

Messung so vieler Linien zu vermeiden, werden die Instrumente jedes- **Fig.**  
 mahl vor dem Gebrauche nach einer der unten folgenden Methoden **173.**  
 berichtet.

Obgleich wegen der Strahlenbrechung die zu nivellirenden Ob-  
 jecte höher erscheinen, als sie wirklich sind (S. 189. Zusatz), und  
 daher die gemessenen Höhen  $QI$  und  $BE$  der Gegenstände  $Q$  und  $B$ ,  
 die nämlich vom Standpuncte  $P$  verschieden entfernt liegen, deswegen  
 eine Verbesserung bedürfen, um den wahren Höhenunterschied  $LB$   
 zu erhalten; so kann jedoch diese Verbesserung in den meisten Fällen  
 außer Acht gelassen werden: 1) weil sie an sich selbst schon unbedeu-  
 tend ist; 2) weil es die Beschaffenheit der Gegenden selten erlaubt,  
 so weit entfernte Gegenstände anzuvisiren, daß die Strahlenbrechung  
 einen merklichen Einfluß haben könnte; und endlich 3) hebt sie sich  
 in denjenigen Fällen bis zur Unmerklichkeit auf, wenn man das In-  
 strument beyläufig in die Mitte zweyer oder mehrer zu nivellirenden  
 Gegenstände aufstellt (S. 313.).

## B. Von den Nivellirinstrumenten, deren Berichtigung und den dazu gehörigen Geräthschaften.

### a) Von den Nivellirinstrumenten und dazu gehörigen Geräthschaften.

#### §. 315.

Instrumente, wodurch man einen Visirstrahl in den scheinbaren  
 Horizont bringt, oder womit man nach den zu nivellirenden Gegen-  
 ständen visirt, werden Nivellirinstrumente, Nivellirwa-  
 gen oder Wasserwagen genennt. Das einfachste Nivellirinstru-  
 ment ist die sogenannte Wasserwage im eigentlichen Ver-  
 stande. Diese besteht aus einer blechenen, an beyden Enden auf-  
 wärts gekrümmten Röhre  $MN$ , bey welcher an beyden Enden glä- **174.**  
 serne hohle Zylinder  $P$  und  $Q$  eingekittet sind. Wenn man die Röhre  
 mit Wasser bis auf eine gewisse Höhe füllt, und über die beyden  
 Oberflächen desselben durch die gläsernen Zylinder  $P$  und  $Q$  visirt; so  
 erhält man dadurch jedesmahl einen scheinbaren horizontalen Visir-  
 strahl; es wird nämlich der Visirstrahl  $PQE$  oder  $QPD$  im schein-  
 baren Horizont gerichtet seyn, weil das Wasser die Eigenschaft hat,  
 daß die Oberfläche desselben, in mittheilenden Röhren, sich in einem  
 und demselben Horizonte stellt, wie aus der Hydrostatik erhellet.

**Fig. 174.** Diese Wasserwage hat zwar die gute Eigenschaft, daß sie bey dem Gebrauche niemahls einer Berichtigung bedarf; hingegen führt sie die beträchtliche Unbequemlichkeit mit sich, daß der geringste Wind die Oberfläche des Wassers unstät macht, und daß man mit derselben auf größere Entfernungen, als etwa auf 20 Klaftern, nicht mehr zureichend scharf visiren kann.

## §. 316.

Außer der eben beschriebenen Wasserwage gibt es noch viele andere Einrichtungen der Nivellirwagen, wodurch man ebenfalls entweder durch einen frey hangenden Perpendikel (Senkel) oder vermittelst der Wasserwage mit der Luftblase (§. 25.) einen horizontalen Visirstrahl erhält. Um nun mit einem Nivellirinstrumente auf große Entfernungen genau visiren zu können, ist es allerdings erforderlich, bey demselben ein Fernrohr anzubringen, welches aus einem *Ocular* und einem *Objectiv* glase besteht, in deren gemeinschaftlichem Brennpuncte sich ein sehr feines Fadenkreuz befindet.

Für die Ausübung ist das von Joseph Schablaß in Wien nach Art des berühmten sel. Reichenbach verfertigte Nivellirinstrument **Fig. 175.** sehr vortheilhaft eingerichtet. Es besteht aus einem 14 Zoll langen nach Cambani achromatisch = astronomischen Fernrohre *AB*. In der Augenglasröhre *A* läßt sich das Fadenkreuzröhrchen mittelst der zwey horizontalen Schraubchen *k* in der Richtung der Achse *AB* etwas wenigens vor- oder rückwärts, und auch an eben diesem Röhrchen die Krone (§. 69.) horizontal links oder rechts rücken, wenn man das eine dieser Schraubchen nachläßt, das andere aber anzieht. Auf gleiche Weise kann das Fadenkreuz mittelst der zwey Schraubchen *k'* nach Erforderniß vertikal auf- oder abwärts gerichtet werden. Dieses Fernrohr ruht mit seinen beyden Drehringen auf zwey offenen, durch die zwey Stangen *mm* und *nn* verbundenen Trägern *g* und *h*; auf ihre obere Fläche wird eine 7 Zoll lange Libelle *d* mit ihren zwey gleichrunden Endfüßchen frey aufgesetzt, und von zwey angeschraubten, beweglichen Halbdeckeln *i* gegen das Fallen geschützt, ohne daß dem Fernrohre die freye Bewegung um seine Achse gehemmt ist. Bey zurückgedrehten Halbdeckeln kann sowohl die Libelle, so wie das Fernrohr einzeln herausgenommen, und erforderlichen Falles dieses verkehrt eingelegt und jene verkehrt aufgesetzt werden. Mittelst der durch die Stange *nn* gehenden Spindel der Elevationschraube *p*, welche bey *g* an die obere Stange *mm* drückt, läßt sich das Fernrohr sammt

Libelle erhöhen oder ſenken, bis die Luftblaſe *d* an ihre angewieſene mittlere Stelle tritt. Fig. 175.

Die Stange *nn* iſt ferner mit einer  $4\frac{1}{2}$  zölligen Gradſcheibe *ww*, welche in halbe Grade getheilt und am äußern Rande mit Schraubengängen verſehen iſt, durch das Zirkelgewinde *u* verbunden, und läßt ſich nach weggedrückter, in die Schraubengänge eingreifender Schraubenspinde *x* dergeltalt in ſchneller Bewegung herumdrehen, daß der angeſchraubte Nonius *v* dicht am Limbus herumschleift und die horizontalen Winkel zu 2 Minuten angibt, und eine Schätzung von 1' zuläßt. Nach loſgelaffener Mikrometerschraube kann durch ſie die noch erforderliche ſanfte Bewegung gegeben werden. An der untern Fläche der Scheibe *ww* iſt eine kugelförmige Nußhülſe befeſtigt, in welcher ſich eine Nuß etwas bewegen läßt, und die zugleich die Schraubenmutter der Herzſchrauben *z* bildet; die Scheibe *ww* ſelbſt endlich ruht mit ihrer untern Fläche auf drey Horizontalschrauben *q*, deren Gewinde in der Stativplatte *ss* gehen. Sie läßt ſich bey geſeelter Herzſchraube *z* auf jenen drey Schrauben herumschleifen, durch dieſe nach allen Richtungen erhöhen oder vertiefen, und mittelſt der Herzſchraube in jeder Lage feſtſtellen.

Wird an dem Träger *gn* ein vertikaler Gradbogen nebt Nonius, und an der Verbindungsſtange *nn* eine zweyte Libelle angebracht, ſo kann bey Weg- und Straßenanlagen ꝛc. das verlangte Gefäll ſogleich ausgeſteckt werden, wozu eine im Voraus berechnete litrometriſche Tafel, ähnlich der folgenden, dienet:

Fig.  
175.

Auf 1 Klafter Entfernung	Neigungswinkel		Wird hierbey der Nonius auf Null, und mittelst der vertikalen Schraube <i>p</i> die obere Libelle <i>a</i> zwischen ihre Zeichen gestellt, so ist die Gesichtsklinie horizontal, und man kann, nachdem das Fernrohr erhöht oder gesenkt wird, die entsprechenden Winkel an den vertikalen Bögen ablesen; wobey jedoch vor- ausgesetzt wird, daß die übrigen Theile des Instrumentes unverrückt geblieben sind. Hierzu dient die untere Libelle, welche vor der Messung, so wie die obere eingespielt wird, und erstere auch während der Messung eingespielt bleiben muß.
	Grad	Minuten	
Fall von 1 Zoll	0	47	
2 "	1	35	
3 "	2	23	
4 "	3	11	
5 "	3	59	
6 "	4	47	
7 "	5	33	
8 "	6	23	
9 "	7	11	
10 "	7	54	
11 "	8	41	
12 "	9	35	

Brächte man am Umfange des Schraubenkopfes bey *p* übereinstimmend mit den Schraubengängen, eine Eintheilung mit Index an \*), so könnte die dazu gehörige Tafel für noch kleinere Theile berechnet werden.

## §. 317.

Für Nivellirungen, die ins Große gehen und sehr scharfe Resultate erfordern, verdient das Stampfer'sche Instrument, welches in der Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes verfertigt wird und privilegiert ist, volle Beachtung. Die Anleitung zu dessen Gebrauche ist aus dem XX. Bande der Jahrbücher dieses Institutes besonders abgedruckt, und nun in einer zweyten Auflage, Wien bey Gerold, 1845, erschienen.

a) Es gibt auch Nivellirwagen mit der Luftblase, bey welchen anstatt des Fernrohres doppelte horizontale Dioptern angebracht sind. Auch kann jeder Meßtisch im Nothfalle zum Nivelliren verwendet

\*) S. m. Beschreibung eines Dentrometers, Wien 1812, bey Kaulfuß und Armbruster, wo eine ähnliche Eintheilung des Schraubenkopfes benützt wurde.

werden, wenn bey dem Visirlineale an dem einen Diopter eine kleine **Fig.** Öffnung, am andern aber ein horizontaler Faden in gleicher Höhe mit jener Öffnung angebracht wird. Dadurch wird bey jeder horizontalen Stellung des Meßtisches ein horizontaler Visirstrahl erhalten. Eben so kann die §. 56. beschriebene Busssole, so wie jeder Winkelmesser, dessen Fernrohr eine vertikale Bewegung zuläßt, zum Nivelliren gebraucht werden, wenn selbe nach einer der unten folgenden Methoden dazu berichtigt werden.

## §. 318.

Zu den Nivellirinstrumenten sind auch noch zwey Nivellirlatten zur Ausübung erforderlich. Man hat deren auch von verschiedener Einrichtung. Solche, wie **Fig. 176.** abgebildet ist, sind für die Ausübung sehr bequem. Jede derselben besteht aus zwey Latten, eine zu 7, die andere zu 6, also zusammen von 13 Fuß Länge. Sie sind nach ihrer ganzen Länge in Fuß, Zolle und Linien getheilt\*), und unten mit eisernen oder messingenen Schuhen beschlagen, damit von ihrer bestimmten Länge nichts abgestoßen werden könne. Bey kleinen Höhen nimmt man nur die einfache Latte, die nämlich, woran das Zielbret befestiget, auf- und abgeschoben, und vermittelst der Schraube *b* (welche der horizontale Durchschnitt des Zielbretes zeigt) in jeder beliebigen Höhe festgestellt werden kann; bey größern Höhen hingegen werden beyde neben einander auf- und abgeschoben, und sie können vermittelst der Schraube *a* in jeder beliebigen Höhe festgestellt werden. Der Gebrauch, wie die Höhen gezählt werden, erbhellet deutlich aus den Nummern, welche die einzelnen Fuß bezeichnen. Das Zielbret selbst hat in der Mitte eine viereckige Öffnung, wodurch man die anvisirten Höhen lesen kann. Die Mitte dieser Öffnung wird durch eine über quer laufende Linie bezeichnet; der obere und untere Theil des Bretes wird mit zinnoberrother, die andere Hälfte desselben aber mit weißer Öhlfarbe angestrichen. Man kann auch diese Öffnung hinweglassen; dann aber müssen die Zielbretter einander vollkommen gleich gemacht, und die anvisirten Höhen am untern Rande der Zielbretter gelesen werden. Beym Gebrauche der doppelten Latten wird das Zielbret mit seiner Mitte auf der einfachen Latte über den 7. Fuß festgestellt, und die auf der zweyten Latte vom untern Rande der ersten angezeigten Höhe nur um 7' vermehrt. Wenn man auf dem Ziel-

\*) Es ist vortheilhafter, wenn der Normalschuh bloß in 10 Zolle getheilt wird, und die Zehntel des Zolles durch Nonien abgenommen werden.

**Fig. 176.** breite von der Mittellinie ein Zoll abwärts trägt, und diesen, so wie auch den untersten Zoll der einfachen Latte in 10 gleiche Theile theilt, so dienen diese Theilungen, und zwar erstere bey der einfachen, und letztere bey dem Gebrauche der doppelten Latte, gleichsam als Nonien, wobey die obersten Punkte die Nullpunkte sind; wie zum Theile die Figur weiset.

### b) Von der Prüfung und Berichtigung der Nivellirinstrumente.

#### §. 319.

**175.** Ein Nivellirinstrument so einrichten, daß man mittelst desselben an jedem beliebigen Orte einen horizontalen Visirstrahl erhalten könne (§. 187.), heißt dasselbe berichtigen (rectificiren). Jedes Nivellirinstrument, bey welchem eine Wasserröhre mit der Luftblase, oder anstatt derselben ein Perpendikel (Senkel) angebracht ist, muß jedesmahl vor dem Gebrauche berichtigt werden. Das §. 316. beschriebene Nivellirinstrument wird berichtigt und zu scharfen Nivellirungen geeignet gemacht:

a) wenn das Fadencreuz sehr deutlich und scharf dem Beobachter erscheint;

b) wenn der Mittelpunkt des Fadencreuzes sich genau in der optischen Achse des Fernrohrs befindet;

c) wenn die Fäden selbst gehörig gestellt sind, d. i. wenn der eine Faden horizontal, der andere aber vertical steht; endlich

d) wenn die Libelle rectificirt ist.

Zu a). Die Stelle des Fadencreuzes hinter dem Ocularglase, wo die Fäden deutlich und scharf erscheinen, hängt von der Beschaffenheit des Auges ab, und muß daher für jeden Beobachter besonders bestimmt werden. Deswegen läßt sich das Fadencreuz mittelst der zwey horizontalen Schraubchen *k* (§. 316.) in das Ocularrohr hinein- und herauschieben, und hierdurch kann jeder Beobachter, wenn er das Fernrohr nach dem Himmel richtet, die Fäden auf jene Stelle bringen, wo er solche am deutlichsten sieht.

Zu b). Nachdem die Fäden deutlich erscheinen, so wird das Fernrohr nach einem sehr weit entlegenen, jedoch noch scharf zu pointirenden Objecte gerichtet, daß der Durchschnitt der Kreuzfäden den Gegenstand gut schneidet. Man dreht nun das Fernrohr in seinen Pfannen sanft um; bleibt der Gegenstand während einer ganzen Um-

drehung immer unter dem Durchschnitt der Fäden, so trifft die Gesichtslinie mit der optischen Achse des Rohres zusammen; wo nicht, so ist die Hälfte der Abweichung mittelst der vier Schraubchen *k*, welche das Fadenzkreuz befestigen, zu verbessern, d. h. man öffnet nach und nach das eine der betreffenden Schraubchen, und zieht das andere entgegengesetzte an, bis der Durchschnitt auf den halben Abstand hingeführt wird. Nun wird abermahl der Gegenstand anvisirt, und das Fernrohr, wie vorhin umgedreht, das Fehlende wieder verbessert, und so lang damit fortgefahen, bis der Durchschnitt den Gegenstand nicht mehr verläßt.

Zu c). Die gehörige Stellung des horizontalen und vertikalen Fadens kann mit freyer Hand erzielt werden; hier ist keine große Genauigkeit erforderlich, weil man immer als Gesichtslinie jene annehmen muß, welche durch den Durchschnittspunct der Fäden geht; daher stellt man auch gerne das Fadenzkreuz unterm  $45^\circ$ , damit der Zielpunct nicht von den ganzen Fäden, sondern nur von ihrem Durchschnitt gedeckt werde.

Zu d). Man setze die Libelle auf, und bringe mittelst der Elevationschraube *p* die Luftblase in die Mitte der auf der Röhre befindlichen Eintheilung, kehre sodann, ohne das Instrument im Mindesten zu verrücken, die Libelle um, so wird die Luftblase, wenn die Achse des Fernrohres horizontal und die Libelle selbst rectificirt ist, ihre vorige Stelle wieder einnehmen; geschieht es nicht, so zählt man, um wie viel Abtheilungen die Blase verrückt ist. Hierauf wird die eine Hälfte der Abweichung durch die Elevationschraube *p*, die andere Hälfte aber durch das geköpfelte Schraubchen *y* oberhalb der Glasröhre verbessert \*).

Die untere Libelle, wenn eine angebracht ist, wird, nachdem die obere berichtigt ist, in dieselbe Richtung gebracht und mittelst der Rectificirschraube gleichfalls eingestellt.

Dieses Verfahren wird so lang wiederholt, bis bey der Ummwendung der Libelle die Blase genau eingestellt verbleibt.

### §. 320.

Die vorbeschriebene Rectification kann auch im Zimmer, jedoch auf festem Fußboden vorgenommen werden. Nach der folgenden Methode aber kann man sowohl das oben beschriebene, als auch solche

\*) Wo auf der Glasröhre die Eintheilung nicht ist, müssen die halben Abstände mittelst des Augenmaßes geschätzt werden.

**Fig.** Nivellirinstrumente auf dem Felde leicht berichtigen, deren Fernröhre und Libelle befestiget, und nicht zum Wenden oder Drehen eingerichtet sind. Man lasse auf einem ziemlich ebenen Boden in einer Entfernung von 200 bis 300 Klaftern (bey beschränktem Locale 100 bis 177. 200 Klaftern), zwey Pföcke *A* und *B* ganz eben in die Erde schlagen, und über einen jeden derselben eine Nivellirlatte vertikal errichten; das noch unrectificirte Nivellirinstrument aber stelle man genau in die Mitte *C* \*), richte die Luftblase der Libelle auf ihre angewiesene mittlere Stelle (wobey die Achse des Fernrohres sowohl einen spitzigen Winkel *a m C*, als stumpfen *q m C* mit der Vertikalrichtung *m C* machen kann), visire in dieser Richtung nach der Latte *AD*, lasse das Zielbret in den Visirstrahl *ma* oder *mq* rücken, und den Visirpunct *a* oder *q* bemerken. Nun wende man das Fernrohr, ohne das Stativ zu verrücken, nach der Latte *BF*, führe die Luftblase wieder auf ihre mittlere Stelle, und lasse auf gleiche Weise den Visirpunct *b* oder *p* bemerken.

Hierauf stelle man das Nivellirinstrument über einen Endpunct der Geraden *AB*, z. B. über *A* \*\*), gebe dem Fernrohre eine solche Lage, daß die Luftblase an ihre mittlere Stelle tritt, messe den Abstand des Fadenkreuzes von den bemerkten Visirpuncten *a* oder *q*, und übertrage, wenn das Fadenkreuz *D* höher als der Visirpunct *a*, wenn nämlich  $AD > Aa$  ist, den Unterschied *aD* auf die andere Latte vom bemerkten Visirpunct *b* aufwärts in *F*; steht hingegen das Fadenkreuz *D* tiefer als der bemerkte Visirpunct *q*, wenn also  $AD < Aq$  ist, so übertrage man den Unterschied *Dq* auf die andere Latte vom Visirpunct *p* abwärts in *F*. Endlich bestimme man für die Entfernung *AB* vermög §. 191. die Erhöhung des scheinbaren Horizontes über den wahren, und trage diese Größe vom erstbestimmten Punct *F* jedes mahl aufwärts in *u*. Richtet man nun den Durchschnitt des Fadenkreuzes auf diesen zuletzt bestimmten Punct *u*, so hat man einen horizontalen Visirstrahl *Du*. Tritt nun die Luft-

\*) Dieser mittlere Punct soll immer über einer kleinen Erhöhung gewählt werden, damit der Visirstrahl gegen den höhern Endpunct *A* nicht vor diesem in die Erde schneide.

\*\*) Man stelle nämlich das Instrument über denjenigen Punct, der sich bey Bestimmung der Puncte *a* und *b* als der höhere gezeigt hat, weil aus dem Stande des tiefern Punctes *B*, der Visirstrahl des durch die Luftblase eingerichteten Fernrohres gewöhnlich vor dem andern Punct *A* in die Erde, und nicht das Zielbret schneiden würde.

Blase an ihre mittlere Stelle, so ist das Instrument schon berichtigt; **Fig.**  
 weicht hingegen die Luftblase auf eine oder die andere Seite ab, so **177.**  
 führt man selbe mittelst der Rectificirschraube *y* (**Fig. 175.**) an  
 ihre angewiesene Stelle, wodurch das Instrument die verlangte Be-  
 richtigung erhält; man überzeugt sich davon durch Wiederholung des  
 eben beschriebenen Verfahrens.

a) Die Richtigkeit dieser Berichtigungsmethode erhellet aus Fol-  
 gendem: Durch die Operation in *m* sind die Punkte *a* und *b*, oder  
*q* und *p* in einem und demselben wahren Horizont bestimmt worden  
 (§. 314.); durch das Übertragen des Abstandes  $aD = bF$ , oder  
 $qD = pF$  liegen auch *D* und *F* in einem nämlichen wahren Hori-  
 zont; für die Entfernung  $AB = DF$  ist nach §. 191. die Erhöhung  
*Fu* des scheinbaren Horizontes, über den wahren Horizont *D* oder *F*  
 bestimmt und aufgetragen worden; folglich steht *uD* senkrecht auf *AD*,  
 und ist also die scheinbare Horizontallinie für den Punct *D* (§. 187.).

b) Wenn bey einem Nivellirinstrumente anstatt der Luftblase ein  
 Perpendikel angebracht wäre, so müßte man eben so verfahren, und  
 bey der letzten Richtung des Fernrohrs die Lage des Perpendikels mit  
 einem Merkmahe bezeichnen. Man erhält dann mittelst eines sol-  
 chen Instrumentes jederzeit einen horizontalen Visirstrahl, wenn man  
 das Fernrohr in eine solche Lage bringt, daß der Perpendikel seine  
 bezeichnete Richtung einnimmt. Auch ist es klar, daß man die Winkel-  
 messer, bey welchen eine Luftblase oder ein Perpendikel angebracht ist,  
 um die Höhen- und Tiefenwinkel zu messen, auf eben diese vorbe-  
 schriebene Art berichtigen kann; wobey zu bemerken ist, daß das In-  
 strument vorher auf den Nullpunct gestellt werden muß.

c) Diejenigen Nivellirwagen mit der Luftblase, bey welchen an-  
 statt des Fernrohrs, Dioptern angebracht sind, werden auf folgende  
 Weise berichtigt. Man läßt in einer Entfernung von etwa 40 bis  
 60 Klaftern (damit man die Erhöhung des scheinbaren Horizontes  
 über den wahren außer Acht lassen könne), eine Nivellirlatte **AB** **178.**  
 aufstellen, bringt mittelst der Elevationschraube die Luftblase an  
 ihre angewiesene mittlere Stelle, und läßt die Höhe *Am* des Visir-  
 strahles anmerken. Nun wendet man das Instrument so um, daß  
 das Diopter *a* gegen die Latte gekehrt sey, bringe abermahl die Luft-  
 blase mittelst der Elevationschraube an ihre angewiesene mittlere  
 Stelle, und läßt wieder die Höhe *An* des Visirstrahles bemerken.  
 Sind nun beyde Visirhöhen vollkommen gleich, so war die Wasser-  
 wage schon berichtigt; sind hingegen die Visirhöhen ungleich, so weicht  
 der Visirstrahl *am* von der Horizontallinie *ap* eben so viel abwärts  
 ab, als der Visirstrahl *an* aufwärts abweicht. Daher theile man den  
 Unterschied *mn* auf der Latte in *p* in zwey gleiche Theile, richte den  
 Visirstrahl nach *p*, bringe bey dieser Richtung der Diopter die Luft-

Fig.  
178.

blase vermittelt der Rectificirschraube an ihre angewiesene Stelle; so ist dadurch ein solches Nivellirinstrument berichtigt.

Der Beweis hierüber ist ebenfalls aus dem Verfahren selbst leicht zu führen; man darf nämlich nur darthun, daß  $bp$  auf  $AB$  senkrecht ist (§. 187.).

### C. Vom eigentlichen Nivelliren selbst.

#### §. 321.

179. Aufgabe. Den Höhenunterschied zweyer Punkte  $A$  und  $B$  durch das Nivelliren zu finden, wenn man mit einer dazwischen gestellten Wasserwage  $C$  nach beyden Punkten visiren kann.

Auflösung. 1) Man schicke einen Gehülfen mit einer Nivellirlatte nach  $A$ , und einen andern nach  $B$ ; das Instrument aber stelle man berläufig in die Mitte  $C$ , damit man die Erhöhung des scheinbaren Horizontes außer Acht lassen kann (§. 313. 1). Hierauf bringe man vermittelt der Elevationschraube das Fernrohr (oder die Dioptern) in eine solche Lage, daß die Luftblase (oder der Perpendikel) gehörig einspielt, visire nach  $A$ , und lasse daselbst den Gehülfen, bey vertikal gestellter Latte, das Zielbret durch verabredete Zeichen in eine solche Höhe bringen, daß der Visirstrahl genau in den Zielpunct  $E$  treffe. In dieser Lage wird nun das Zielbret befestiget, und die Anzahl der Fuße und Theile derselben von  $A$  bis an den Zielpunct gezählt. (Wenn die Zielbretter einerley Abmessungen haben, so kann man auch die Höhen nur bis an den untern Rand derselben zählen, und man erhält doch den richtigen Höhenunterschied, weil man sodann bey beyden Latten gleiche Theile hinwegläßt (Nk. 54. Grundf. I.).

2) Nun öffnet man die Stellschraube, wendet das Instrument herum, ohne jedoch das Stativ zu verrücken, und verfährt bey dem Punkte  $B$  eben so, wie vorhin bey dem Punkte  $A$ . Zieht man endlich die kleinere Höhe  $BD$  von der größern  $AE$  ab; so gibt der Überrest den gesuchten Höhenunterschied  $Bb = Aa$  zu erkennen, um wie viel nämlich der Punct  $B$  höher als  $A$ , d. h. weiter vom Mittelpunct der Erde entfernt liegt, vermög §. 313.

a) Steht nur Eine Nivellirlatte zu Gebote, so muß der Gehülfe die Visirhöhen an den beyden Punkten  $A$  und  $B$  insbesondere bemerken, welches auch bey dem zusammengesetzten Nivelliren, wo bey man mehre Zwischenstände nehmen muß, zu beobachten ist.

b) Wie man zu verfahren habe, wenn das Nivellirinstrument nicht in die Mitte zweyer zu nivellirenden Punkte gestellt werden kann, erhellet aus §. 314.