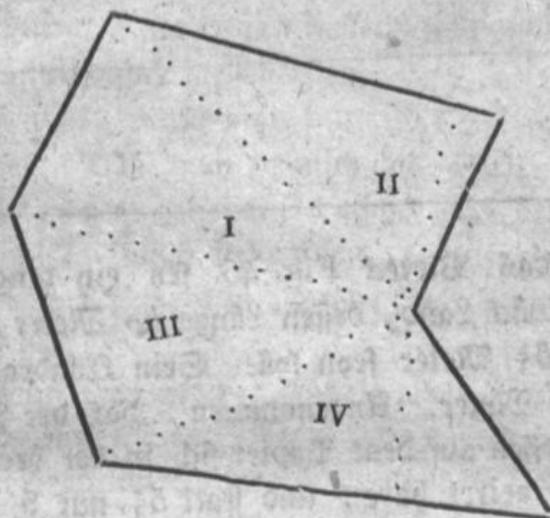
Damit also der Feldmesser den Inhalt einer Figur genau finde, so ist es nothwendig, daß er vorzüglich die Breite der Stücke genau mit den Ruthen messe.

§. 12.

Beim Berechnen des Quadratinhalts der Felder verfährt der Feldmesser nach folgender Ordnung.

Er zeichnet in sein Tagebuch die Figur mit den Dreiecken, und schreibt bei jede Grundlinie und bei jeden Perpendikel die gemessene Länge:

Fig. 47.



Nr.	Grundlinie.	Perpend.	Produkt.
I	60, 3	30	1809, 0
II	59, 2	28	1657, 6
III	60, 3	32	1939, 6
IV	50, 2	30	1506, 0
		2	6902, 2
			3451, 1

Dieses macht 34 Ruthen 51, 1 Meter.

Neben die Figur schreibt er in 4 Columnen, die Nummer des Dreiecks, die Länge der Grundlinie, die Länge des Perpendikels und des Produkts aus beiden. Er addirt dann die Summe, und dividirt sie mit 2. Hierbei hat er den Vortheil, daß er weniger Zahlen zu machen braucht, als wenn er das Produkt von jedem Dreieck mit 2 dividirt, oder als wenn er vor der Multiplication den Perpendikel oder die Grundlinie halbirt. Zugleich wird er bei dieser sehr einfachen Einrichtung weniger Rechnungsfehler machen, als wenn er auf die gewöhnliche Weise mit dem Halbiren der Perpendikel und der Grundlinien rechnet.

Ich habe oft bemerkt, daß die Feldmesser entweder die Grundlinie und den Perpendikel halbiren, oder keine von beiden, und vergessen dann auch zugleich das Produkt zu halbiren.

Wenn, wie Fig. 40. in §. 6 außer den Dreiecken auch noch Trapezien vorkommen, so setzt er hier in die erste Colonne die Grundlinie, in die zweite die Summe der beiden Perpendikel, und in die dritte das Produkt. Er kann dann die Produkte der Trapezien zu den Produkten der Dreiecke addiren, und die Summe mit 2 dividiren. Dieses ist das einfachste, und er hat die wenigsten Zahlen dabei zu machen.

Endlich muß sich der Feldmesser es zum Gesetz machen, eine strenge Ordnung in seinen Zahlen zu halten, und alles doppelt rechnen. — Denn die gewöhnlichen Feldmesser begehen fast eben so viel Fehler im Rechnen als im Messen.

§. 13.

Nachdem nun der Feldmesser den Inhalt der gemessenen Felder, Wiesen oder Waldungen gehörig berechnet hat, so bringt er die Figur auf schönes Zeichenpapier, und illuminirt sie.

Die Felder legt er braun an, aber ganz blaß, die Wege bekommen ein stärkeres Braun. — Diese braune Farbe erhält er, indem er Zusch, Gummigut und ein wenig Carmin vermischt.

Die Gärten werden mit dem Pinsel mit schwachem Zusch gestrichelt.

Die Häuser werden entweder mit Carmin oder Florentinerlack roth angelegt.

Wiesen und Baumgärten werden ganz blaßgrün, ent-

weder mit schwachem Grünspanwasser angelegt, oder aber mit einem Grün, das aus Gummigut und Berlinerblau gemischt ist.

Das Wasser wird himmelblau angelegt.

Sümpfe werden blau und braun gestrichelt.

Torfmooren werden durch einige Torfstechereien bezeichnet.

Eichen, Buchen, Tannen, Pappeln, Birken und Obstbäume, werden mit einer verschiedenen Baumzeichnung auf die Weise unterschieden, wie in den Vorschriften zum Zeichnen angegeben ist, welche die Zeichenmanier enthalten, die auf der Plankammer angenommen ist.

In diesen Vorzeichnungen ist zugleich die Art und die Größe der Schrift angegeben, welche auf den Planen gebraucht wird.

Dann zeichnet er den Maasstab nebst der Nordlinie auf den Plan, zieht einen einfachen Rand darum und schreibt den Titel darauf.

§. 14.

Wenn die Sache also vollendet ist, so fertigt er den Meßbrief nach folgender Form aus, die in der Bergischen Landmesserordnung dafür angegeben ist.

Ich N. N. durch die Ministerialverordnungen den ... des Jahr ... angestellter Feldmesser, habe mich auf Ersuchen des N. N., Gutsbesizers zu N., nach N. begeben, und daselbst folgende Grundstücke nach der Großherzogl. Bergischen Landmesserordnung aufgenommen und vermessen, nachdem vorher die Grenzen in Weisenn der Anschließenden auf gehörige Weise berichtet worden waren. Nemlich:

1) Ein Stück Feld, genannt der kleine Kamp, groß 3 Morgen 18 Ruthen, regelmäßig begrenzt durch die vier Grenzsteine A B C D. Der Grenzstein D wurde wegen des steilen Ufers 3 Meter zurückgesetzt, wie auf dem Plane zu sehen ist.

2) Eine Wiese, genannt das Heubrucl, groß 2 Morgen 17 Ruthen. Sie hatte drei Steine, E F und G. Den Stein H habe ich mit Zuziehung der Nachbarn gesetzt, und er ist oben mit einem Kreuze versehen.

3) Ein Stück Buchenwald, groß 37 Morgen 12 Ruthen, gelegen im Osterholz, anschießend gegen Norden an die Pastoratwaldungen, gegen Osten und Süden an die Waldungen des Grafen N. und gegen Westen an den Busch von N. Es ist mit Zuziehung der Anschließenden vorher gehörig mit den sechs Steinen 1, 2, 3, 4, 5 und 6, die in die Mitte der alten Gräben gesetzt wurden, begrenzt worden.

4) Habe ich ein Stück Land, welches 4 Morgen 28 Ruthen groß war, zwischen den beiden Brüdern N. und N. so durchgetheilt, daß jeder zwei Morgen 14 Ruthen erhielt. Wobei die Theilungslinie so angenommen wurde, daß sie die Krümmung bei K durchschnitt, worauf denn alles mit den gehörigen Grenzsteinen ist versehen worden.

Ich habe diese Stücke mit richtigem Maas und Instrumenten aufgemessen, und nach dem vorgeschriebenen verjüngten Maasstab in einen Plan gebracht, so daß 1000 Meter auf dem Felde 1 Meter auf dem Papier machen. Welcher Plan, nachdem er gehörig illuminirt und

mit der Nordlinie und dem Maasstabe versehen war, eigenhändig ist unterschrieben worden.

So geschehen zu N. den ... des Jahrs ...

N. N.

geschworne Feldmesser.

S. 15.

Ausser dem Ausmessen der Güter oder einzelner Stücke kommt dem Feldmesser oft noch eine andere Art von Arbeit vor, nemlich ganze Güter oder einzelne Stücke in mehrere durchzutheilen.

Er thut dieses auf folgende Weise:

Zuerst misst er das Ganze auf, und läßt sich denn von den Eigenthümern angeben, wie sie es am liebsten wollen getheilt haben. Er theilt dann nach dem Augenmaße die Figur auf dem Papier in zwei, drei oder mehrere Theile, nachdem er vorher berechnet hat, wie groß jeder Theil wird.

Z. B. Ein Stück Land von 18 Morgen soll unter drei Brüder getheilt werden, so bekommt jeder 6. Weil aber das Land an einem Abhange liegt, und oben schlechter wie unten ist, so sind die Interessenten dahin überein gekommen, daß es in drei Stücke soll getheilt werden, die 5, 6 und 7 Morgen groß sind, und um die sie nachher loosen wollen.

Er theilt nun das Stück durch zwei Linien, die er mit Bleistift auf dem Plane zieht, in drei Theile, und berechnet ihren Inhalt. Er findet daß A $4\frac{1}{2}$ Morgen, B 6, und C $7\frac{1}{2}$ Morgen hat. C muß also einen halben

Morgen abgeben, und B muß oben rücken, damit A unten noch einen halben Morgen erhält.

Dieses ist nun fast immer der Fall, daß die erste Theillinie nicht geräth, allein dieses thut nichts, denn dasjenige, was dann noch fehlt, setzt man entweder mit einem Dreieck oder mit einem Parallelogramm zu. A hatte $\frac{1}{2}$ Morgen oder 5 Ruthen zu wenig. Gesezt das Stück wäre 10 Ruthen breit gewesen, so setzt man noch einen Streifen von 5 Ruthen dran, und A hat seine 5 Morgen.

Oben soll C aber 50 Ruthen verlieren; die Breite des Stückes soll da 12 Ruthen seyn, so setzt man einen Streifen von $4\frac{1}{2}$ Ruthen dran, und A hat 5, B 6, und C 7 Morgen.

Man hätte die 50 Ruthen eben so gut mit einem Dreieck dran setzen können, dessen Basis und dessen Höhe 10 Ruthen war.

Nachdem auf diese Weise dann die Theillinie auf dem Papier gefunden worden, so wird sie auf dem Felde mit Pikets abgesteckt, und dann noch einmal jedes Stück auf dem Felde besonders gemessen. Findet sich dann sein Inhalt richtig, so wird es mit Steinen begrenzt.

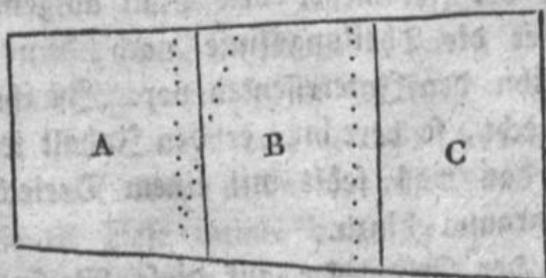


Fig. 48.

§. 16.

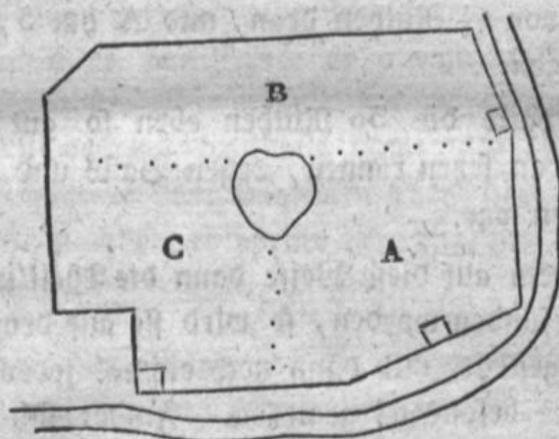
Oft kommen beim Theilen mehrere Umstände vor, welche die Sache verwickelt machen.

Es soll z. B. ein Stück Land zwischen drei Brüdern so getheilt werden, daß jeder sein Haus an die Landstraße bauen kann, die an zwei Seiten vorbeigeht, und daß er zugleich zu einer Quelle kommen kann, die in der Mitte liegt, ohne über dem andern sein Erbe zu gehen.

Dazu kommt noch, daß die Theilungslinien gerade seyn sollen, und daß der Boden von verschiedener Güte ist, so daß A 7 Morgen, B 8, und C 6 erhält.

Das Stück soll folgende Figur haben:

Fig. 49.



Wenn der Feldmesser den Plan aufgenommen hat, so zieht er die Theilungslinie nach dem Augenmaße, und legt ihn den Interessenten vor. Ist ihnen die Eintheilung recht, so berechnet er den Inhalt jedes Stückes, und setzt das was fehlt mit einem Dreieck oder einem Parallelogramm hinzu.

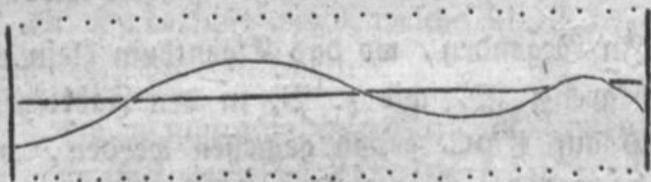
Wenn der Feldmesser auf diese Weise verfährt, so wird er, selbst in verwickelten Fällen, doch nie Schwierigkeiten beim Gütertheilen finden.

§. 17.

Auch ist der Fall häufig, daß zwei Nachbarn eine gemeinschaftliche Hecke wollen ausrotten, und die Grenze die vorher krumm war, gerade machen.

Der Feldmesser braucht dann nicht das ganze Stück zu messen, welches eine unnöthige Arbeit wäre; sondern er steckt an beiden Seiten der Hecke eine Linie mit Pikets ab, zwischen der die neue Grenze durchgehen soll. Dann mißt er wie viele Ruthen jeder Nachbar zwischen der abgesteckten Linie und der Hecke hat. Er steckt dann nach dem Augenmaße die neue Grenze ab, und mißt, ob nun jeder so viel Ruthen hat wie vorher. Das, was dem einen fehlt, nimmt er dem andern ab, indem er einen schmalen Streifen von der neuen Grenze in Gestalt eines schmalen Parallelogramms, oder eines schmalen Dreiecks, abschneidet.

Fig. 50.



§. 18.

Der Feldmesser muß in seinen Arbeiten eine gewisse Genauigkeit erreichen, welche in der Landmesserordnung vorgeschrieben ist. Dieses heißt die vorgeschriebene Genauigkeit, und wenn irgendwo von Genauigkeit die Rede ist, so ist diese immer darunter verstanden, da Niemand beim Arbeiten auf dem Felde eine vollkommene Genauigkeit erreichen kann. Wenn der Feldmesser z. B. eine Linie mehrmals und mit aller

Sorgfalt mißt, so wird er das einmal einige Zoll mehr, und das andere mal einige Zoll weniger haben. Allein der Unterschied wird, wenn er mit Sorgfalt gemessen hat, so klein seyn, daß er keinen merklichen Einfluß weder auf die Länge der Linie noch auf den Inhalt des Stückes hat.

In der Bergischen Landmesserordnung ist in Hinsicht der Genauigkeit folgendes vorgeschrieben:

1) Im Gebirge, wo das Messen schwierig ist, und der Boden wenig Werth hat, ist es hinlänglich, wenn bis auf 1 pro Cent genau gemessen wird, so daß auf 100 Morgen nicht 1 Morgen gefehlt wird.

2) In Ebenen und in flachen Thälern, wo sich gut messen läßt, und auch der Boden einen größern Werth hat, muß bis auf $\frac{1}{2}$ pC. genau gemessen werden, so daß auf 200 Morgen nicht ein Morgen gefehlt wird.

3) In Gegenden, wo das Eigenthum klein und sehr scharf begrenzt ist, wie z. B. in den Fabrikgegenden, muß bis auf $\frac{1}{3}$ pC. genau gemessen werden, wenn die Umstände und die Eigenthümer dieses fodern; und bei Hausplätzen, wo es oft auf einen einzelnen Zoll ankommt, muß, wenn der Eigenthümer es verlangt und bezahlt, der Feldmesser so sorgfältig messen, daß nicht $\frac{1}{10}$ pC. oder ein Tausendtheil gefehlt wird.

§. 19.

In den Fällen, wo so genau gemessen werden soll, wie im Artikel 3 vorgeschrieben ist, verfährt der Feldmesser auf folgende Weise:

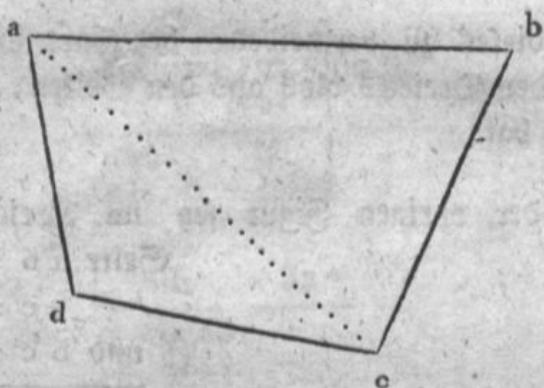


Fig. 51.

Zuerst begrenzt er die Figur sehr scharf mit solchen Steinen, die oben ein scharf eingehauenes Kreuz haben, — oder, wenn es ein Bauplatz ist, wo die Steine hindern würden, mit hölzernen Pfählen, wo oben ein Nagel ohne Kopf eingeschlagen ist. Dieses ist dann der wahre Grenzpunkt.

Dann theilt er die Figur in Dreiecke, und mißt alle Seiten. Vorher macht er aber den Boden eben und räumt alle Hindernisse weg, welche die Ruthen am flachen Ausliegen hindern könnten.

Nachdem er nun auf diese Weise alle Linien mit möglichster Sorgfalt gemessen hat, so trägt er die Figur nach dem verjüngten Maasstab von 500 zu 1 auf das Papier, und nachdem er die Linien mit Tusch ausgezogen, so mißt er die Höhen der Dreiecke mit dem Zirkel, und indem er diese mit der Grundlinie multiplicirt, findet er auf die bekannte Weise den Inhalt jedes Dreiecks, und endlich den der ganzen Figur.

Indes würde diese Berechnung für die gesuchte Genauigkeit nicht hinreichen, weil er auf dem Papier beim Messen der Perpendikel sich wieder um mehrere Zoll irren könnte.

Um dieses zu vermeiden, berechnet er den Inhalt eines jeden Dreiecks bloß aus den Seiten, so wie er sie gemessen hat.

In der vorigen Figur sey im Dreieck abc die

$$\text{Seite } ab = 12 \text{ Meter}$$

$$ac = 15 \text{ —}$$

$$\text{und } bc = 8 \text{ —}$$

ihre Summe ist also = 35 Meter.

Nun addire man zwei und zwei Seiten zu einander, und ziehe von der Summe die dritte ab.

$$ab + ac = 27$$

$$\div 8$$

bleibt 19 Rest.

$$ab + bc = 20$$

$$\div 15$$

bleibt 5 Rest.

$$ac + bc = 23$$

$$\div 12$$

bleibt 11 Rest.

Die Summe aller drei Seiten 35 multipliciret man nun mit den drei Resten 19, 5 und 11; 35 mal 19 ist 665. 665 mal 5 ist 3325, und 3325 mal 11 ist 36575.

Aus dieser Zahl ziehe man endlich die Quadratwurzel, und dividire mit 4, so hat man den Flächeninhalt des Dreiecks aufs genaueste.

$$\begin{array}{r}
 | 65 | 75 | 191,2 | 47,8 \\
 | | | 161 | \\
 \hline
 2 | 265 | 31 \\
 | 261 | 28 \\
 \hline
 38 | 475 | 32 \\
 | 381 | 32 \\
 \hline
 382 | 9400 \\
 | 7644 \\
 \hline
 | 17,56
 \end{array}$$

Der Inhalt des Dreiecks ist also 47,8 Quadratmeter.

Diese Berechnung des Inhalts von einem Dreieck, in dem man alle drei Seiten gemessen hat, ist zwar etwas weitläufig, allein sie ist die genaueste, und man braucht bei ihr weiter keine Instrumente, als sehr genaue Ruthen.

Da der Feldmesser den Inhalt der Figur zugleich auf dem Papier mit den Grundlinien und Perpendikeln ausgerechnet hat, so dient eine Rechnung der andern zur Probe, da beide miteinander übereinstimmen müssen.

§. 20.

Ob ein Feldmesser die vorgeschriebene Genauigkeit bei seinem Messen erreicht hat, wird auf folgende Weise untersucht.

Je nachdem die Messung groß oder klein ist, werden mehr oder weniger Stücke nachgemessen.

Wenn z. B. hundert Stück gemessen sind, so wählt der Verificateur, der den Auftrag hat, die Genauigkeit der Messung zu untersuchen, etwa 8 oder 10 Stück aus, und mißt diese sehr sorgfältig nach.

Er bemerkt bei jedem den Unterschied an, den er mit der vorigen Messung findet, und schreibt diesen nebst dem Inhalt von jedem in eine besondere Colonne.

Z. B. Nr.		Inhalt	Unterschied
1.	2 Morg. 20 R.		1,00 Ruthe.
2.	1 = 17 =		0,50 =
3.	2 = 5 =		0,50 =
4.	1 = 2 =		0,25 =
5.	3 = 10 =		1,20 =
6.	2 = 18 =		0,90 =
7.	— = 97 =		0,25 =
8.	= 83 =		0,20 =
		13 = 52 =	4,8 =

Am Ende addirt er beide Colonnen, und macht folgenden Schluß: Auf 13 Morgen 52 Ruthen ist 4,8 Ruthe gefehlt. Dieses macht auf 100 Morgen einen Fehler von 35 Ruthen, also noch kein halb Procent. Die Messung ist also vorschriftsmäßig genau, da die gemessene Stücke in einem Boden liegen, wo die Landmesserordnung ein halbes Procent Genauigkeit vorschreibt.

§. 21.

Die vorgeschriebene Genauigkeit gilt sowohl für die Linien als für die Flächen.

Zwar könnte man einwenden, daß wenn die Linien bis auf 1 Procent fehlerhaft sind, die Flächen bis auf 2 Procent fehlerhaft werden. Z. B. ein Feld von 200 Meter lang und 100 Meter breit, hat eine Fläche von 200 Quadratruthen.

Hätte nun der Landmesser jede Linie um 1 Procent fehlerhaft gefunden, z. B. die eine zu 198, und die andere zu 99 Meter, so fände er eine Fläche von 196 Ruthen,

welches $\frac{1}{50}$ oder um 2 Procent vom wahren Inhalt abweicht.

Aber hierauf kann man antworten: Es ist ja nicht bestimmt, daß er beide Linien um 1 Procent zu klein oder beide um 1 Procent zu groß findet. Es ist eben so wahrscheinlich, daß er die eine zu klein, und die andere zu groß findet, wenn nemlich seine Ruthen die gehörige Länge haben. In diesem Falle aber weicht der falsche Inhalt vom wahren nur um 0,1 Procent ab.

Wenn im vorigen Beispiele die eine Länge 99 und die andern 202 Meter statt 100 und 200 gefunden ist, so ist der Inhalt 199 Ruthen und 98 Quadratmeter, also nur um 0,2 Quadratmeter vom wahren verschieden, welches nur $\frac{1}{50}$ Procent ist.

Man kann daher als ausgemacht annehmen, daß wenn ein Feldmesser eine gewisse Anzahl Stücke in den Linien bis auf $\frac{1}{2}$ Procent genau gemessen hat, daß dann der Flächeninhalt dieser Stücke im Durchschnitt auch bis $\frac{1}{2}$ Procent genau seyn wird, denn daß er eine Linie um $\frac{1}{2}$ Procent zu groß, und die andere um $\frac{1}{2}$ Procent zu klein mißt, ist eben so wahrscheinlich, als daß er beide zu groß oder beide zu klein messe.

§. 22.

Dann könnte man noch die Frage aufwerfen: Mißt der Verificateur, welcher die Messung untersucht, völlig fehlerfrei? — Da Niemand völlig fehlerfrei mißt, so so wird es auch dieser nicht thun, und wenn dieser nun $\frac{1}{2}$ Procent fehlt, und der Feldmesser hat auch $\frac{1}{2}$ Procent gefehlt, so macht dieses zusammen $\frac{2}{3}$, und die Messung wird für unrichtig erklärt, wenn nur $\frac{1}{2}$ Procent als

Fehlergrenze erlaubt ist, obschon der Feldmesser nur $\frac{1}{2}$ Procent gefehlt hat.

Hierauf dient folgendes zur Antwort:

1) Der Verificateur sucht solche Stücke aus, die so liegen, daß sie sich sehr genau messen lassen.

2) Mist er bei der Verification, wo nur wenige Stücke zu messen sind, mit einer Sorgfalt, welche kein Feldmesser anwendet, der sehr viele Stücke zu messen hat. — Die Fehler, die der Verificateur also beim Messen begeht, sind statt $\frac{1}{2}$ Procent nur $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ Procent, und vermehren und vermindern also die Fehler des Feldmessers in jedem Falle nur um eine Kleinigkeit.

3) Ist es eben so wahrscheinlich, daß die Fehler des Verificateurs dem Feldmesser zum Vortheile als zum Schaden gereichen, denn wenn der Feldmesser $\frac{1}{2}$ Procent in einem Stück zu wenig hat, und der Verificateur hat auch $\frac{1}{2}$ Procent weniger als die Wahrheit, so weichen jene Messungen des Feldmessers nicht um $\frac{1}{2}$ Procent von denen der Verificateurs ab.

Man kann daher als ausgemacht annehmen, daß wenn mehrere Stücke nachgemessen werden, die kleinen Fehler des Verificateurs dem Feldmesser eben so oft zum Vortheile als zum Nachtheile gereichen, und daß die mittlere Genauigkeit einer Messung im Ganzen dieselbe seyn wird, welche sie seyn würde, wenn der Verificateur ohne Fehler mist.

Ueberhaupt aber müssen beim Nachmessen keine kleine Stücke von einigen Ruthen genommen werden, weil eine kleine Ungewißheit in der Begrenzung gleich einen Unterschied von 2 bis 3 Procent macht. Wenn solche Stücke mit der vorgeschriebenen Genauigkeit sollen gemessen werden,

so müssen sie durchaus Grenzsteine mit eingehauenen Kreuzen haben.

Anmerkung. Ich habe mit Fleiß die Lehre von der Genauigkeit der Arbeiten des Feldmessers und von der Art sie zu prüfen, so ausführlich auseinander gesetzt, weil es wichtig ist, daß hierin nichts Schwankendes und Ungewisses sey, da keine Feldmesserarbeit eher bezahlt werden kann, bis ihre Genauigkeit ist geprüft worden. — Auch sind bis jetzt noch, so viel ich weiß, in keiner praktischen Geometrie die Grundsätze entwickelt worden, worauf die Prüfung der Güte und der Genauigkeit einer Messung beruht.

Nach den Erfahrungen die ich gemacht habe, messen die Feldmesser im Gebirge, wo sie die Ruthen treppenweis legen, gewöhnlich bis auf $\frac{1}{2}$ Procent genau, und in der Ebene bis auf $\frac{1}{4}$ Procent, wenn sie die Ruthen über den flachen Boden legen und die Begrenzung der Stücke scharf ist.

Bei der Verification wird hingegen viel genauer gemessen. Ich ließ einmal im Amte Angermund durch einen Feldmesser 58 gut begrenzte Stücke, nachmessen, um eine alte Amtmessung zu verificiren. Den mittlern Fehler der alten Messung fand der Feldmesser zu 1, 56 Procent. Nach einem halben Jahre ließ ich durch einen Trigonometrer noch einmal 40 Stücke von den 58 nachmessen. Dieser fand fast denselben Fehler, und sein Mittel wich von dem des Feldmessers nur um $\frac{1}{3}$ Procent ab.

§. 23.

In Hinsicht des Bezahlens der Feldmesserarbeiten, ist in der Bergischen Landmesserordnung folgendes festgesetzt:

Für Stücke von 1 bis 3 metrische Morgen, wird für den Morgen 25 Stüber bezahlt.

Für Stücke von 3 bis 15 Morgen, wird für den Morgen 20 Stüber bezahlt.

Für Stücke von 15 bis 30 Morgen, wird für den Morgen 12 Stüber bezahlt.

Hingegen da, wo im Gebirge schwierig zu messen ist, wird für Stücke von 1 bis 3 Morgen 30 Stüber oder einen halben Thaler bezahlt.

Für Stücke von 3 bis 15 Morgen, wird im Gebirge 23 Stüber bezahlt.

Und für Stücke von 15 bis 30 Morgen wird im Gebirge 15 Stüber bezahlt.

Wenn Stücke gemessen werden, die größer als 30 metrische Morgen sind, wie dieses in Heiden und großen Waldungen der Fall ist, so wird hierüber ein besonderer Akkord gemacht.

In der Landmesserordnung sind obige Angaben nach altem Maasse angegeben, ich habe sie auf die neue Morgen reducirt, und um alle Brüche zu vermeiden, runde Zahlen genommen.

Wenn der Feldmesser Grenzsteine setzen muß, so erhält er für jeden 12 Stüber. Mehr Grenzsteine als nöthig sind, darf er nicht setzen. Auf jeden Winkelpunkt der Figur kommt ein Grenzstein. Ist die Linie krumm, dann kommen die Grenzsteine so nahe beisammen, daß beide anschließende Erben das zwischen zwei Steinen liegende Stück ihrer Grenze als eine gerade Linie ansehen können.

Uebrigens müssen die Stücke nicht allein in den Längelinien begrenzt seyn, sondern auch an den Vorhäuptern in den breiten Linien, und die Steine müssen auf den wahren Grenzpunkten stehen. — Sind Gründe vorhanden, sie nicht auf die wahre Grenze zu setzen, wie an Bächen, abhängenden Ufern oder in Hohlwegen, so muß es, wie oben schon gesagt worden, ausdrücklich im Meßbriefe bestimmt werden, wie weit der Stein von der

wahren Grenze absteht. — In Hinsicht der wahren Grenzen eines Stückes darf der Feldmesser nie einen Zweifel übrig lassen, weil dieses der Grund ist, worauf die Genauigkeit aller Messungen beruht.

Wenn irgendwo eine Kleinigkeit von 1 oder 2 Morgen zu messen ist, so wird diese nicht nach der Tare, sondern nach Tagegebühren bezahlt, wobei der Feldmesser für sich 1 Thaler, und für seinen Ruthenleger 24 Stüber erhält.

Dieselben Tagegelder bekommt er, wenn er zu Grenzberichtigungen und zum Aufmessen streitiger Grenzen gebraucht wird, weil die Mühe und die Zeit, die er gebraucht, sich nicht wie die gemessene Morgenanzahl verhält.

Wenn er von seinem Wohnorte in einer Entfernung mißt, die größer als 2 Stunden ist, so bekommt er für Hin- und Herreise 1 Tblr., und mißt er entfernter als 4 Stunden, so bekommt er für Hin- und Herreise 2 Tblr.

Für Papier und andere kleine Ausgaben wird nichts in Rechnung gebracht.

Für diese Bezahlung muß er zwei rein gezeichnete Karten und zwei Messregister liefern.

Da er alle seine Arbeiten in sein Tagebuch einträgt, so kann jeder Eigenthümer zu jeder Zeit eine Copie von Karte und Messbrief von ihm erhalten, auf den Fall er die seinige verliert. Er bezahlt dann für die Copie per Morgen 3 Stüber, und wenn die Messung keine 10 Morgen beträgt, überhaupt einen halben Thaler.

S. 24.

Es kommt oft der Fall, daß der Feldmesser ein Fußmaaß in das andere reduciren muß, wie z. B. kölnisches in rheinisches. Er muß dann die gehörigen

Verhältnisse kennen und wohl acht geben, ob er Längen- oder Flächenmaas habe, damit er beide nicht miteinander verwechsle.

Die gebräuchlichsten Fußmaasse sind bei uns:

- 1) das kölnische,
- 2) das rheinische,
- 3) das pariser,
- 4) das neue französische Maas oder das Meter.

Ich will, um dem Feldmesser diese Reductionen zu erleichtern, die gebräuchlichsten Verhältnisse in bequeme Zahlen hierher setzen.

I. Es soll kölnisches Maas in rheinisches verwandelt werden, oder umgekehrt, rheinisch in kölnisches.

- 11 rheinische Zoll sind 12 kölnner.
16 kölnner Fuß sind $14\frac{2}{3}$ Fuß rheinisch.
9 kölnner Ruthen sind 11 rheinische Ruthen.

Flächenmaas:

- 81 kölnner Quadratruthen sind 121 rheinische Quadratruthen.
150 kölnner Quadratruthen sind 224 rheinische Quadratruthen oder 1 Morgen.
10,000 kölnner Quadratruthen sind 14906 rheinische Quadratruthen.

Das letzte Verhältniß ist das genaueste.

II. Es soll kölnner Maas in pariser verwandelt werden, oder pariser in kölnner.

- 1 kölnner Fuß ist $127,4$ pariser Linien.
1 kölnner Ruthe zu 16 Fuß ist $2038,4$ pariser Linien.

Flächenmaas:

- 1 kölnner Quadratruthe ist 4155074 pariser Quadratlinien.
- 1 kölnner Morgen zu 150 Quadratruthen ist 623261184 pariser Quadratlinien.

III. Es soll kölnner Maas in Meter verwandelt werden, oder umgekehrt.

- 1 Meter ist 3,48 kölnner Fuß.
- 10 Meter oder 1 Ruthe ist 34,8 kölnner Fuß.
- 16 kölnner Fuß sind 4,6 Meter.

Flächenmaas:

- 100 Quadratmeter oder eine metrische Ruthe ist 4,73 Quadratruthen kölnisch.
- 100 metrische Quadratruthen oder ein Morgen sind 473 Ruthen kölnisch.

IV. Es soll rheinländisch Maas in pariser, oder umgekehrt, dieses in jenes verwandelt werden.

- 1 rheinländer Fuß ist 139,13 pariser Linien, deren 144 ein pariser Fuß sind.
- 12 rheinländische Fuß sind 1669,56 pariser Linien.

V. Es soll metrisches Maas in rheinisches, oder dieses in jenes verwandelt werden.

- 1 Meter ist 3,186 rheinische Fuß.
- 12 Fuß rheinisch sind 3,766 Meter.

Flächenmaas:

- 1 rheinische Quadratruthe ist 14,184 Quadratmeter.
- 100 Quadratmeter sind 705 Quadratruthen rheinisch.
- 1 metrischer Morgen ist 705 rhein. Quadratruthen.

Sobald man diese Verhältnisse kennt, ist es leicht jedes Maas in ein anderes zu verwandeln. Wenn der Feldmesser z. B. 723 kölnner Ruthen hat, die er in rheinische verwandeln soll, so hat er den einfachen Regula de Tri-Satz: 10,000 kölnner Quadratruthen sind 14906 rheinische, wie viel sind 723 kölnner? Antwort 1077,7 rheinische Quadratruthen.

Oder es sollen 1077,7 rheinische Quadratruthen in metrische verwandelt werden, so hat er den Regula de Tri-Satz: 705 Quadratruthen rheinisch sind 100 metrische Quadratruthen, wie viel sind 1077,7 rheinische Quadratruthen? Antwort 152,8 metrische Quadratruthen.

§. 25.

In Hinsicht der Eintheilung und der Benennung der Maasse ist noch folgendes zu bemerken:

Der Fuß wird in 12 Zoll und der Zoll in 12 Linien getheilt, der Fuß hat also 144 Linien.

Bei der Vergleichung der Maasse nimmt man gewöhnlich den pariser Fuß zum Grundmaas, weil dieser am bekanntesten ist.

So sagt man z. B. der kölnner Fuß hat 127,4 pariser Linien, deren 144 einen pariser Fuß machen. Der rheinische hat 139,13 pariser Linien. Das Meter oder die Elle hat 443,3 pariser Linien u. s. w.

Bei den Ruthen herrscht in Hinsicht der Eintheilung eine große Verschiedenheit:

Die kölnner Ruthe hat 16 kölnner Fuß.

Die rheinländische hat 12 rheinländische Fuß.

Die metrische hat 10 Meter.

Ferner hat im Flächenmaas die kölnner 256 Quadratfuß.

Die rheinische 144 Quadratfuß,
und die metrische 100 Quadratmeter.

Beim Feldmesser werden aber alle Ruthen ohne Unterschied in 10 Decimalsfuß, und jeder Decimalsfuß in 10 Decimalzoll getheilt.

Ein kölnner Morgen hat 150 kölnner oder 224 rheinische Ruthen.

Ein rheinischer Morgen hat 600 rheinische Quadrat-ruthen.

Ein metrischer Morgen hat 100 metrische Quadrat-ruthen.

Eine Cubikruthe nennt man einen Körper, der 1 Ruthe lang, breit und hoch ist.

Eine Schachtruthe nennt man einen Körper, der 1 Fuß dick ist, und eine Quadratruthe Fläche hat. Diese Ruthe wird häufig bei Mauerwerk, Erdarbeiten u. dgl. gebraucht. Eine rheinische Schachtruthe hat 144 Cubikfuß.

Eine Schachtriemenruthe nennt man einen Körper, der eine Ruthe lang, und einen Fuß breit und dick ist. Eine solche rheinische Riemenruthe hat 12 Cubikfuß.

§. 26.

Außer den bis jetzt angeführten Arbeiten des Feldmessers kommen noch zu Zeiten einige andere vor, die er, obschon sie seltner sind, doch kennen muß. Ich meine das Wasserwägen und das Berechnen vom Cubikinhalte der Körper, wie z. B. von einem Baumstamme oder von einem Weinfasse u. dgl.

Das Wasserwägen kommt da gewöhnlich vor, wo ein Damm soll angelegt werden, oder ein Mühlengraben, oder eine Wiesenwässerung, oder wenn ein Weg über eine Anhöhe soll geführt werden.

Er bedient sich hiebei der Wasserwage mit communicirenden Schenkeln. Diese besteht aus einer blechernen Röhre, die auf einem Dreifuß steht, und in deren beiden Enden gläserne Röhren eingesetzt sind, in die man das Wasser hineingießt. Da das Wasser in den Röhren immer horizontal steht, wenn es sich frei bewegen kann, so gibt die Wasserlinie, die man durch die beiden gläsernen Röhren sieht, eine gute Wasserlinie fürs Wasserwägen ab, nur muß man immer einige Schritte zurückgehen stehen, damit dem Auge die Wasserlinie nicht zu sehr durch den Wasserring verdeckt werde, den dieses an seiner Oberfläche in der Röhre macht.

Die Zielscheibe ist eine runde Scheibe von Blech, die sechs bis acht Zoll Durchmesser hat. Sie ist in vier Quadranten eingetheilt, wovon zwei schwarz und zwei weiß sind, um den Mittelpunkt desto scharfer sehen zu können. An ihrem hintern Theile hat sie eine runde Büchse, durch die der Maasstab geht, dieser ist 1 Zoll dick, und in Rester, Hand, Zoll und Linien eingetheilt. An der Rückseite ist eine Pressschraube zum Feststellen, und an der Seite, wo der Maasstab ist, ist ein viereckig Loch in der Büchse mit einem kleinen Zeiger, der genau die Mitte der Scheibe angibt.

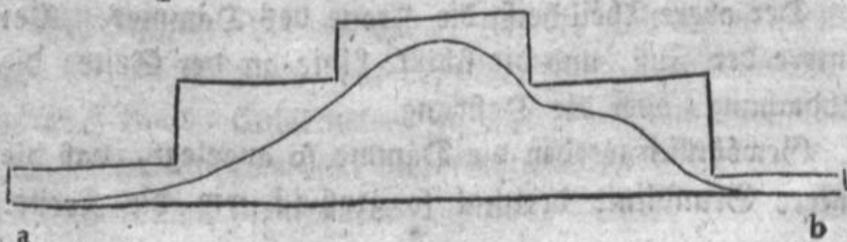
Will nun der Feldmesser z. B. bei einem Mühlgraben bestimmen, wie viel höher das Wasser am obern Ende über dem untern steht, so schlägt er an beiden Orten Pfähle ein, die dem Wasser gleich kommen, und er stellt dann seine Wasserwage in die Mitte. Sein Ruthenleger hält den Stab mit der Zielscheibe auf den untersten Pfahl, und schiebt die Scheibe so lange hinauf und hinunter, bis ihm der Feldmesser das Zeichen gibt, daß er den Mittelpunkt in einer Linie mit dem Wasser in den gläsernen

Röhren sieht. Der Ruthenleger schreibt dann auf, wo der kleine Zeiger steht, z. B. auf 1 Meter, 4 Hand, 3 Zoll, 8 Linien. Darauf geht er an den obern Punkt, und setzt da die Zielscheibe wieder auf den Pfahl, schiebt dann wieder so lange herauf und herunter, bis ihm der Feldmesser das Zeichen gibt, daß es gut ist. Er liest dann die Höhe am Zeiger ab, und schreibt sie auf. Wir wollen annehmen, sie sey 2 Hand, 1 Zoll, 5 Linien vom Pfahl gewesen, so folgt daraus, daß der obere Pfahl 1 Meter, 2 Hand, 2 Zoll und 3 Linien höher steht als der untere. Denn sobald man die eine Höhe von der andern abzieht, so findet man den Unterschied zwischen beiden.

Wollte er nun noch weiter herauf Wasser wägen, so schlägt er oben den dritten Pfahl, stellt die Wassermage in die Mitte, und findet den Höhen-Unterschied zwischen dem zweiten und dritten Pfahl auf dieselbe Weise, wie zwischen dem ersten und zweiten. Addirt er beide Unterschiede zusammen, so findet er wie hoch der dritte Pfahl über dem ersten liegt.

Man sieht, daß man auf diese Weise das Abwägen eine ganze Stunde weit fortsetzen kann, und daß man ohne Mühe einen Berg hinauf und wieder herunter abwägen kann, wie in folgender Figur. — Wenn in a und b zwei Bäche sind, die durch einen Berg getrennt sind, so läßt sich doch

Fig. 52.



auf diese Weise finden, welcher von beiden am höchsten liegt. Soll ein Weg über den Berg geführt werden, so läßt sich auf diese Weise finden, wie viel der Weg in die Höhe und wieder herunter steigen wird.

Soll eine Wiese gewässert werden, so kann man, ehe der Graben dazu gemacht wird, auf diese Art finden, ob das Wasser, welches man auf die Wiese leiten will, auch wirklich höher liegt, und wie viel Gefälle man ihm geben darf, wenn man es über die ganze Wiese leiten will.

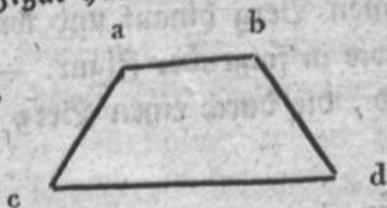
Man sieht hieraus, wie nützlich die Kunst des Wasserwägens ist, und zugleich wie einfach und leicht. Nur muß man die Vorsicht gebrauchen, alles doppelt abzuwägen, und zu der Arbeit einen windstillen und heiteren Tag wählen. Denn bei trüber Luft sieht man nicht scharf genug, und wenn der Wind geht, so steht die Wasserwage nicht still.

§. 27.

Zu den Körpern, die ein Feldmesser in den Fall kommen kann auszumessen, gehören Dämme, Gräben, Baumstämme, Fässer u. d. gl.

Ein Damm ist ein vierseitiges Prisma, dessen Durchschnitt folgende Figur hat.

Fig. 53.



Der obere Theil heißt die Krone des Dammes. Der untere der Fuß, und die schiefe Linie an der Seite: die Abdachung, oder die Dostrung.

Gewöhnlich werden die Dämme so angelegt, daß die untere Grundlinie dreimal so groß ist wie die Krone.

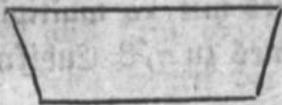
Doch richtet sich dieses immer nach der Höhe und der Stärke, die der Damm haben soll.

Wenn der Feldmesser die Krone, die Grundlinie und die Höhe des Dammes gemessen hat, so berechnet er die Größe der Durchschnittsfläche, und multiplicirt diese mit der Länge des Dammes, welches ihm den Inhalt desselben in Cubikfuß oder Cubikmeter gibt.

Das Mittel aus der Länge der Grundlinie und der Krone gibt ihm die mittlere Breite des Dammes. Die Krone sey z. B. 4 Meter, und die Grundlinie 12 Meter, so giebt dieses zusammen 16 Meter, wovon die Hälfte 8 Meter ist. Dieses ist die mittlere Breite, die durch die punktirte Linie angegeben ist. Wenn nun die Höhe des Dammes 10 Meter war, so war die Fläche des Querschnitts $a b c d$ 80 Quadratmeter. Bei einer Länge des Dammes von 1000 Meter, wäre sein Cubikinhalte 80000 Cubikmeter.

Der Cubikinhalte der Gräben wird auf dieselbe Weise nach dem mittlern Durchmesser berechnet. Denn ein Graben hat immer die umgekehrte Form eines Dammes.

Fig. 54.



Ein Graben, der 10 Meter tief ist, und unten 4 und oben 12 Meter breit, hat bei einer Länge von 1000 Meter auch 80000 Cubikmeter Inhalt. — Wenn nun das Cubikmeter auszuwerfen und wegzufahren 6 Stüber kostet, so kommt der Graben auf 8000 Thaler.

Wenn die Dämme über den ebenen Boden liegen, so ist ihre Breite und Höhe immer gleich. Liegen sie aber über ungleiches Erdreich, so bleibt zwar ihre Krone und ihre Abdachung dieselbe, aber ihre Höhe ändert sich, und unten ihr Fuß.

In diesem Falle muß man sie in Gedanken in Stücke zerlegen, die 1, 2, 3 oder mehrere Ruthen lang sind, je nachdem die Ungleichheit des Bodens größer oder geringer ist. Man berechnet dann den Inhalt von jedem Stück besonders, und addirt am Ende alle zusammen, wo man dann den Inhalt des ganzen Dammes findet.

Bei dem Gräben ist es dasselbe, wenn diese durch einen ungleichen Boden gezogen werden. Man muß sie dann auch in Stücke zerschneiden, die so kurz sind, daß man in dieser Länge sie als gerade laufend betrachten kann.

Beim Ausmessen des runden Bauholzes mißt man die Dicke des Stammes in der Mitte, und multiplicirt diese mit der Länge. Wenn der Stamm in der Mitte z. B. 1 Meter dick ist, und 10 Meter lang, so ist sein Umfang 3,14 Meter, und dieses mit $\frac{1}{4}$ des Durchmessers multiplicirt, gibt die Kreisfläche des Durchschnitts also 0,78 Quadratmeter. Dieses mit 10 multiplicirt, gibt den Cubikinhalte des Stammes zu 7,8 Cubikmeter.

Diese Art abgekürzte Regel mit Hülfe des mittlern Durchmessers zu berechnen, ist nicht völlig scharf, aber genau genug fürs gemeine Leben, man erhält den Inhalt nach dieser Methode ein wenig zu klein, welches aber bei Baumstämmen gewöhnlich noch nicht $\frac{1}{100}$ des Ganzen beträgt.

§. 28.

Will man den Cubikinhalte von einer Tonne oder sonst einem Gefäße messen, dessen Dauben gerade sind, so mißt man seinen obern und seinen untern Durchmesser, und nimmt aus beiden das Mittel. Hiedurch erhält man die mittlere Kreisfläche, und diese mit der Höhe multiplicirt, gibt den Inhalt.

Gesetzt, die Tonne sey oben 1,1 Meter weit, im Boden aber nur 0,9 Meter, so ist ihr mittlerer Durchmesser 1 Meter, und ihre mittlere Fläche 0,78 Quadratmeter. Wenn sie nun 2 Meter hoch wäre, so wäre ihr Inhalt 1,56 Cubikmeter. Da nun nach dem französischen Maas 1000 Kannen auf den Cubikmeter gehen, so wäre ihr Inhalt 1560 Kannen. (Eine solche Kanne heißt im Französischen Liter, und ist so groß wie 3 Schoppen der kblanischen Weinkanne.)

Ist die Tonne oval oder sonst nicht völlig rund, so mißt man oben und unten, den größten und kleinsten Durchmesser, und nimmt aus beiden das Mittel.

§. 29.

Weil bei einem Fasse die Dauben gekrümmt sind, so kann man, um den mittlern Durchmesser zu finden, nicht so geradezu aus dem größten und kleinsten das Mittel nehmen, denn wegen der Krümmung der Fassdauben liegt der mittlere Durchmesser näher beim Spunde als bei dem Boden.

Um den Inhalt eines Fasses zu finden, mißt man seine Tiefe unterm Spund, und die Tiefe am Boden. Die Bodentiefe zieht man dann von der Spundtiefe ab, und addirt $\frac{2}{3}$ von diesem Unterschiede zur Bodentiefe.

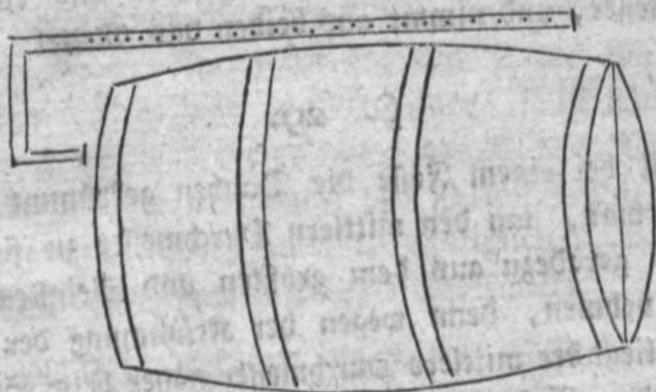
Dieses gibt den mittlern Durchmesser. — Man berechnet dann den Inhalt des Fasses wie einen Cylinder, der so lang ist wie das Faß, und dessen Durchmesser dem mittlern Durchmesser gleich sey.

Beispiel. Es sey die Bodentiefe 0,8 Meter, die Spundtiefe 1,1 Meter, und die Länge des Fasses 2 Meter.

So ist der Unterschied zwischen Spund und Bodentiefe 0,3 Meter. Hievon $\frac{2}{3}$ genommen, ist 0,2 Meter, diese zur Bodentiefe 0,8 addirt, gibt den mittlern Durchmesser zu 1 Meter. Der Umfang ist also 3,14 Meter, und die Fläche $3,14 \times \frac{1}{4} = 0,78$ Quadratmeter, und der Cubikinhalt, da die Länge 2 Meter ist, 1,56 Cubikmeter, oder 1560 Kannen oder Liter, da der Cubikmeter 1000 Liter hat.

Um die Länge und die Tiefe eines Fasses bequem messen zu können, so bedient man sich folgendes Maasstabes, der in Meter, Hand, Zoll und Linien eingetheilt ist.

Fig. 55.



Beim wirklichen Ausmessen der Fässer verfährt man auf folgende Weise:

Erstens. Man mißt die Länge des Fasses an jedem Boden bis in die Mitte des Spundes. Weil das

Spund oft nicht genau in der Mitte ist, so muß man seine Entfernung von beiden Böden messen. — Von dieser Länge zieht man die Dicke der Faßdauben ab, weil gewöhnlich das Holz in den Böden so dick ist wie die Dauben. Auf diese Weise erhält man die inwendige Länge des Fasses.

Der Haken ist deswegen oben am Maasstabe, damit man, um die Köpfe der Faßdauben, welche oft 2 und 3 Zoll vorstehen, hinein fassen kann. — Mit diesem Haken parallel ist der erste Strich des Maasstabes oder der Nullpunkt.

Von hier bis ans Ende der Theilung ist genau ein Meter. Denn es ist selten, daß Fässer vorkommen, die länger als 2 Meter sind.

Zweitens. Man mißt nun mit dem andern Ende des Maasstabes die Tiefe des Fasses unter dem Spund, indem man den Maasstab in das Faß steckt. Darauf mißt man die Bodentiefe. Da oft ein Boden größer ist als der andere, so ist am besten, daß man beide mißt, und aus beiden angegebenen das Mittel nimmt.

Darauf zieht man dann die Bodentiefe von der Spundtiefe ab, und indem man $\frac{2}{3}$ vom Unterschiede zur Bodentiefe addirt, so erhält man den mittlern Durchmesser.

Hat man den, so setzt man folgendes Verhältniß an.

Wie sich verhält 1 zu 3,14, so verhält sich der mittlere Durchmesser zum gesuchten Umfange. Hat man den mittlern Umfang, so multiplicirt man ihn mit dem vierten Theil des Durchmessers, so erhält man die mittlere Zirkelfläche. Dieses mit der inwendigen Länge des Fasses multiplicirt, gibt den Cubikinhalt in Meter.

Dieses mit 1000 multiplicirt, gibt den Inhalt in Kannen oder Eitern.

Die Fassbänder haben eine Methode, den Inhalt eines Fasses auszumessen, indem sie einen Maasstab, den sie Ruthe nennen, übereck zum Spund bis an den Boden ins Faß stecken. Hiebei können sie $\frac{1}{2}$ vom ganzen Inhalt fehlen, und oft noch mehr.

Dieses Messen nennen sie rudern oder aichen, und die, welche dieses thun, heißen Ruderer oder Aichmeister.

Die beste Art, den Inhalt eines Fasses zu messen, ist die eben angeführte mit dem metrischen Maasstabe. Will man die gefundenen Liter auf altes Maas reduciren, so kann man dieses immer, wenn die Verhältnisse bekannt sind, die zwischen den alten und neuen Maassen statt finden.