

etwas erhabenen, trockenen, festen, keineswegs von Gräben, Flüssen, Gebüsch u. dgl. durchschnittenen Boden, die nach allen Seiten eine freye Aussicht gewährt, und eine solche Ausdehnung hat, daß die Grundlinie wenigstens zwey Drittel, oder halb so lang als die Seiten des zu entwerfenden Netzes, ununterbrochen fortgemessen werden kann. Fig. 37.

3) Ist diese Linie nach §. 72. abgesteckt, und von 50 zu 50 oder von 100 zu 100 Klaftern mit Pflocken oder Stäben bezeichnet; so wird an diese eine Leine ausgespannt, längs derselben die Unterlagsböcke vertheilt, darauf die Meßstäbe vom Anfangspuncte mittelst der Absehen in die Richtung der Absteckstäbe gebracht, sachte an einander geschoben, und mittelst untergeschobener Keile, oder besser durch eine an jeden Meßstab angebrachte Schraube und eine darauf gelegte Wasserwaage in die horizontale Lage gebracht.

4) Wo der Boden die unmittelbare Berührung der Endflächen der Maßstäbe hindert, wird diese Berührung mittelst eines an einem feinen Faden hängenden Senkels bewirkt, wie dieß die Figur deutlich weist.

5) Auf diese Weise wird fortgefahren, bis man in der abgesteckten Richtung die gewünschte Länge der Grundlinie erhalten hat, wobei die Wechselung der zu diesem Behufe numerirten Maßstäbe genau notirt werden muß. Man mißt eine solche Linie zweymahl, und nimmt daraus die arithmetische Mittelzahl.

D. Messung und Bestimmung krummliniger Gegenstände.

§. 82.

Weil es kein Maß gibt, womit krumme Linien unmittelbar gemessen werden können: so muß man die Lage von so vielen Puncten derselben gegen gerade Linien zu bestimmen suchen, als nöthig sind, um nachher durch diese Puncte den Zug oder eine möglichst ähnliche Figur einer gegebenen krummen Linie auf dem Papier von freyer Hand entwerfen zu können. Es sey *Amnop...B* die Krümmung eines Baches, oder die Grenze eines Waldes u. c., und *AB* eine willkürlich gezogene gerade Linie, gegen welche sich die krumme bald nähert, bald entfernt, sich wieder nähert, dieselbe in *p* durchschneidet, und auf der andern Seite sich wieder entfernt u. s. w. Ferner seyen die Geraden *gm*, *hn*, u. s. w. senkrecht auf *AB* gefällt: so sieht man 38.

Fig. leicht ein, daß z. B. der Punct m in der krummen Linie bestimmt
38. ist, wenn erstens die Länge von einem beliebigen Punct A bis g ,
 zweitens die Länge der Senkrechten gm selbst, und endlich drittens
 die Lage der Senkrechten, ob sie nämlich auf der linken oder rechten
 Seite der Geraden AB liege, bekannt ist. Eben so wird auch jeder
 andere Punct n durch die geraden Linien Ah und hn bestimmt
 seyn u. s. f.

Man nennt die Linien Ag , Ah , Ai u. s. w., welche auf der
 willkürlichen AB von A an gerechnet werden, Abscissen, und
 die nach der Ordnung dazu gehörigen Senkrechten gm , hn , oi u. s. w.
 Ordinate n, die Gerade AB selbst heißt die Abscissenlinie,
 und A der Anfangspunct der Abscissen. Für die Ausübung
 ist es unerläßlich nothwendig, daß man die Abscissen jeder zeit vom
 Anfangspuncte rechnet, weil hierdurch die einzelnen kleinen Abwei-
 chungen, welche im Messen und Auftragen unvermeidlich sind, jeder
 an seinem Orte verbleibt, und sich der ganzen Figur nicht mittheilen,
 und am Ende zu keiner beträchtlichen Unrichtigkeit anwachsen können,
 wie es unvermeidlich geschehen würde, wenn man jedes einzelne Stück
 Ag , gh , hi u. s. w., insbesondere messen, und auch so auf das
 Papier übertragen wollte.

§. 83.

Aus dem Vorhergehenden ersieht man, daß zu jedem andern
 Puncte der krummen Linie eine andere Abscisse und Ordinate gehö-
 ret; es würde also eine unendliche Arbeit seyn, wenn man auf dem Felde
 für alle und jede Puncte die Abscissen und Ordinaten messen wollte.
 Man bemerkt und mißt daher nur diejenigen Abscissen und Ordinaten,
 welche den merklichsten Krümmungen zugehören, und zwar nimmt man so
 viele Ordinaten an, daß man jedes Stück der krummen Linie zwischen
 zwey Ordinaten, ohne merklichen Fehler für die Ausübung, als eine
 praktische gerade Linie, mithin jedes Viereck $gmnh$, $hnoi$...
 als ein Trapez, und Amg u. s. f. als ein Dreieck betrachten und
 berechnen kann, wie es in der Folge geschehen wird.

Wenn im Anfangspuncte A selbst eine Ordinate errichtet wird,
 so gehört hierzu keine Abscisse, oder wie man zu sagen pflegt: die
 Abscisse zu der Ordinate für den Anfangspunct ist = Null; so wie
 auch die Ordinate für denjenigen Punct, wo die Abscissenlinie durch
 die krumme Linie geschnitten wird, = 0 ist, nämlich für die Abscisse
 Ap ist die Ordinate = 0.

Um nicht bey jedem krummlinigen Gegenstand eine eigene Abscissenlinie abzustechen und zu messen, und dadurch die Arbeit beträchtlich zu erschweren und zu verzögern, muß man in der Ausübung sehr oft von einer und derselben Abscissenlinie auf mehre Gegenstände links und rechts Ordinaten fällen und messen: so zwar daß z. B. auf die Abscisse *Eu* zwey Ordinaten kommen, wovon *uf* rechts, *uv* aber links liegt; zu der Abscisse *Ea* zwey Ordinaten *ab* und *ac*, die beyde links liegen, gehören u. s. w.

Fig.
38.

§. 84.

Ehe man zur Messung der Abscissen und Ordinaten schreitet, wodurch der Zug oder die Ähnlichkeit einer krummlinigen Grenze auf dem Papier dargestellt wird, richtet man sich einige Blätter Papier vor, auf welchen man die heyläufige Figur der Krümmungen, so wie die Lage der gemessenen Abscissen und Ordinaten verzeichnet, und ihre Länge dazu schreibt, aus welchem Entwurfe und den gemessenen Linien sodann der Zug oder die Ähnlichkeit einer krummlinigen Grenze (Weg, Bach ic.) auf dem Meßtischblatte eingezeichnet wird. Um diese Gegenstände, so wie die zugehörigen Längen in Zahlen in diese Brouillonblätter deutlich eintragen zu können, müssen sie von gehöriger Größe, und um sie außer dem Gebrauche gegen Regen zu schützen, in einer Decke von Kartenvapier (etwa mit Wachseleinwand oder Leder überzogen) aufbewahrt seyn, welche bey dem Zeichnen und Schreiben zugleich als bequeme Unterlage dienet. Das schicklichste Format für ein solches *V o r m e r k b u c h*, *F e l d b u c h* (Manuale) ist das Querfolio. Werden diese Blätter in der Mitte ihrer Länge zusammengebogen, und unter eine im Buge jener Decke gespannte Schnur geschoben: so sind sie auch gegen Verlust verwahrt, und können nöthigen Falls, vorzüglich aber bey Berechnung des Flächeninhalts, sehr vortheilhaft benützt werden, weil man daraus die Längen der an den krummen Theilen unmittelbar gemessenen Linien als Factoren nur heraus schreiben darf. Damit diese auf dem Felde mit Bleystift geschriebenen Zahlen nicht verwischt und undeutlich werden, darf man sie nur Abends in der Nachtstation mit dünnem Gummiwasser oder Milch (in Ermanglung derselben mit bloßem Wasser) überziehen.

§. 85.

Beym Messen der Abscissen und Ordinaten selbst aber verfährt man auf folgende Weise:

1) Wenn es die freye Aussicht gestattet, so errichtet man in den Hauptbiegungen *BCD*. . Meßfahnen dergestalt, daß jede Ab-

Fig. sciffenlinie die krumme Linie mehrmals schneidet; bey beschränkter Aus-
38. sicht hingegen bleibt man auf einer oder der andern Seite, welche die meiste Aussicht gewährt, entfernt sich jedoch mit der Absciffenlinie von den Krümmungen nicht zu weit, damit die Ordinaten nicht zu lang werden.

2) In der Richtung von *A* nach *B* spannt man die Messkette aus, sieht von *A* an der Krümmung vorwärts, um den Punct *m* zu bestimmen, auf welchen von der Kette aus eine Senkrechte gemessen werden soll (§. 82.). Der gehörige Punct *g* auf der ausgespannten Kette aber wird gefunden, wenn man dem Puncte *m* gegenüber an der Kette den Klafterstab so anlegt, daß er beyder Seits gleiche (rechte) Winkel mit derselben bildet. Zeigt nun die Richtung des Klafterstabes nach jenem Punct *m*, worauf die Ordinate gemessen werden soll, hin: so liegt der Klafterstab an dem richtigen Absciffenpunct an der ausgespannten Messkette; außerdem aber müßte er an der Kette nach Erforderniß vor- oder rückwärts so lang gerückt werden, bis er in der senkrechten Richtung auf die Kette nach jenem Puncte *m* hinweist.

3) Nun ziehe man auf einem der oben erwähnten vorrätigen Blätter eine gerade Linie *AB*, und in einer beliebigen, jedoch verhältnißmäßigen Entfernung von *A* eine Senkrechte, schreibe für die
38. Abscisse *Ag* das auf der Messkette sich zeigende Maß, und nach wirk-
 u. lich gemessener Ordinate schreibe man auch dieses Maß zu der betref-
39. fenden, vorläufig schon gezogenen Linie, wie dieß aus der Fig. 39. ersichtlich ist, und verbinde endlich den Punct *A* mit *m* durch eine Gerade *).

4) Da alle Unebenheiten des Terrains auf einer horizontalen Fläche dargestellt werden (§. 6.), so müssen auch alle Ordinaten ho-

*) Ob es gleich nicht nothwendig wäre, diese Längen nach einem Maßstab auf das Papier zu zeichnen: so ist es doch, besonders bey Anfängern zur Übung und Bildung ihres Augenmaßes, vortheilhaft, selbe nach einer beyläufigen Schätzung und Vergleichung mit der auf dem Brouillonblatt in drey- oder viermahlgiger Vergrößerung des Aufnahmsmaßstabes entworfenen Scale (siehe unten §. 150.) einzuzeichnen. Nicht lange bedarf der aufmerksame Anfänger dieser Hülfe, so wird sein Auge im Beurtheilen und Verjüngern der gemessenen Längen so geübt, daß er auch ohne dieselbe einen gleichförmigen und verhältnißmäßigen Entwurf zu liefern im Stande ist.

horizontal gemessen werden. Man hält den Klafterstab ph horizontal, **Fig.**
läßt am vordern Ende h desselben einen schweren Körper, ein Stein- **35.**
chen, u. dgl. frey fallen, an dem Auftreffspunct n wird nun das
hintere Ende der Klafter wieder angelegt, u. s. w.: so werden end-
lich die horizontalen Längen $hp, \dots cd, \dots$ die ganze horizontale
Länge sA der schiefen Ordinaten von p bis A geben.

5) Dasselbe Verfahren wird auch bey allen folgenden Abscissen
und den dazu gehörigen Ordinaten angewendet, mit dem Bemerkten,
daß alle Abscissen, wie dieß die Zahlen in der Figur zeigen, vom
Anfangspuncte gezählt werden (§. 82.).

6) In dem Endpuncte B , der zugleich der Anfangspunct der
folgenden Abscisse ist, wird der Winkel ABC bepläufig verzeichnet,
indem man im Puncte B die Richtungen nach A und C auf der Erde
mit dem Fuße bezeichnet, sodann das Papierblatt nach der Linie BA
orientirt, und in der auf der Erde bezeichneten Richtung gegen C
hin eine Linie indessen von unbestimmter Länge zieht, u. s. w.

38.
u.
39.

§. 86.

Die auf dem Felde gemessenen Abscissen und Ordinaten werden
in den meisten Fällen bey dem Mestische gleich an Ort und Stelle
auf das Papier übertragen, in manchen Fällen aber ist es vortheil-
haft, den ganzen Umfang einer Figur erst auf das Papier zu brin-
gen, denselben, wie es weiter unten folgen wird, zu rectificiren (be-
richtigen), und dann erst die im Manuale gesammelten Abscissen und
Ordinaten gehörig aufzutragen, welches auch nach einiger Zeit im-
mer mit derselben Genauigkeit, als wenn es gleich geschähe, verrich-
tet werden kann, wenn jene auf die obige Weise in ein Manuale gehö-
rig eingetragen sind. Bey allen andern Winkelmessinstrumenten kön-
nen sie jederzeit erst zu Hause auf das Papier übertragen werden, und
man verfährt in einem wie in dem andern Falle auf folgende Art:

1) Es sey AB entweder auf dem Mestische oder einer andern
Papierfläche die gleichnamige auf dem Felde. Man trage alle Abscis-
sen vom Anfangspunct A nach der Ordnung auf, um die Puncte
 g, h, i, \dots , zu erhalten.

2) In diesen Puncten errichte man senkrechte Linien *) von un-

*) Bey kurzen Ordinaten wird ein geübter Geometer keine Senkrechte
wirklich zu errichten nöthig haben, sondern dieselben nach dem Au-
genmaße schon hinreichend genau auf die Abscissenlinie stellen, wel-

Fig. bestimmter Länge, und trage die dazu gehörigen Ordinaten nach der Ordnung und in der gefundenen Länge im verjüngten Maße auf, um die Punkte m, n, o, \dots zu erhalten.

39. 3) Hierauf verbinde man diese je zwey und zwey Punkte durch gerade Linien, so wird diese zusammenhängende gebrochene Linie ihrer gleichnamigen in der Natur für den praktischen Gebrauch ähnlich seyn.

Haben sich Anfänger bey einfachen Figuren geübt, so wird es leicht seyn, auch zusammengesetztere aus den im Manuale gesammelten Daten auf das Papier zu übertragen.

Werden nun die Punkte A, B, C, \dots durch den Meßtisch, wie weiter unten gezeigt werden wird, bestimmt, hierauf sowohl die Abscissen theile Ag, Ah, \dots , als auch in diesen Punkten die dazu gehörigen Ordinaten senkrecht nach dem verjüngten Maßstabe aufgetragen, und ihre Endpunkte durch gerade Linien Am, mn, \dots verbunden: so erhellet von selbst, daß sich kein Messungsfehler der Abscissen und Ordinaten von einer Abscissenlinie zur andern mittheilen könne, daß die Flächenberechnung sehr erleichtert wird, die große Figur bis an die Linien $ABCD, \dots$ leicht zu berechnen ist, daß endlich jene krummen Theile, deren Abmessungen unmittelbar aus den Brouillonblättern zur Berechnung, ohne sie mit dem Zirkel abzugreifen, nur ausgeschrieben, und sodann nach Erforderniß nur addirt, oder abgezogen werden dürfen.

Vorläufig erhellet schon, und weiter unten wird es noch deutlicher gezeigt werden, wie man diese Messungsart anwendet, um die in Auen und Wäldern liegenden Wiesen, Blößen &c. mittelst Abscissen und Ordinaten aufzunehmen, und sie sodann auf die durch den Meßtisch entweder früher schon, oder nach Umständen später bestimmten Ganglinien auch bey nebliger oder nasser Witt'erung, wo man mit dem Tische draußen nicht arbeiten kann, aufträgt.

ches dadurch sehr leicht und schnell bewirkt wird, wenn man den verjüngten Maßstab, der gewöhnlich auf ein Rechteck verzeichnet ist, an die Abscissenlinie, nach Erforderniß, entweder mit der längern oder kürzern Seite anlegt, und so das Maß der Ordinate neben der andern Seite des Maßstabes abliest.
