



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1915

7. Aufstellung und Gebrauch des Theodolits

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97237](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97237)

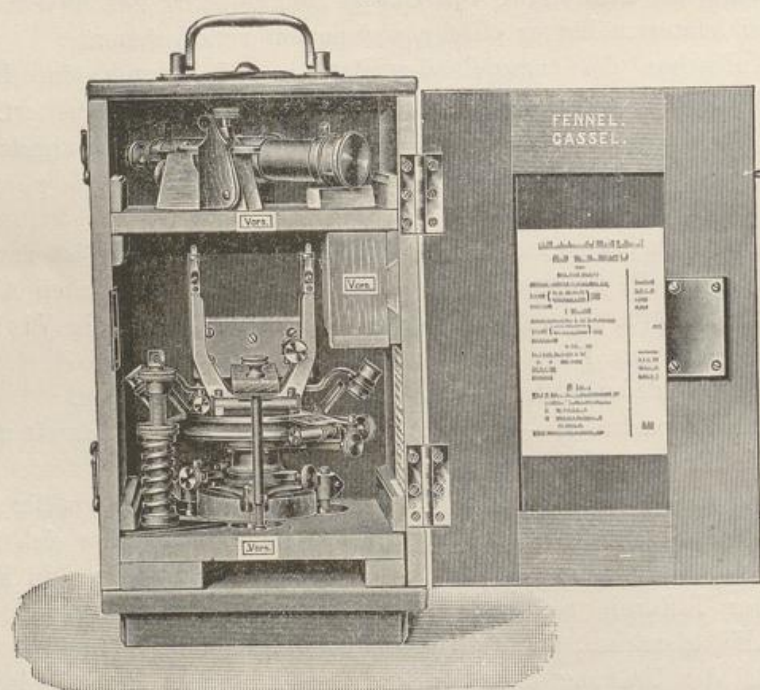
werden vom Fabrikanten, der auch insbesondere die gewünschte genaue rechtwinklige Stellung des Limbus zu dessen Achse bzw. der Alhidadenachse (s. Forderung unter 5.) geben kann, gut berichtet geliefert, vor allem aber werden die entstehenden Fehler durch die in dem folgenden Abschnitte 7 angegebenen Messungsmethoden beseitigt, indem:

- a) Die **Alhidadenachse** mit Hilfe der „Libelle“, Dosen- oder Röhrenlibelle, **genau in die Lotrechte gestellt wird**,
- b) an **zwei gegenüberliegenden Nonien** der Albidade **abgelesen**,
- c) die Beobachtung in **zwei Fernrohrlagen** durchgeführt wird.

Im Bedarfsfalle benutze man die zum Theodolite gehörende „Berichtigungsanweisung“, die beim Ankaufe jedem Instrumente beigelegt wird.

7. Aufstellung und Gebrauch des Theodolits. Der Theodolit wird, wie schon gesagt wurde (s. S. 94), in Verbindung mit einem Stativ benutzt. Man stellt nach Lüftung der Flügelschrauben den runden Ausschnitt (Fig. 196) des nach Augenmaß horizontal gehaltenen Stativkopfes möglichst lotrecht über dem Scheitelpunkte des zu messenden Winkels auf, drückt die Schuhspitzen in den Boden und zieht wieder die Flügelschrauben, jedoch nicht zu stark an. Der Theodolit wird sodann dem Transportkasten (Fig. 210) entnommen und mit der Schraubenstange b (Fig. 199), der gleichfalls im Kasten aufbewahrt wird (Fig. 210 links) oder an dem Stativ befestigt ist, zunächst unter kaum merklicher Anspannung der Spiralfeder b_3 mit dem Stativkopfe verbunden.

Fig. 210.



Ist das Fernrohr besonders im Kasten untergebracht, was für den Transport (s. u.) sehr zu empfehlen ist, so wird dieses in das Lager der Fernrohrträger gelegt und nach Schließen der Deckel h (Fig. 204) der Federstift i_9 (Fig. 206)

gegen den Klemmhebel i_3 (Fig. 206) geführt. Es folgt hierauf die erste (rohe) Einstellung der Alhidadenachse in die Lotrechte mit Hilfe der Dosenlibelle (s. u.) oder der Kreuzlibellen (s. u.) unter Benutzung der Stellschrauben des Dreifußes

Fig. 211.

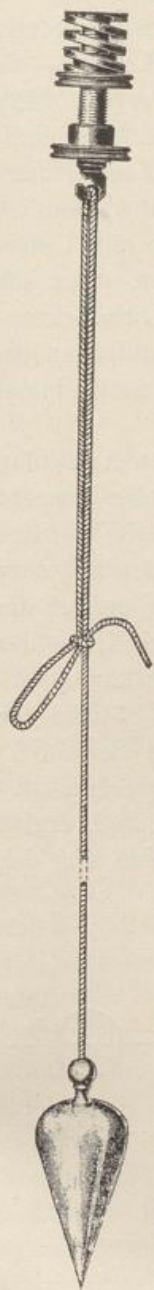
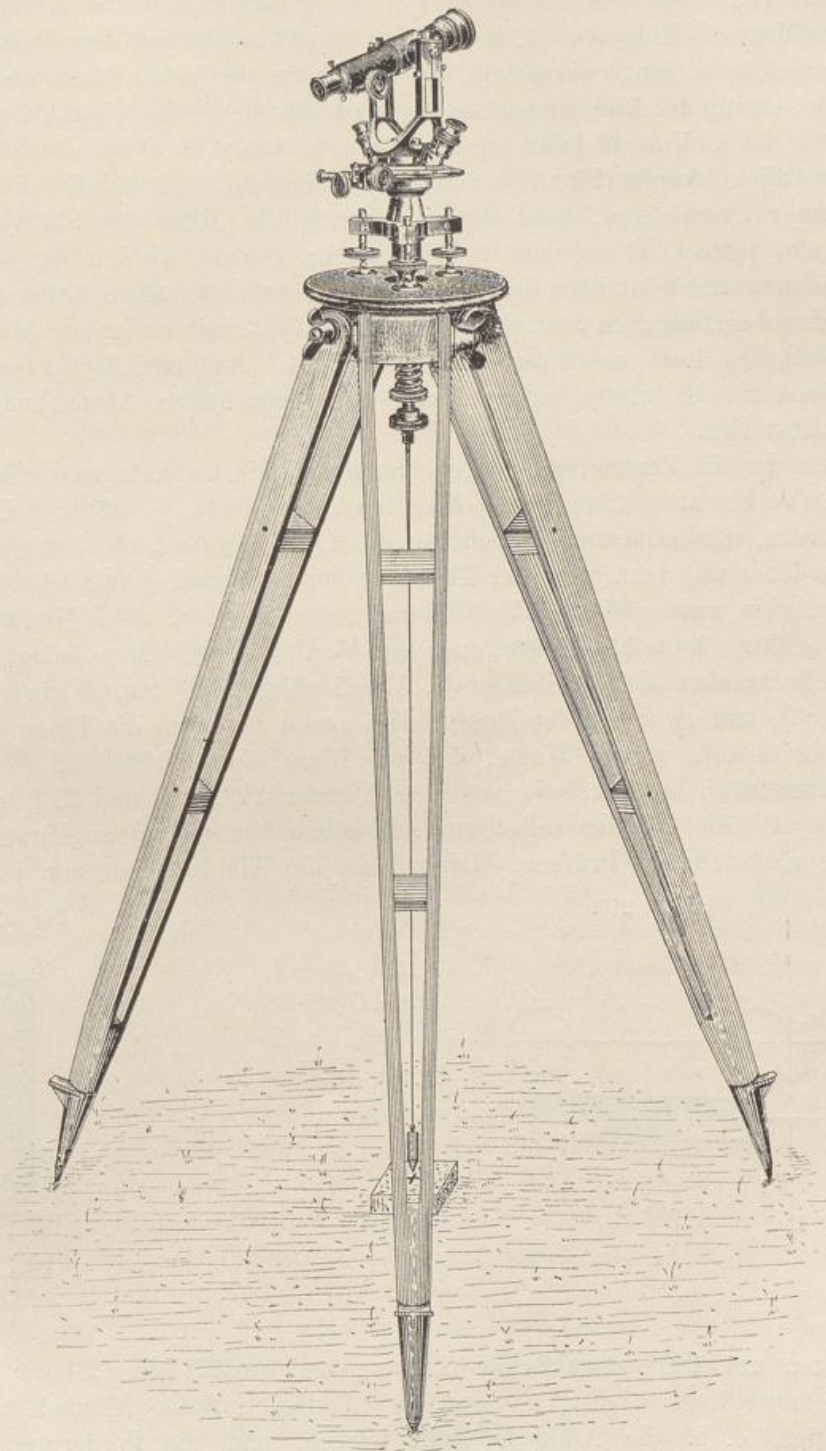


Fig. 212.



(s. S. 95), nachdem an den Lothaken b_e (Fig. 199) das „Zentrierlot“, ein einfaches Fadenlot (Fig. 56) in einer Schlinge (Fig. 211) aufgehängt wurde, mittels der der Lotkörper gehoben oder gesenkt werden kann. Das Lot dient zur „Zentrierung“ des Mittelpunktes des Limbus, also auch der Alhidadenachse $V-V_1$ (Fig. 199) über dem Scheitelpunkte des Winkels (z. B. der Kreuzmarke Fig. 14, der Mitte des Rohres usw), indem man den Theodolit auf dem feststehenden Stativ vorsichtig so lange verschiebt, bis die Spitze des ruhig hängenden Lotes — als Fortsetzung der Alhidadenachse — genau über dem Scheitelpunkte steht (Fig. 212).

Diese Verschiebung wird in Grenzen von 4 bis 5 cm durch den Ausschnitt im Objektivkopfe (Fig. 196 und 199) ermöglicht. Sie ist für die „Zentrierung“ immer ausreichend, falls von vornherein die Mitte des Stativkopfes ziemlich genau lotrecht über dem Scheitelpunkte gestellt worden ist, was mit Unterstützung eines inmitten des Ausschnittes herabzulassenden Lotes oder, wenn die Schraubenstange am Stativkopfe angebracht ist, mit einem an dem Lothaken angehängten Lote unschwer zu erreichen ist. Anderenfalls ist bei aufruhendem Theodolit das Stativ entsprechend der beobachteten Abweichung noch einmal aufzustellen.

Ist die Zentrierung vorgenommen und hierbei kein wesentlicher Ausschlag der vorher zum Einspielen gebrachten „Blase“ (s. S. 83) der Libelle bemerkt worden, der sonst unter Beachtung des Lotes gegebenenfalls wiederholt beseitigt werden muß, dann wird der Theodolit durch Spannung der Spiralfeder mit dem Stativ in unverrückbare Verbindung gebracht (s. S. 96). Nunmehr erfolgt die endgültige lotrechte Einstellung der Vertikalachse. Man bringt mit Hilfe der Stellschrauben des Dreifußes die Libellenblase auf den „Spielpunkt“ (siehe S. 83), und zwar bei der Dosenlibelle genau zwischen die Ringe (S. 83) bei der Röhrenlibelle in der Weise, daß die Blase die Strichteilung (siehe Seite 101) symmetrisch bespült, wie aus den Figuren 202, 213 und 214 zu ersehen ist.

Ob die Libellen selbst zur Alhidadenachse richtig angebracht sind, ergibt die nachstehende Prüfung. Dreht man die Alhidade langsam in eine von der

Fig. 213.

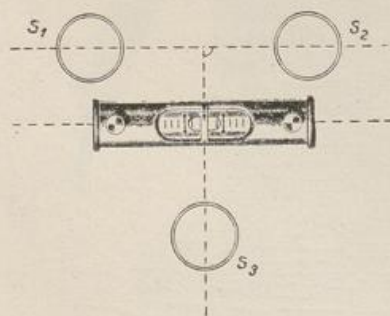
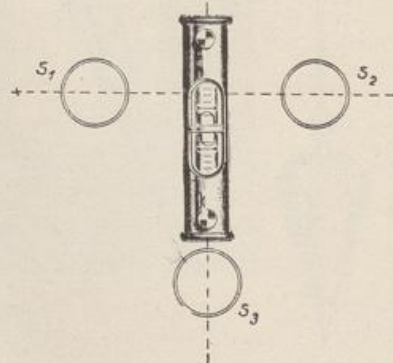


Fig. 214.



ersten um 180° abweichende Stellung und verläßt die „Blase“ die oben bezeichnete Lage nicht, so sind die Libellen auf der Alhidade zutreffend befestigt, d. h. die Alhidade steht lotrecht und die Forderung unter 1. auf

Seite 105 ist erfüllt. Im anderen Falle ist eine Berichtigung der Libellen vorzunehmen.

Handelt es sich um eine Dosenlibelle, so wird der halbe größte Ausschlag durch die an der Libellenfassung sich befindlichen drei Richtschrauben beseitigt. Wird hierauf durch die Stellschrauben des Dreifußes die Libelle zum „Einspielen“ gebracht, dann steht die Alhidadenachse lotrecht. Eine sich zeigende, wesentlich kleinere Abweichung der Blase bei erneuter Drehung um 180° wird in gleicher Weise, nötigenfalls durch Wiederholung des Verfahrens, gänzlich beseitigt.

Die Berichtigung der Kreuzlibellen erfolgt einzeln. Man stellt die eine von ihnen durch Drehung der Alhidade parallel zu zwei Stellschrauben des Dreifußes s_1 und s_2 der Fig. 213 und bringt durch letztere (s_1 oder s_2) die Blase zum Einspielen. Hierauf dreht man die Alhidade um 180° , beseitigt die Hälfte des sich zeigenden Ausschlages mit Hilfe der Richtschraube der Libellenfassung l_4 (Fig. 203) und bringt die Blase in dieser neuen Stellung mit Hilfe der Stellschrauben (s_1 oder s_2) wieder zum Einspielen. Nun stellt man die Röhrenlibelle über die dritte Stellschraube s_3 (Fig. 214) und läßt mit dieser die Blase auf den „Spielpunkt“ einspielen. Ist der geschilderte Vorgang einwandfrei durchgeführt worden, dann steht die Alhidadenachse lotrecht und die Libellenblase bleibt bei beliebiger Drehung der Alhidade auf dem Spielpunkte stehen. In der Regel muß die Berichtigung, wenn sie einmal notwendig wird, in der angegebenen Weise wiederholt werden.

Die andere der beiden Kreuzlibellen erhält die gewünschte Lage, wenn sie nach Lotrechtstellung der Alhidadenachse durch die berichtigte erste Libelle unter Benutzung ihrer Richtschraube l_4 (Fig. 203) einmal genau zum „Einspielen“ gebracht wird.

Sobald nach Obigem die Alhidadenachse zentrisch und lotrecht aufgestellt ist, kann mit der Winkelmessung begonnen werden; dabei wird vorausgesetzt, daß die beiden Endpunkte der Winkelschenkel durch eingelotete Fluchtstäbe (s. S. 83) gut sichtbar gemacht sind. Man richtet das Fernrohr unter Benutzung der Dioptervorrichtung $p p_1$ der Figur 206 auf den Fluchtstab, stellt dasselbe mit der Klemmschraube i_5 (Fig. 205) auf der Kippachse und die Alhidade durch die Klemmschraube e_3 (Fig. 206) gegen den Dreifuß fest und dreht die bezüglichen Feinstellschrauben i_7 (Fig. 206) bzw. f_6 (Fig. 200), bis der (umgekehrt gesehene) Fluchtstab genau mitten zwischen den beiden Fäden des Fadekreuzes erscheint oder, wenn er in geringer Entfernung liegt, bis die Mittellinie der Fäden die Mittellinie des Fluchtstabes trifft. Dann ist die Schenkelrichtung gegen den Limbus festgelegt und man kann die Ablesung an den beiden Nonien der Alhidade vornehmen. In gleicher Weise wird die zweite Schenkelrichtung oder, falls mehrere Schenkel (Fig. 224) in einem Scheitelpunkte zusammenstoßen, auch eine dritte, vierte . . . Richtung nacheinander (im Sinne des Uhrzeigers) eingestellt und am Teilkreise abgelesen.

Zur Beseitigung der aus der Nichterfüllung der Forderungen 2. bis 4. auf Seite 105 entstehenden Fehler wird die Messung in zwei Fernrohrlagen durchgeführt, indem man nach der angegebenen Beobachtung das Fernrohr um 180° „kippt“ (s. S. 102) und die Messung, am besten in umgekehrter Reihen-

folge (von rechts nach links), wiederholt. Ueber die Niederschrift der Beobachtungen im einzelnen und die Berechnung berichtet eingehend der weiter folgende Abschnitt 10.

Ist auf mehreren Punkten, z. B. Polygonpunkten, die Winkelmessung nach einander durchzuführen, so wird der Theodolit zum Transport auf dem Stativ belassen. Nach Abnahme des Lotes und nach Lösung der Flügelschrauben hebt man das Stativ vom Boden, legt die Stativbeine zusammen und trägt das Instrument, den Stativkopf mit dem Theodolit nach oben gerichtet, vorsichtig zum nächsten Punkte.

Wird der Theodolit zum Transporte verpackt, so ist die vorgeschriebene Lage der Instrumententeile in dem Kasten (Fig. 210) genau zu beachten. Bei dem hier beschriebenen Theodoliten von Fennel in Cassel, dessen Verpackung im wesentlichen derjenigen anderer Firmen entspricht, wird der Dreifuß auf einem Schiebebrett von unten durch eine Schraubenmutter, die in das Gewinde der Dreifußbuchse eingreift, festgeschraubt. Durch eine keilförmige auf dem Boden des Kastens befindliche Holzleiste wird verhindert, daß durch Stöße während des Transports sich diese Mutter löst. Zur Sicherung des Dreifußes mit der Alhidade ist weiter ein federnder Holzbügel angebracht, der sich mit einem Ende gegen einen Ansatz an der Rückwand des Kastens stützt. Seine Mitte drückt zwischen den beiden Fernrohrträgern zentrisch auf die Alhidadenachse, sobald eine lange Klemmschraube, deren Muttergewinde sich in dem genannten Schiebebrett (Fig. 210) befindet, am vorderen Ende des Holzbügels sanft angezogen wird. Bei diesen zwei Befestigungen des unteren Teiles des Theodolits werden auch starke Stöße beim Transport ohne Schaden des Instruments bleiben. Das Fernrohr wird für sich auf einem besonderen Schiebebrett gelagert und durch Ueberfälle und Anschlagklötzchen festgehalten. Hierbei wird eine Belastung der Fernrohrträger ganz ausgeschaltet und die beim Transportieren von Theodoliten mit nicht abnehmbarem Fernrohr vorkommenden Verbiegungen an Instrumententeilen sind hier fast ausgeschlossen.

8. Mikroskop-Theodolite. Kleinere und mittlere Theodolite werden außer mit den auf S. 100 usw. beschriebenen „Nonien“ mit sehr praktischen Ablesevorrichtungen, mit „Skalen-Mikroskopen“ und „Nonien-Mikroskopen“ ausgestattet, die im allgemeinen bequemer und genauer, wenn auch etwas teurer als einfache Nonien sind.

Die Bauart solcher Theodolite stimmt mit dem oben beschriebenen Instrumente, wie schon der Anblick der weiteren Abbildungen zeigt, im wesentlichen überein. Statt eines Nonius (Fig. 200 a und 200 b), der an der Kreisteilung entlang läuft, sind hier, siehe Fig. 215 und 217*), die beiden Lupen (Fig. 199) zu Mikroskopen ausgebildet, deren Längsschnitt in Fig. 216 dargestellt ist. Es ist d_2 der Teilkreis, d_3 die Silbereinlage mit der Teilung und f_2 die Alhidade. Mit letzterer fest durch Schrauben verbunden ist der Mikroskop-

*) Die auf der „Kippachse“ der Theodolite Fig. 215 und 217 aufgesetzte Röhrenlibelle, eine „Reiterlibelle“, dient (wie die beiden Kreuzlibellen) zur genaueren Einstellung der Alhidadenachse in die Lotrechte, ferner auch zur Justierung des Instrumentes gemäß den Forderungen auf Seite 105.