

## Zweyter Abschnitt.

### Vom Nivelliren.

#### A. U e b e r h a u p t.

##### §. 312.

Nivelliren (Abwägen) heißt die Höhenunterschiede von zwey **Fig.** oder mehrern Puncten einer Linie oder einer ganzen Gegend vermittelst horizontaler Visirstrahlen durch die wirkliche Ausmessung bestimmen; oder es heißt untersuchen, um wie viel ein Ort mehr oder weniger von dem Mittelpuncte der Erde entfernt ist, als ein anderer. Wenn z. B. der Punct **B** in einer sehr großen Entfernung von **A** 173. nur um etwas Weniges über den wahren Horizont des Punctes **A** erhöht wäre; so ist es offenbar, daß man diese Erhöhung nach §. 310. mit zureichender Genauigkeit nicht bestimmen könnte. Doch ist es oft erforderlich, diese Erhöhung **LB**, oder den Höhenunterschied der zwey Puncte **A** und **B**, um wie viel nämlich der Punct **B** mehr von dem Mittelpuncte der Erde entfernt ist, als der Punct **A**, auf das Genaueste zu bestimmen, welches nur durch das Nivelliren geschehen kann. Die Gründe des Nivellirens erhellen sowohl aus dem unter §. 187. bis 191. Gesagten, als auch aus dem folgenden

##### §. 313.

Wenn aus einem genau in der Mitte zwischen **D** und **E** befindlichen Puncte **C** durch irgend ein Hülfsmittel zwey Visirstrahlen **CD** und **CE** in scheinbaren Horizont gerichtet werden (§. 187.), so findet man den Höhenunterschied **LB** zweyer Gegenstände **A** und **B**, wenn man von der größern Höhe **AD** die kleinere **BE** abzieht; es ist nämlich  $LB = AD - BE$ .

Denn man denke bey der Voraussetzung  $CD = CE$ , durch die Puncte **C**, **B** und **A** die wahren Horizonte **FCG**, **HB** und **APL**, so wie die vertikalen Linien **DA**, **CP** und **EL**, bis in den Mittelpunct **M** der Erde verlängert, so ist wegen der Gleichheit der Dreyecke **MCD** und **MCE**

die Seite  $DM = EM$  (vermög Gmtr. 23. 1)

die Halbmesser  $MA = ML$

also  $DM - MA = EM - ML$

oder  $AD = LE$

oder  $AD = LB + BE$

folglich  $LB = AD - BE$ .

Fig.

Hieraus folgt:

173.

1) Daß man bey der Stellung einer Nivellirwage in der Mitte zweyer zu nivellirender Punkte, die Erhöhung des scheinbaren Horizontes wegen ihrer Gleichheit außer Acht lassen kann;

denn es ist  $AD = LE$  verm. Vorigen, und wegen der concentrischen Kreise ist  $AF = LG$

---

daher  $AD - AF = LE - LG$ ;

folglich ist  $FD = GE$ .

2) Daß sodann auch die zwey Punkte  $D$  und  $E$  in einem und demselben wahren Horizonte liegen, weil sie vom Mittelpuncte der Erde gleich weit entfernt sind, da nämlich

$$MF = MG$$

$$\text{und } FD = GE$$

---


$$\text{also auch } MF + FD = MG + GE$$

folglich  $MD = ME$  ist.

3) Wären die zu nivellirenden Punkte  $Q$  und  $B$  von  $P$  nicht gleich weit entfernt, so müßte man für die Entfernungen  $PQ$  und  $PL$ , oder  $CI$  und  $CE$  die Erhöhung des scheinbaren Horizontes  $KI$  und  $GE$  nach §. 191. berechnen, sodann  $KI$  von der gemessenen Höhe  $QI$  und  $GE$  von  $BE$  abziehen, und nachher endlich die dadurch verbesserten Höhen  $QK$  und  $BG$  von einander subtrahiren, um den Höhenunterschied  $BL$  zu erhalten. Man sieht also, daß es vortheilhafter ist, das Nivellirinstrument jedesmahl zwischen den zwey zu nivellirenden Punkten möglichst in die Mitte zu stellen.

#### §. 314.

Wenn der Punct  $P$  genau in der Mitte zwischen  $A$  und  $L$  sich befindet, oder wenn  $Cd = Ce$  ist, so ist es nicht unumgänglich notwendig, daß die Visirstrahlen  $CD$  und  $CE$  beyde in einem und demselben scheinbaren Horizonte liegen, sondern es ist hinlänglich, wenn sie nur beyderseits mit der Vertikallinie  $CP$  gleiche Winkel  $eCP = dCP$  einschließen. Denn in den gleichen Dreyecken  $Mcd$  und  $Mce$  ist  $md = me$  (wenn man  $DA$ ,  $CP$  und  $EL$  bis in den Mittelpunct  $M$  der Erde verlängert denkt) (Gmtr. 23. 1); es sind also auch in diesem Falle die zwey Punkte  $d$  und  $e$  in einem und demselben wahren Horizont. Daraus folgt, daß man, bey der vorausgesetzten Gleichheit  $Cd$  und  $Ce$ , auch mit einem unrectificirten Nivellirinstrument richtig operiren könnte; um aber die beschwerliche

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

Obgleich wegen der Strahlenbrechung die zu nivellirenden Ob-  
jecte höher erscheinen, als sie wirklich sind (§. 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 (§. 313.).

## B. Von den Nivellirinstrumenten, deren Berichti- gung 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 genannt. 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.