



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1915

8. Mikroskop-Theodolite

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

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 Schiebrett 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 Schiebrett (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 Schiebrett 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.

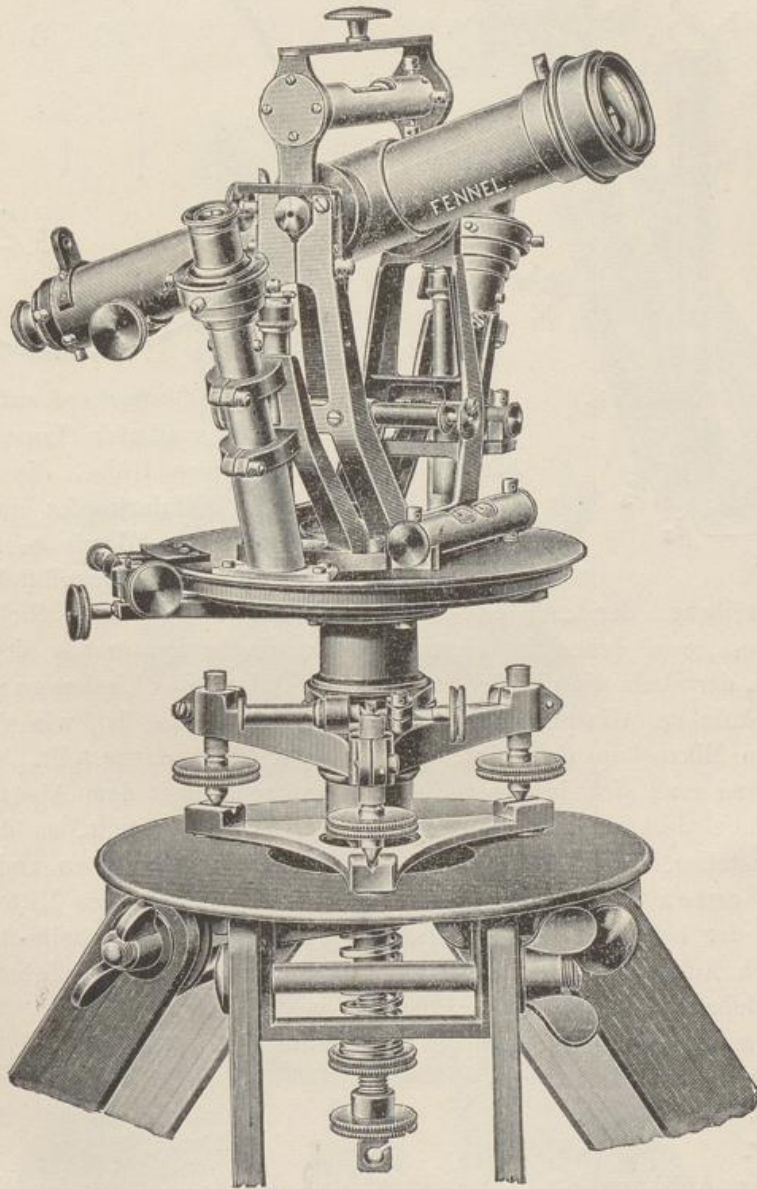
8. Mikroskop-Theodolite. Kleinere und mittlere Theodolite werden außer mit den auf S. 100 usw. beschriebenen „Nonien“ mit sehr praktischen Ablesevorrichtungen, mit „Skalen-Mikroskopen“ und „Nonien-Mikroskopen“ ausgestattet, die im allgemeinen bequemer und genauer, wenn auch etwas teurer als einfache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

halter h und seine zwei ringförmigen Ansatzstücke h_1 und h_2 , in die das Mikroskoprohr o gesteckt wird. Durch die Schraube h_3 und h_4 wird das Rohr in den Ansatzstücken festgeklemmt. Auf der Alhidade sitzt ferner eine Hülse h_5 , um störendes Seitenlicht von der Kreisteilung fern zu halten und diese möglichst staubsicher zu verdecken. Die Hülse umschließt das Objektiv o_2 des Mikro-

Fig. 215.



skops und trägt auf einem hohlen Ansatz das Leuchtrohr h_6 , das mit einem Glasscheibchen h_{10} abgeschlossen ist. Um das Ende dreht sich eine kurze Hülse h_7 — durch die Schraube h_9 gegen den Leuchtrohrkopf gesichert — und ist mit einem auf- und niederklappbaren Reflektor h_8 versehen. In dem äußeren Mikroskoprohr o verschiebbar ist das innere Rohr o_1 mit der Objektivfassung

o_2 und dem Objektiv o_3 angebracht. Eine Verschiebung der beiden Rohre wird gehindert durch zwei Schraubchen o_{13} und o_{14} (s. Fig. 215), deren Lage in Fig. 216 nur für o_{13} zu erkennen ist. Auf dem oberen Ende des äußeren

Fig. 216.

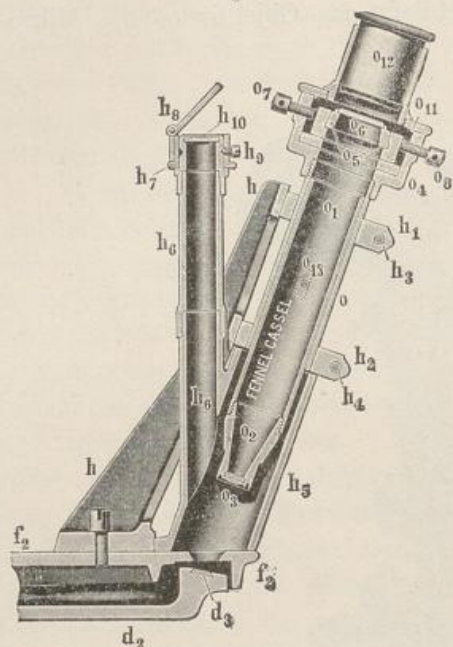
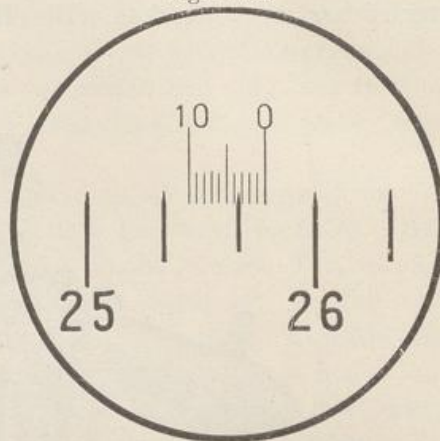


Fig. 216 a.



Rohres o ist der Okularkopf aufgeschraubt. Dieser trägt das Okular (Lupe) o_{12} , verschiebbar in einer Hülse, die auf einem Ringe o_{11} des Okularkopfes aufsitzt, und eine Doppelschlitten-Blende o_5 , auf deren oberen Schlitten ein Glasplättchen o_6 mit

der Ablese-Teilung, der „Ablese-Skala“ befestigt ist. Vier Richtschrauben o_7, o_8, o_9, o_{10} , von denen in Figur 216 nur die beiden ersten sichtbar sind, dienen dazu, der Skala die richtige Stellung zur Teilung des Limbus zu geben (s. u.)

Die Skala des Glasplättchens o_6 und die Kreisteilung ist, wie sie dem Beobachter im Mikroskop erscheint, in der Figur 216a dargestellt. Erstere ist zehnteilig und muß sich in ihrer Gesamtlänge genau mit dem Abstände zweier Kreisteilstriche decken. Der Limbus ist in $\frac{1}{3}^\circ = 20'$ geteilt, so daß Zehntel eines Limbusteiles, also Doppel-Minuten, unmittelbar abgelesen und Zehntel-Doppel-Minuten geschätzt werden können. Die Bildung des Mittels aus den Ableseungen der beiden Mikroskope (s. Spalte 3 und 4 des Winkelbuches S. 122) erfolgt durch Addition der abgelesenen Doppel-Minuten (d) und Zehntel-Doppel-Minuten. Beispielsweise gibt die Ableseung in der Figur 216a:

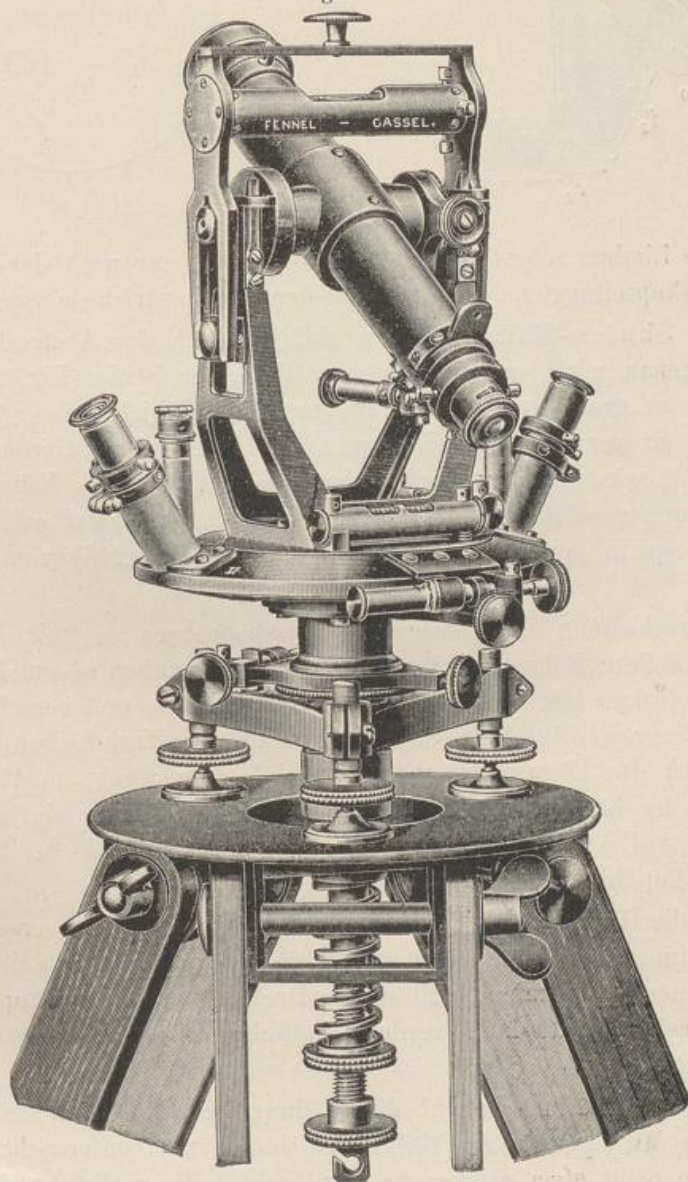
25° 23,4d	
Wäre in dem anderen Mikroskop des Theodolits abgelesen	23,5d
	25° 46,9
so ist der gesuchte Wert	25° 46' 54"
oder	
da $0,1' = 6''$.	

Bei der Ableseung ist zu beachten, daß die Bezifferung der Kreisteilung von links nach rechts, die Bezifferung der Mikroskop-Skala von rechts nach links verläuft (Fig. 216a).

Die Einrichtung der „Nonien-Mikroskop-Theodolite“ ist fast die gleiche wie vor; die Mikroskope sind etwas kürzer, wie aus der Figur 217 und dem Längsschnitt durch das Mikroskop (Fig. 217a) zu ersehen ist. Ein Glas-

plättchen n_8 der Fig. 217 a trägt gemäß der Fig. 218 die Teilung eines Nonius, der bei einer Kreisteilung von $\frac{1}{12}^\circ = 5'$ eine unmittelbare Ablesung von $\frac{1}{2}' = 30''$ zuläßt. Der Fig. 218 ist die Einstellung zu $162^\circ 11' 30''$ leicht zu entnehmen. Die Striche der Nonien greifen etwas über die Limbusstriche hinweg, wodurch eine sehr scharfe Ablesung ermöglicht wird. Diese ist auch viel zuverlässiger und strengt das Auge weit weniger an als der Nonius der gewöhnlichen Art (s. Fig. 100). Dazu ist das Gesichtsfeld des Mikroskop-Nonius wegen seiner Kürze übersichtlicher als das der sonstigen Nonien, so daß die Arbeit schneller von statten geht.

Fig. 217.



Bei Verwendung der Mikroskop-Ablesevorrichtungen ist zunächst darauf zu achten, daß die Teilung auf dem Glasplättchen möglichst scharf zu sehen ist,

Schewior, Feldmessen I.

Man sorgt durch den Reflektor (h_8 der Fig. 215 a bzw. v_2 der Fig. 217 a) dafür, daß die Skala bzw. der Nonius gut hell erscheint und verschiebt das Okular (o_{12} bzw. n_{10}) entsprechend dem Auge des Beobachters, bis das Bild der Teilung völlig deutlich erscheint. Sind dann in dem Mikroskope gleichzeitig auch die

Fig. 217 a.

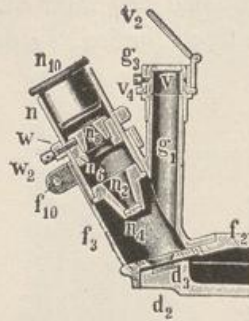
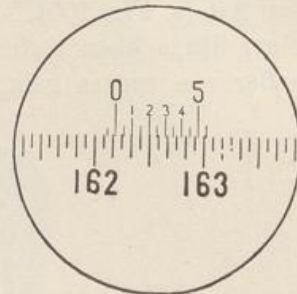


Fig. 218.



Teilstriche des Limbus scharf zu sehen, so bedarf es nur noch der Untersuchung, ob die Mikroskopteilungen dem Abstände der Limbusstriche entsprechen.

Bei den Skalen-Mikroskopen muß hiernach der Abstand der Limbusstriche sich genau mit der zur Ablesung dienenden Skala (Fig. 216 a) decken. Ist die Skala zu groß, so ist die Entfernung des Objektivs o_3 (Fig. 216) von der Skala o_6 zu vergrößern, indem man das innere Objektivrohr nach unten schiebt. Damit wird aber auch die scharfe Einstellung des Mikroskops gegen die Limbusteilung gestört, und diese wird nur dadurch wieder erhalten, daß das ganze Mikroskop in den Ringansätzen h_1 und h_2 (Fig. 216) vom Limbus entfernt wird.

Die Verschiebung des inneren Mikroskoprohres o_1 mit dem Objektiv o_3 gegen das äußere Rohr o wird mit Hilfe der Schrauben o_{13} und o_{14} bewerkstelligt. Man löckert die Schrauben, faßt an ihre Köpfe und verschiebt das Rohr vorsichtig bis zur gewünschten Stellung. Geht das Verschieben sehr schwer, dann sind auch die Klemmschrauben h_3 und h_4 ein wenig zu lüften, da die Ringe h_1 und h_2 beide Rohre o_1 und o umschließen und sie gegeneinander pressen. Bei vollständiger Lösung der Schrauben h_3 und h_4 läßt sich das ganze Mikroskop hin- und herschieben.

Stimmt die Teilung des Limbus mit der Skala überein, erscheinen Skala und Limbusteilung dem Auge völlig scharf und verlaufen die Striche der Skala parallel zu denen des Limbus, was durch Drehung des Mikroskopes um seine Längsachse erreicht wird, dann werden sämtliche vorher gelockerten Schrauben wieder angezogen.

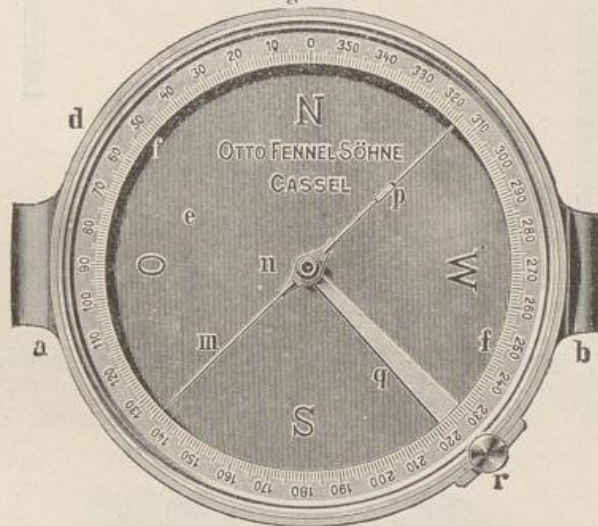
Eine weitere Prüfung betrifft die Stellung der Skalen in den beiden Mikroskopen zum Mittelpunkte des Teilkreises, indem man untersucht, ob von den Skalen die eine nicht etwa weiter von der Limbusteilung absteht als die andere. Eine Abweichung wird durch Verschieben des Schlittens mit der Skala unter Benutzung der Richtschrauben o_7 und o_8 beseitigt, derart, daß die Striche beider

Skalen gleichmäßig ein wenig in die Limbusteilung eingreifen, wie der Abbildung Fig. 216 a zu entnehmen ist.

Schließlich ist festzustellen, ob die Lage der beiden Skalen einem Winkelunterschied von 180° entspricht. Stellt man hierzu das Mikroskop I mit dem Nullstrich der Skala auf Null der Limbusteilung und liest am Mikroskop II einen gegen 180° unterschiedlichen Winkelwert ab, so ist die Skala tangential zur Limbusteilung mittels der Richtschrauben o_9 und o_{10} (in der Fig. 216 nicht sichtbar) um diesen Betrag zu verschieben.

9. Theodolit mit Busssole. Für die Ermittlung der magnetischen und hierdurch auch der astronomischen Nordrichtung (s. S. 89 usw.) wird dem Theodolit eine Busssole beigefügt, entweder in Gestalt einer „Büchsenbusssole“, bei der die Magnetnadel in einem vollen Teilkreise schwingen kann, oder aber als „Kastenbusssole“, die zur Orientierung des Teilkreises vollständig ausreicht und nur mit je einer Strichmarke für die beiden Nadelenden versehen ist.

Fig. 219.



Die Bussolen werden in der Regel erst beim Gebrauche auf die Kippachse des Fernrohres aufgesetzt und sind zweckmäßig so eingerichtet, daß die Verbindungslinie der Teilstriche 0° bis 180° der „Büchsenbusssole“ bzw. der beiden Strichmarken der „Kastenbusssole“ nahezu in der Kippebene oder nahezu parallel zur Kippebene des Fernrohres verläuft.

a) Büchsenbusssole. Die Figuren 219, 220 und 221 zeigen die Aufsicht, den Schnitt und die Ansicht einer Büchsenbusssole. Die Busssole wird auf der Kippachse des Fernrohres mittels der Füße a und b (Fig. 220) aufgesetzt, siehe Fig. 221. Der Fuß a ist länger als der Fuß b und umschließt mit seinem unteren gabelförmigen Ende ein am Fernrohrträger befestigtes rundes Führungsstück (Fig. 221), das ein Kippen der Busssole auf der Achse des Fernrohres verhindert.

Die Füße a und b sitzen an einem Ringe c (Fig. 220), auf dem die Büchse d der Busssole aufgeschraubt ist. In letztere ist die Bodenplatte e