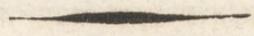


Einleitung

Die

praktische Meßkunst.



Deutscher Abschnitt.

Vom Aufsuchen und Verarbeiten der Kupfererze in Japan. Von
Jungo aufgenommene Folge. S. 164. 165

A. Derjenigen Wehler, die vermittelt werden können,
nach, doch aber beyja strenges Ansehen
sie öfters ebnen. S. 169. 170. 171. 172

B. Derjenigen unverschämten Handelmannen, welche
bey einer am Hofe angekommene Plaque
erst beym Schluß des Jahres 1812 Sum-
mierung bettelt und nichtbar werden. S. 171.
172. 173. 174. 175. 176

Die Währung der Mittelalters des Orients und des Westens

Vom Nil zog sie aus zarter Hülle
Des Europäers Künstlerhand,

Und in der Donau mildem Land

Reift ihre Frucht in gold'ner Fülle.

1. Bey dem
2. Ober so
3. In der
S. 171. 172. 173.

In dem
S. 174.

Einleitung.

§. 1.

Die praktische Messkunst, oder die angewandte Geometrie ist, in weiterm Verstande genommen, diejenige wissenschaftliche Kunst, welche die theoretischen Lehrsätze, durch Hülfe gewisser Instrumente, bey wirklichen Ausmessungen sowohl auf und unter der Erdoberfläche, als auch im großen Weltraume anzuwenden lehrt; im engern Verstande, in welchem wir sie hier betrachten und gebrauchen, lehrt sie vermög der theoretischen Lehrsätze, durch Hülfe gewisser Instrumente, ein Stück der Oberfläche unserer Erde auf dem Papier in verkleinertem (verjüngtem) Bilde darzustellen, welches jenem großen auf der Erde ähnlich ist. Fig.

§. 2.

In der praktischen Geometrie werden zweyerley Größen, gerade Linien und Winkel gemessen. Jede diese Größen mißt man entweder mittelbar oder unmittelbar. Das Erstere geschieht durch geometrische Construction vermittelt dazu bestimmter Werkzeuge und Instrumente, das Letztere aber bloß durch Instrumente und Werkzeuge ohne Construction.

Das unmittelbare Messen, besonders der geraden Linien, wendet man wegen zu großem Zeit- und Müheaufwand so selten, das mittelbare Messen aber so oft als möglich an. Durch Anwendung der letzteren Messungsart gewinnt man beträchtlich an Zeit und vermeidet körperliche Anstrengung; dagegen wird hierbey die Geisteskraft mehr in Anspruch genommen, eben dadurch aber wird die praktische Geometrie zur wissenschaftlichen Kunst erhoben.

§. 3.

Nach dem verschiedenen Zweck einer geometrischen Vermessung (Aufnahme) gibt es auch mancherley Anwendungen der theoretischen Geometrie; so z. B. gibt es in Bezug auf unsere Erde geographische, topographische, ökonomische Vermessungen u. s. w.

Fig. Eine solche nach geometrischen Grundsätzen entworfene Ausmessung und Verzeichnung nennt man nachher entweder eine geographische, topographische oder ökonomische Karte. Jede derselben enthält die Lage der Gegenstände entweder eines ganzen Welttheiles, eines Landes, einer Provinz oder eines Bezirkes u. s. w. nach einem kleinern Maßstabe in eben der Lage und dem Verhältnisse gegen einander, welche diese Gegenstände im Großen wirklich haben. Man erhält also eine kleinere, aber der großen ähnliche Figur, so wie die Gegenstände in der Natur sie wirklich haben.

§. 4.

Geographische Karten nennt man solche, welche die Gegenstände nur durch conventionelle Zeichen andeuten. Wenn sie nebst dem Überblicke eines ganzen Welttheiles, Reiches oder Landes, von den merkwürdigsten Gegenständen des Innern nur so viel zeigen, als zur deutlichen Anschauung nothwendig ist; so heißen sie Generalkarten. Zeigen sie hingegen nur einzelne Provinzen oder Kreise eines Reiches oder Staates im Überblicke, und überdieß die merkwürdigsten innern Einzelheiten, so heißen sie Specialkarten.

Werden in einer Karte alle einzelnen Berge, Bäche, Gebüsche, Dörfer, jeder einzelne Hof, Weg, jede Brücke, Furt &c. in der eigentlichen Gestalt, d. i. im ähnlichen Bilde (von der oberen oder Vogelansicht betrachtet); so nennt man sie eine topographische Karte.

Kann endlich in einer Zeichnung nebst den erstgenannten Gegenständen auch das Abgrenzen der Felder, Wiesen, Wälder und ihrer Theile noch deutlich angezeigt werden; so nennt man selbe eine ökonomische Karte, Katastralmappe (einen Situationsplan, geometrischen Grundriß), wodurch aber nur ein kleines Stück unser Erdoberfläche dargestellt werden kann.

Wird in einer Karte eine gewisse Classe von Gegenständen besonders herausgehoben; so gibt man ihr noch den Beynamen von ihrem Zwecke; als Gebirgskarte, Gewässer- oder hydrographische Karte, Forstkarte, Post- oder Reisekarte, Kriegs-Operationskarte u. s. w.

§. 5.

Bei ökonomischen Vermessungen überhaupt, vorzüglich aber in Bezug auf den Kataster, muß, nebst der Lage und dem Verhältnisse der Gegenstände, die sie in der Wirklichkeit gegen einander haben, auch noch der Flächeninhalt, sowohl des Ganzen, als jedes einzelnen Theiles, möglichst genau auf dem Papier bestimmt werden, damit

man den Werth eines Grundstückes (Wald, Acker, Wiese, Teich &c.) Fig. bestimmen und angeben könne; wozu nebst der geometrischen Vermessung, die jederzeit vorausgehen und zur Grundlage dienen muß, auch ökonomische Kenntnisse erforderlich sind, die aber nicht unmittelbar in das Gebieth des Geometers folglich auch nicht hierher gehören.

§. 6.

Das Papier, worauf man eine gewisse Figur auf dem Felde zu entwerfen pflegt, ist eine ebene Fläche; da aber die Theile einer Figur auf dem Felde nur äußerst selten in einer einzigen Ebene liegen; so kommt es bey einer auf dem Felde gegebenen Figur, deren Theile in verschiedenen Ebenen liegen, vorzüglich darauf an, alle diese Theile auf einer einzigen Ebene geometrisch richtig darzustellen. Zur mehrern Deutlichkeit wollen wir folgende in der Feldmessenkunst überall anwendbare Erfahrungssätze vorausschicken.

Die Erfahrung lehrt nämlich, daß die Richtungen zweyer oder mehrerer in gewissen Entfernungen befestigten Fäden, an welche man schwere Körper, z. B. Bleikugeln herabhängen läßt, mit einander als parallel laufend anzusehen sind. Obschon die Richtungen dieser Linien verlängert in dem Mittelpunct der Erde sich durchschneiden würden, und daher nach (Gmtr. 33.) *) nicht vollkommen parallel wären; so kann man sie doch, weil der Mittelpunct der Erde von der Oberfläche derselben beynabe um 860 deutsche Meilen entfernt ist, und diese Linien in einem so weit entfernten Punkte unter sehr kleinen Winkeln sich schneiden, ohne merkliche Fehler in der Ausübung als parallel ansehen. Man nennt die Richtungen dieser Fäden *Verticallinien* (Gmtr. 30). Denkt man sich nun eine ebene Fläche senkrecht auf diese Verticallinien, d. i. auf die Richtungen dieser Fäden gelegt, so heißt sie eine *horizontale Ebene*, jede andere aber eine *schiefe Ebene*. So z. B. kann die Oberfläche eines stillstehenden Wassers, auch die Ebene des sogenannten platten oder flachen Lan-

*) Die Zurückweisungen auf die Absätze meines Lehrbuches der theoretischen Geometrie 3. Auflage, werden bloß mit Gmtr. und Nr. des Absatzes, nämlich (Gmtr. 1.), (Gmtr. 2.), (Gmtr. 3) u. s. w., so wie auf die Absätze der Rechenkunst und Algebra 3. Aufl. bloß mit Rk. (Rechenkunst) und dem Nr. des Absatzes, nämlich mit (Rk. 1.), (Rk. 2.), (Rk. 3) u. s. f. ohne dem Zeichen §; hingegen die Rückweisungen auf die Absätze dieses vorliegenden Theiles der Geometrie mit (§. 1.), (§. 2.), (§. 3.) u. s. w. bezeichnet werden.

Fig. des von nicht zu großer Ausdehnung, für horizontal angesehen werden. Im Gegentheile wird jeder Versuch zeigen, daß die Richtung eines Fadens, woran ein schwerer Körper hängt, mit jeder Anhöhe oder der Wand eines Berges schiefe Winkel bildet.

Eine solche auf die Richtung der Verticallinien senkrecht gelegte Ebene heißt man eine scheinbare Horizontalebene, oder den scheinbaren Horizont, und ist von dem wahren Horizonte, welcher ein Stück der Kugelfläche unserer Erde ist, wohl zu unterscheiden, weil bei der wahren Horizontalsfläche jeder Punct derselben gleich weit von dem Mittelpuncte der Erde absteht; jedoch werden wir in der Folge unter dem Worte: Horizont jederzeit den scheinbaren Horizont, d. i. die oben erklärte Horizontalsfläche verstehen, ohne das Beywort: scheinbar beyzusetzen, wenn es nicht der Deutlichkeit wegen ausdrücklich erforderlich ist.

§. 7.

Wegen der Kugelgestalt unserer Erde kann nur ein kleiner Theil ihrer Oberfläche von einigen Quadratmeilen, auf einer ebenen Fläche, auf dem Papier, dargestellt werden. Bey einer Fläche von dieser Ausdehnung gibt die von der sphärischen Gestalt herrührende Krümmung noch keine merkbare Abweichung zu erkennen. Denn für den Erdhalbmesser = 3356611,5 Wiener Klaftern findet man nach Gmtr. 116. 2) die Länge des Bogens von 1 Grad = 58583,9 Kl. und nach Gmtr. 248. ist die zugehörige Sehne = 58583,2 Kl., also nur ein Unterschied von 0,7 Klafter. Bey einer einzelnen Fläche von 12 bis 15 Quadratmeilen bringt also dieser von der Kugelform der Erde herrührende Unterschied keine merkbare Änderung der Figur und Fläche hervor *). Wohl aber würde dieser Unterschied beträchtlich groß werden, bey der Aufnahme eines ganzen Landes, wenn man aus den nach dieser Weise aufgenommenen kleinen Flächen das Ganze zusammensetzen wollte.

*) Daß die kugelförmige Oberfläche der Erde von den Unebenheiten der Berge in unserer Betrachtung keine merkbare Änderung erleidet, erhellt daraus, daß der bis jetzt bekannte höchste Berg, der Dholagiri in Asien, nur 0,0006 des Erddurchmessers beträgt, also unmerklicher als ein Sandkörnchen (wenn man dieses nur der Dicke von 0,1" gleich setzet) in dem papiernen Überzug eines Erd-Globus von 1 Schuh Durchmesser ist; indem dieses Verhältniß 0,0007 beträgt.

§. 8.

Bei der Vermessung eines so großen Theiles der Erdoberfläche **Fig.** muß daher derselbe in kleinere Theile zerlegt, und diese im Zusammenhange und mit Rücksicht auf die Kugelform der Erde aufgenommen und berechnet werden. Zu diesem Ende wird zuerst ein sehr großes Netz von Dreyecken durch astronomisch und trigonometrisch bestimmte Punkte über das ganze zu vermessende Land (das Netz der ersten Ordnung oder das *Hauptnetz*) gezogen, in dieses ein zweytes, das Netz der 2. Ordnung oder das *Secundarnetz* gelegt, bey welchem, im Durchschnitte genommen, ein solches Netzdreyeck der 2. Ordnung in jede Quadratmeile fällt. Dadurch wird die von der sphärischen Gestalt herrührende krumme Oberfläche eines großen Erdtheiles in solche dreyseitige Flächen zerlegt, deren jede für sich, in Hinsicht auf die Kugelform der Erde betrachtet, als eine Ebene angesehen, und auf ebene Papierflächen, z. B. auf Meßtisch-Blättern, ohne einen von der Krümmung der Erde herrührenden Fehler zu besorgen, verzeichnet werden kann.

Obgleich bey der Aufnahme mit dem Meßtische die Zeichnungsfehler sich mittheilen; so finden sie doch nach der in dieser Schrift angegebenen Verfahrungsart in jedem Dreyecke ihre Grenze, und da die obengenannte Netzbestimmung schon auf die Eigenschaft der kugelähnlichen Gestalt unserer Erde begründet ist; so kann nun auf diese Weise die Vermessung eines ganzen Landes, wie z. B. das der ganzen österreichischen Monarchie, mittelst des *Meßtisches* bewirkt werden.

§. 9.

Man kann sich an jedem beliebigen Orte eine horizontale Fläche denken, und solche nach allen Richtungen, so weit man will, erweitert vorstellen. Auch sind alle Horizontalflächen mit einander parallel, weil sie alle auf den parallelen Richtungen der Verticallinien senkrecht stehen (§. 6.). Diese Horizontalflächen sind in der practischen Geometrie von unendlichem Gebrauche, weil man sie in jedem Falle vermittelst eines mit Wasser gefüllten und ruhig gestellten Gefäßes ver sinnlichen kann.

Um den Begriff, wie z. B. die auf der Erdoberfläche in verschiedenen Ebenen liegenden Punkte *A, A, C, D, E* und *F* (**Fig. 1.**) *)

*) Die Hinweisungen auf die gehörigen Figuren werden am Rande des Textes, und wenn es die Deutlichkeit unumgänglich erfordert, in demselben angezeigt werden.

Fig. auf einer einzigen Ebene geometrisch richtig dargestellt werden können,
1. anschaulich zu machen, sey PQ eine horizontale Ebene; unter den geraden Linien Aa , Bb , Cc , u. s. w. denke man sich die §. 6. erwähnten verticalen Fadenslinien, oder welches dasselbe ist, man denke sich die horizontale Fläche PQ als durchsichtig (z. B. aus Glas), und mit dem Auge durch diese Fläche sehend, vertical über jeden Punct A , B , C , D , E und F ; so werden die auf der Horizontalfläche PQ bemerkten gleichnamigen Puncte a , b , c u. s. w. die auf der Erde befindlichen A , B , C u. s. f. vorstellen. Die ersteren, nämlich die Puncte a , b , c ... nennt man die auf den Horizont reducirten Puncte von A , B , C ...; die Linien ab , bc , cd ,... heißen die auf die Horizontalfläche reducirten Linien AB , BC , CD ..., so wie überhaupt die ganze auf der Erde in verschiedenen Erhöhungen befindliche Figur $ABCDEF$, die auf den Horizont PQ reducirte $abcdef$, genennt wird. Eine solche auf den Horizont reducirte Figur $abcdef$, deren Theile nun alle in einer einzigen Ebene liegen, ist es eigentlich, die man in der praktischen Geometrie auf dem Papier als Grundriß darzustellen pflegt. Wie man aber eine solche horizontale Fläche, als PQ , in der Ausübung mittelst der Meßinstrumente leicht vorstellen kann, wird an seinem Orte gezeigt werden. Man nennt eine solche auf den Horizont reducirte Figur $abcdef$ die nach einem verjüngten Maßstabe einer Figur auf der Erde ähnlich construirt wird, den Grundriß der Figur $ABCDEF$. Und aus diesem erhellet ferner, was man unter Grundriß einer größeren Gegend oder eines ganzen Landes versteht.

§. 10.

Da vermög §. 1. jedes auf dem Papier dargestellte Stück der Erdoberfläche ein ähnliches Bild des Großen in der Natur seyn soll; so muß man aus jedem geometrischen Grundriß, Situationsplan &c. nicht nur die Lage und Entfernungen der Gegenstände, sondern auch ihre relativen Höhen, die Steilheit ihrer Abdachungen, das Gefäll der Flüsse und Bäche, das Steigen und Fallen der Straßen und Wege mit einem vergleichenden Blicke übersehen, und für den praktischen Gebrauch mit Verlässlichkeit entnehmen, so wie auch den Durchschnitt (Profiliriß) einer Gegend nach einer verlangten Richtung schnell entwerfen können. Wie solches auf eine leichte Art mit der geometrischen Vermessung verbindend bewirkt werden könne, ist aus meiner Anleitung zur Berg- Situationzeichnang (Wien

1823 in der Heubner'schen Buchhandlung) und aus der weiter unten folgenden Lehre zu entnehmen. Fig. 1.

§. 11.

Wenn drey Punkte in verschiedenen Erhöhungen über einer Horizontalfläche liegen, z. B. wie *A*, *B*, und *F*; so wird der Winkel *BAF* der wahre Winkel, der Winkel *baf* aber der auf den Horizont reducirte Winkel, oder der Horizontalwinkel der drey Punkte *B*, *A* und *F* genennt; liegen hingegen die drey Punkte auf der Erde schon in einer und derselben Ebene; so ist der wahre Winkel zugleich auch der Horizontalwinkel. Desgleichen wird der Abstand zweyer Punkte *A* und *B*, die in verschiedenen Ebenen liegen, die wahre Entfernung, der Abstand *ab* dieser auf den Horizont reducirten Punkte *A* und *B* aber wird die horizontale Entfernung derselben zwey Punkte *A* und *B* genennt. So z. B. ist (Fig. 2.) *AC* die wahre, *AB = CD* aber die horizontale Entfernung der zwey Punkte *A* und *C*. Liegen demnach zwey Punkte auf dem Felde schon in einer nämlichen Ebene; so ist ihre horizontale Entfernung zugleich auch die wahre Entfernung derselben. 2.

Die auf den Horizont reducirten Winkel und die horizontalen Abstände der Punkte sind es eigentlich, welche man in einem Grundrisse anzugeben hat; und je unebener das zu vermessende Stück der Erdoberfläche ist, desto mehr Aufmerksamkeit erfordert dieses Geschäft.

So gering die Unebenheiten der Berge in Bezug auf die Kugelform der Erde sind, so sehr verdienen sie Beachtung bey der Vermessung der Einzelheiten eines kleinern Stückes der Erdoberfläche, als z. B. bey Situationsplänen, ökonomischen und Katastralkarten, u. dgl., weil hierbey alle Unebenheiten auf einer einzigen ebenen Fläche auf einer Papierfläche, darzustellen, und daher die wirklich gemessenen schiefen Linien auf einer Bergwand, die z. B. 30 bis 40 Grade von der horizontalen Lage abweichen, beträchtlich von denjenigen verschieden sind, welche auf jener Papierfläche wirklich vorgestellt werden, wie jede Sinustafel und auch die Fig. 2. zu erkennen gibt, wo bey *AC* die schiefe (den *sinustotus*), *AB* aber die auf den Horizont reducirte (den *cosinus*), auf der Papierfläche dargestellte Linie vorstellt. Dagegen hat eine Neigung einer schiefen Fläche von 3 bis 4 Grad bey gewöhnlichen Vermessungen keinen Einfluß, und es kann jede einzelne Linie, wenn sie nicht gar sehr lang ist, wie auf einer horizontalen Ebene liegend angesehen und gemessen werden, weil der Unterschied nach dem verjüngten Maße nicht ausgedrückt werden kann.

Fig. Die Gründe, warum man eine Figur auf die Horizontalfläche
2. reducirt, sind:

1) Die Lage und Richtung einer horizontalen Ebene läßt sich weit leichter angeben und darstellen, als jede andere, die gegen den Horizont geneigt wäre. Denn man darf sich an einem gewissen Orte nur eine Wasserfläche oder die Oberfläche eines mit Wasser gefüllten Gefäßes denken; so hat man daselbst sogleich eine horizontale Ebene. Ueberdies kennen auch die Instrumente viel schneller und richtiger in den Horizont, als in jede andere gegen denselben geneigte Ebene gebracht werden.

2) Der natürliche Werth eines Grundstückes, oder überhaupt eines Landes wird nach der Ausdehnung beurtheilt, den solches auf der Horizontalfläche einnimmt. Da nämlich die Erfahrung lehrt, daß fast alle größern Gewächse nach verticalen, oder nach den auf der horizontalen Ebene senkrechten Richtungen wachsen; so schließt man, daß auf den erhabenen, gewölbten und ungleichen Flächen einer bergigen Gegend nicht mehr Gewächse stehen können, als auf dem ebenen Lande. So z. B. können auf der schiefen Richtung von *C* nach *f* von solchen Gewächsen, die nach verticalen Richtungen wachsen, nicht mehr, als auf der horizontalen *Bf* stehen, wie es die Figur deutlich zeigt. Es hat zwar unbezweifelt die schiefe Bergwand mehr Flächenausdehnung, als die ihr zugehörige Horizontalfläche, und es können sich daher auf jener auch die Wurzeln und Äste von allen vertical wachsenden Pflanzen, z. B. der Bäume, mehr ausbreiten, als auf dieser. Es könnte daher durch die in größerer Anzahl vorhandenen Wurzeln mehr roher Nahrungstoff den Bäumen zugeführt, und dieser durch die häufiger vorhandenen Werkzeuge (durch die Blätter) in Bildungsfaß verwandelt, mithin könnten auch, weil mehr Raum für Wurzel und Äste vorhanden ist, eine größere Anzahl Bäume auf der schiefen Bergwand ernährt werden, wenn man voraussetzen könnte, daß die Wurzeln auf der schiefen Bergseite eben so viel Nahrungstoff finden, als auf einer schiefen Fläche, die mit der dazu gehörigen Horizontalfläche gleiche Größe hat.

Allein, da die Wurzeln auf Bergwänden durch Regen- und Schneewasser sowohl der Dammerde, als anderer Erdarten, welche ihnen als Nahrungs-, Deckungs-, Stand- oder Befestigungsmittel dienen, in eben dem Verhältnisse beraubt werden, als die Fläche, d. i. die Steile einer Bergwand, größer wird; so hat man mit gu-

tem Grunde als richtig angenommen, daß von Gewächsen, beson- **Fig.**
ders von solchen, die vertical, also nicht nach der schiefen Richtung **2.**
pq wachsen, auf einem Berge, im Ganzen genommen, nicht mehr
(sehr oft auch viel weniger) Ertrag zu erwarten sey, als auf der dazu
gehörigen Horizontalfläche.

Für manche Gewächse, als z. B. für Wein, Hopfen u. dgl.
sind zwar in gewisser Hinsicht die bergigen Gegenden zweckmäßiger,
als das flache Land; allein hierbey liegen andere Ursachen zum Grunde,
die zu untersuchen aber kein Gegenstand des Geometers sind, mithin
auch hier übergangen werden.

§. 13.

Die wesentlichsten Kenntnisse, die ein Geometer besitzen soll,
sind demnach folgende:

1) Eine vollständige Kenntniß der theoretischen Elementar-Geo-
metrie, und insbesondere die Lehre von den Proportionallinien und der
Ähnlichkeit der Figuren.

2) Kenntnisse trigonometrischer Rechnungen, ohne welche man
bey Vermessungen, die nur einiger Maßen ins Große gehen, wenig
oder gar nichts leisten, auch selbst den Meßtisch in seiner ganzen Ver-
wendung nicht v o l l k o m m e n gebrauchen kann.

3) Da die Richtigkeit einer jeden Vermessung gr ö ß t e n
T h e i l s von der Genauigkeit und Vollkommenheit der dazu gebrauch-
ten Instrumente und Werkzeuge abhängt; so folgt, daß jeder Geo-
meter die Beschaffenheit und Einrichtung derjenigen, mit welchen er
die Messung unternimmt, genau kennen, ihre Richtigkeit zu prüfen
und ihre Fehler zu beurtheilen wissen muß. Fehler, die eine ungeübte
Behandlung der Werkzeuge zum Grunde haben, fallen alle Wahl
dem Geometer zur Last. Solche Fehler hingegen, die aus der körper-
lichen Unvollkommenheit der Meßinstrumente, der verschiedenen u n-
v e r m e i d l i c h e n physischen Einwirkungen, der Wechselwitterung von
Feuchte und Trockene, der mehr und minder guten Beleuchtung der
anvisirten Objecte, u. dgl. entspringen, kann wohl kein Meßkünstler
vermeiden; er muß aber doch wenigstens aus der Beschaffenheit eines
Instrumentes zu beurtheilen wissen, wie genau er mit demselben un-
ter gewisser Voraussetzung messen könne, und ob die u n v e r m e i d-
l i c h e n Operations-Abweichungen in den gemessenen Stücken auf die
Bestimmung der Unbekannten einen beträchtlichen Einfluß haben oder
nicht. Mit einem Worte, er muß den Grad der Zuverlässigkeit einer
Messung, wenn es verlangt wird, anzugeben wissen. Daher soll der-

Fig. selbe, wenn es von seiner Wahl abhängt, aus solchen Instrumenten, durch welche bey einer bestimmten Messungsart ein und derselbe Zweck erreicht werden kann, bey gleicher Vollkommenheit die einfachsten in ihrer Bauart und Einrichtung, die folglich bey dem Gebrauche die weniger mühsamsten sind, wählen.

4) Bey gegenwärtigem Zustande der Wissenschaften und Künste kann jedes Instrument so eingerichtet werden, daß der Geometer die Haupttheile leicht untersuchen und berichtigen könne. Denn so vollkommen ein Instrument in seiner Bauart auch seyn dürfte; so ist es doch immer unmöglich, daß irgend ein Instrument lange Zeit vollkommen genau in demselben Zustande sich erhalte, in welchem es aus der Hand des Mechanikers gekommen ist; daher die Haupttheile immer so eingerichtet werden müssen, daß sie eine Bewegung zulassen, damit der Geometer in erforderlichen Fällen sie wieder genau berichtigen könne. Wie aber solches geschieht, wird in der Folge bey jedem Instrumente und Werkzeuge insbesondere gezeigt werden.

5) Bey jeder Vermessung soll man stets nach dem Grade ihrer Wichtigkeit beurtheilen, in welchen Fällen es die Mühe lohnt, mehr oder weniger Genauigkeit zu beobachten, und in wie ferne man dadurch unnöthige Mühe, Zeit und Kosten ersparen könne. Wenn z. B. ein Geometer bey der Ausmessung eines einzelnen Grundstückes von unbeträchtlicher Größe alle kleine Fehler, die aus dem Baue der Instrumente und allerley einwirkenden physischen Ursachen entspringen, in Betrachtung ziehen wollte; so wäre dieses eine Mühe, die ihm niemand lohnen würde. Je wichtiger hingegen eine Messung ist, und je mehr sie ins Große geht, desto vorsichtiger muß der Geometer verfahren, und sich keine, auch nicht die kleinsten Fehler, besonders wenn diese sich der ganzen Figur mittheilen könnten, vorsätzlich erlauben; weil viele kleine Fehler sich häufen, und bey einer großen Figur am Ende oft eine beträchtliche Unrichtigkeit zur Folge haben. Eben deswegen muß endlich

6) bey allen größern Meß-Operationen der Grundsatz aufgestellt und befolgt werden, daß stets aus dem Großen in das Kleine gearbeitet, so wie auch so viel möglich stets von gemeinschaftlichen Puncten aus gemessen, und so auch das verjüngte Maß auf das Papier übertragen werde. Nur dadurch kann man in der ausübenden Geometrie verhindern, daß die unvermeidlichen, an und für sich zwar unmerklich kleinen Operations-Abweichungen, nicht fortgepflanzt werden, so daß sie auf

das Ganze oder auf größere Theile desselben keinen merkbaren Einfluß haben, sondern gleich bey ihrer Entstehung auch schon ihre Grenze finden, folglich unschädlich werden.

Die Messungsmethoden, welche zu verschiedenen Zwecken angewendet werden, sind:

- a) die Perpendicularmethode,
- b) die Peripheral- oder Umfangsmethode,
- c) die Triangular- oder Dreyecksmethode,
- d) die Parallelmethode, und
- e) die Diagonalmethode. Von diesen werden nach Beschaffenheit der aufzunehmenden Gegenstände die ersteren zwey Messungsmethoden, und zwar die unter a) zur Bestimmung krummliniger Gegenstände, die unter b) zur Aufnahme der Wälder vorzugsweise, die unter c) aber allgemein, dagegen die letztern zwey nur selten oder nie angewendet. Diese werden deshalb an seinem Orte auch nur kurz berührt, hingegen die erstern drey Methoden möglichst vollständig und deutlich behandelt werden.

Die unter c) bezeichnete Messungsmethode ist sowohl in Hinsicht auf Richtigkeit als Förderung eines Messungsgeschäftes, von allen sachverständigen, praktischen Meßkünstlern als die vorzüglichste allgemein anerkannt, auch kann sie allenthalben, selbst in waldigen Gegenden in Ausführung kommen, wobey sich die sogenannte P o t h e n o t'sche Aufgabe *) sehr vortheilhaft erweist.

In der unten bezeichneten kleinen Abhandlung glaube ich diese Aufgabe auf die einfachste Weise mittelst rein geometrisch-graphischer Construction gelöst und das Verfahren bey allen denkbaren Stellungen des Meßtisches in systematischer Übersicht erschöpfend dargestellt zu haben; in dem vorliegenden Buche aber, wie sie im Zusammenhange mit der trigonometrischen und geometrischen Vortriangulirung und der Detailvermessung aller Art anzuwenden sey; so daß angehende Geometer diesem Leitfaden, der aus der Praktik niedergeschrieben ist, Schritt für Schritt folgen können.

*) M. s. meine systematische Abhandlung über die P o t h e n o t'sche Aufgabe in ihrer einfachsten Anwendung: aus drey gegebenen Punkten den Meßtisch in einem vierten Punkte zu orientiren, und zugleich durch das Rückwärtserschneiden diesen Punkt auf dem Tischblatte zu bestimmen, um dadurch eine Meßoperation zu beginnen, fortzusetzen, und zu vollenden, Wien 1843.

Fig. In der vorerwähnten Kleinen Abhandlung glaube ich auch die schon von mehreren und ältern Schriftstellern bezweifelte Meinung: als sey Pothnot der Erfinder dieser Aufgabe, noch mehr beleuchtet zu haben. — Unter andern äußert sich Benzenberg: es werde dieses Problem mit gleichem Rechte das Pothnot'sche genannt, mit welchem Amerika nach Demjenigen sey benannt worden, der es nicht entdeckt habe. — Auch glaube ich daselbst nachgewiesen zu haben, daß die directe Methode (gegenüber der Annäherungs-Methode) dieser Aufgabe, nicht eine Erfindung der neuesten Zeit, sondern schon im vorigen Jahrhundert bey der Josephinischen Steuerregulirung in Oesterreich durch die dabey verwendeten Militär-Ingenieurs und Artillerie-Officiers in Ausübung gewesen ist.