

Zeug- und Mittelfingern, und ziehe das Lineal, während man nach Fig. dem Objecte visirt, und mit einem der freyen Finger sanft gegen die Nadel drückt, an derselben gegen sich, oder schiebe es von sich gegen den anzuvisirenden Gegenstand, drehe aber auch während dieses Ziehens oder Schiebens das Lineal zugleich um die Nadel, bis auf diese Art das Object genau in der Mitte hinter dem Faden des Objectivdiopters erscheint.

Auf diese Art kann man bey einiger Übung durch einen freyen und kühnen Zug das Visirlineal sehr schnell und richtig nach einem Gegenstande richten. Mit großem Vortheile werden sich Anfänger der §. 43. beschriebenen Vorrichtung zur Anschlagnadel bedienen.

B. Stellung und Gebrauch des Theodoliten.

§. 91.

Ist mit diesem Instrumente ein Winkel zu messen: so wird

1) auf der Scheibe *H* aus dem Mittelpuncte des Sternes mit dem Halbmesser der Füße *E* ein Umfang beschrieben, die Platten *G* ober den Schrauben *K* auf die Mitte des Umfanges gelegt, und das Instrument mit den Spitzen der Schrauben *w* auf die Platten gesetzt, wie auch den Zeiger des Nonius *I* nach gelockerter Schraube *h* auf den Nullpunct des Limbus *cd* geführt, und die Schraube *h* wieder angezogen; endlich noch die übrigen drey Noniuse 2, 3 und 4 abgelesen, und die etwa sich zeigenden Abweichungen ihrer Zeiger angemerkt.

17.

2) Hierauf wird der Theodolite in dieser Lage mit seinem Stativ über den Scheitel *c* (Fig. 18.) auf drey in die Erde getriebene breitköpfige Pföcke gestellt, und auf diesen so lang gerichtet, bis der Mittelpunct der Herzschraube genau über *c* fällt, das Fernrohr nach dem linken Objecte *a* zeigt, und die Blase der Libelle *s* in der Glasröhre spielt. Gleichfalls wird das Versicherungrohr nach demselben oder einem andern Objecte *a* gerichtet.

18.

3) Nun wird nach gelockerter Herzschraube die Scheibe *H* durch die Schraube *K* so lang erhöht, oder vertieft, bis die Blase in der Libelle *s* so ziemlich ihre angewiesene Stelle einnimmt, und noch fortgedreht, bis durch diese Drehung und den Gebrauch der Schraube *h* der Gegenstand *a* im Gesichtsfelde des Fernrohres erscheint. Das Versicherungrohr wird gleichfalls so gerichtet, daß das Object *a* in demselben sichtbar wird.

Fig. 4) Mitteltst der Schrauben *w* wird nun die Scheibe des Instru-
 17. mentes so lang erhöht oder vertieft, bis die Blase der Libelle *s* ge-
 u. nau in ihre angewiesene Stelle kommt, und auch bey jeder Wendung
 18. der Noniusscheibe darin verbleibt. Hierauf führt man den Zeiger des
 Nonius *l* durch die Schrauben *h* und *i* genau auf den Nullpunct des
 Limbus *cd*, richtet das Fadenkreuz des Fernrohres mittelst Drehung
 der Scheibe *H* und mittelst der Schraube *v* scharf nach dem Objecte
a, und zieht endlich die Flügel unter der Herzschraube sanft an. Auch
 das Versicherungsrohr wird nun scharf nach seinem Objecte eingerich-
 tet, und sodann festgestellt.

5) Nun führt man nach gelockerter Schraube *h* die Nonius-
 scheibe *fg* mit freyer und leichter Hand so lange rechts, bis das Fern-
 rohr nach dem rechten Gegenstande *b* zeigt, richtet selbes durch die
 Schrauben *h* und *i* horizontal, durch die Schrauben *v* und *t* aber ver-
 tical scharf nach dem Objecte *b*. Durch das Versicherungsrohr wird
 nun nachgesehen, ob das Instrument seine genaue Richtung noch bey-
 behalten, oder während der Drehung des Nonius verrückt worden
 sey, im letztern Falle wird es mittelst der gehörigen Schrauben wie-
 der genau eingerichtet.

6) Endlich werden die Grade, Minuten und Zehner der Se-
 cunden der vier Bogen, welche die Zeiger der vier Noniuse auf den
 Limbus *cd* von 0° , 90° , 180° und 270° an beschrieben haben, mit
 der Lupe *k* abgelesen; dabey berücksichtigt man die etwa sich zeigen-
 den Abweichungen der drey letztern, und nimmt aus ihnen das arith-
 metische Mittel für den wahren Werth eines dieser Bogen. Das Zäh-
 len der Noniustheile selbst erhellet aus Gmtr. 104.

7) Die Höhen- oder Tiefenwinkel der Objecte *a* und *b* erhält
 man, wenn man in jenen beyden Momenten, als das Fernrohr nach
 diesen zwey Puncten scharf gerichtet ist, auf dem verticalen Rade *op*
 die Grade, Minuten *z.* des Bogens vom Zeiger des Nonius *u* an
 bis zum Nullpuncte, oder dem bey der Berichtigung übereinstimmen-
 den Theilstriche des Limbus zählt und vormerkt.

8) Hierauf öffnet man die Schraube *y*, dreht die Limbuscheibe
cd sammt der Noniusscheibe *fg* so lang, bis das Fernrohr wieder
 nach dem linken Objecte *a* zeigt, richtet es durch die Schrauben *y* und
z, *v* und *t* scharf dahin, öffnet sodann die Schraube *h*, dreht die
 Noniusscheibe rechts, bis das Fernrohr wieder nach dem rechts liegen-
 den Gegenstand *b* zeigt und richtet es durch die Schrauben *h* und *i*,
t und *v* scharf dahin: so hat der Zeiger eines jeden Nonius das dop-

pelte Maß des Winkels acb beschrieben. Werden nun die vier No- Fig.
 niusse nach obiger Art wieder abgelesen, und der zum Vorschein kom- 17.
 mende Werth halbt: so erhält man den beobachteten Winkel um so u.
 genauer, als hierdurch auch der allenfällige Beobachtungsfehler hal- 18.
 birt wird, und folglich nur zur Hälfte dem beobachteten Winkel zur
 Last fällt.

Wird diese Operation 3, 4 oder n Mal wiederholt, so er-
 hält man den eben so vielfachen Winkel, und durch Theilung der An-
 zahl der Wiederholungen wird aus diesem Grunde der wahre Werth
 um so viel genauer erhalten. Setzt man die Zahl der Wiederholung
 $= w$, die Zahl, wie oft der Zeiger des Nonius den ganzen Kreis
 von 360° durchlaufen hat, $= n$, und den Bogen, um welchen der
 Zeiger über 360° noch hinaus ging, $= u$: so wird allgemein der
 Werth des beobachteten Winkels $x = \frac{n \cdot 360 + u}{w}$. Es sey der Zeiger,
 nachdem er den Kreis zweymahl durchlaufen hat, auf $15^\circ 48' 52''$
 gestanden, und die Wiederholung sey zehnmal geschehen: so ist *)
 der Werth des beobachteten Winkels $x = \frac{2 \cdot 360 + 15^\circ 48' 52''}{10} = 73^\circ 34'$
 $53,2''$. Wenn man nach einigen Repetitionen einen Winkel bis auf $1''$
 genau erhält, und sich dieser bey weiter fortgesetzter Wiederholung nicht
 mehr um $1''$ verändert, so sagt man: der Winkel sey bis auf die
 stehende Secunde gefunden worden. Mit diesem Grad der Ge-
 nauigkeit kann man sich in allen Fällen begnügen.

C. Stellung und Gebrauch der Bußsole bey der Messung eines Winkels.

§. 92.

Man stellt auch hier den Mittelpunkt des Instrumentes über den
 Scheitelpunct des zu messenden Winkels beyläufig horizontal, und
 gibt sodann vermittelst der Horizontalschrauben der Gehäuslatte die
 genaue horizontale Lage, welche die Wasserwagen zu erkennen geben. 19.

Nun öffne man die Stellschraube des Zapfens, richte die Visir-

*) Man muß sich den anfänglich beobachteten einfachen Winkel vormer-
 ken, um selben mit dem erhaltenen Resultat aus der Repetition zu
 vergleichen, ob nicht etwa dabey ein Irrthum unterlaufen sey.