



Das Feldmessen

Schewior, Georg

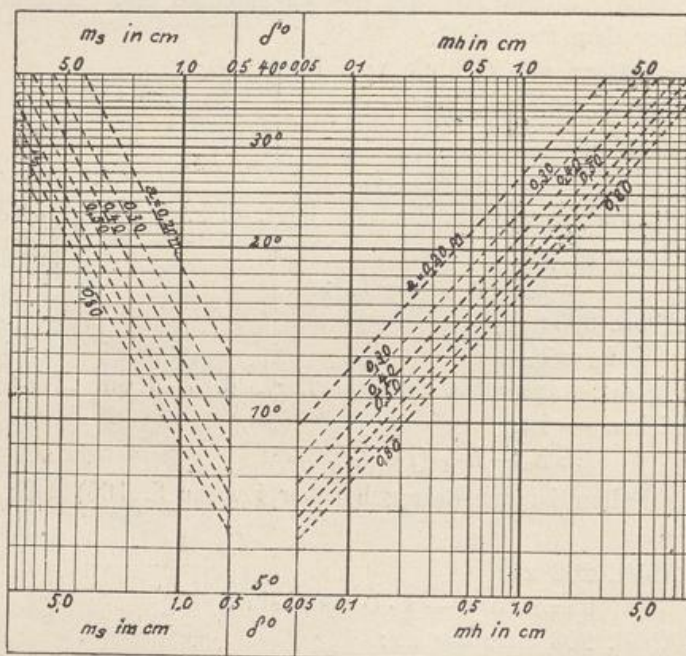
Leipzig, 1917

1. Schnellmesser mit Höhenkreis

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97252](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97252)

Eine Berücksichtigung der beiden Zusatzglieder m_s und m_h , die man am besten in einem Schaubilde (Abbil. 203a) zur Darstellung bringt, wird nur bei der Messung von „Vieleckszügen“ (s. S. 178) und da nur wieder bei entsprechender Witterung, insbesondere bei bedecktem Himmel in Frage kommen.

Abbildung 203a.
Zusatzglieder m_s und m_h . Siehe Seite 178.



Der Einfluß der Lichtstrahlenbrechung (s. S. 4) macht sich, wenn die Geländeoberfläche und die Luft stark verschiedene Wärme zeigen, in so hohem, noch nicht einwandfrei bekannten Maße geltend, daß dann die geringen Beträge m_s und m_h nicht in Betracht kommen. Um den Einfluß der Strahlenbrechung einzuengen, sollen daher, wie auch auf Seite 166 angegeben ist, die Lattenablesungen möglichst am oberen Ende der Höhenlatte vorgenommen werden.

Beim Gebrauch des Schaubildes (Abbil. 203 a) wird der Schnitt zwischen den wagerechten δ -Linien und den schrägen α -Linien gesucht und der Punkt zwischen den aufrechten Linien m_s bzw. m_h in cm eingeschätzt. Für $\delta = 27,5^\circ$ und $\alpha = 0,50$ m erhält man links $m_s = 5,0$ cm und rechts $m_h = 2,6$ cm, die man den Ergebnissen der Gleichung 11), also für s , mit dem Vorzeichen $+$ beifügt. Für die Gleichung 12), demnach für h , gilt bei einem „Höhenwinkel“ ebenfalls das Vorzeichen $+$, bei einem „Tiefenwinkel“ das Vorzeichen $-$.

Auf die Auswertung von s und h selbst, sehr zweckmäßig mit Hilfe besonderer Hilfsmittel, wird noch Seite 180 näher hingewiesen werden.

1. Schnellmesser mit Höhenkreis.

Wird das Fernrohr eines einfachen Theodolits oder zweckmäßiger eines Theodolits mit verstellbarem Lagekreis (s. I. Teil, S. 97) durch einen Höhen-

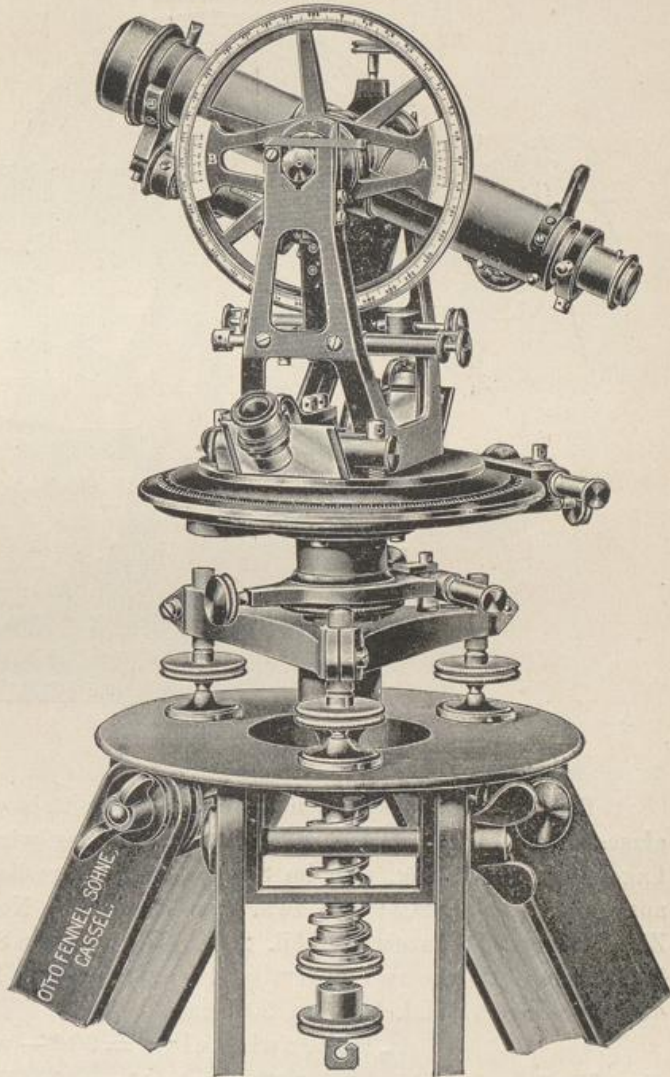
kreis, durch eine Röhrenwage*) — am besten Doppelschliffwage (s. S. 34) — auf dem Fernrohr und durch entfernungsmessende Fäden ergänzt, so ist es zu Arbeiten der Schnellmessung geeignet. Eine derartige Ausrüstung zeigt die Abbil. 204, in welcher der Unterbau des Nonien-Theodolits nach Abbil. 206 im I. Teile des Werkes un-
schwer zu erkennen ist. Abweichend ist nur der Oberteil, der in einer Seitenansicht (Abbil. 205) und einem Schnitt (Abbil. 206) noch besonders dargestellt ist.

Auf der Kippachse i (Abbil. 206), die entsprechend ausgearbeitet wird, ist an einem Flansch der

Höhenkreis r durch Schrauben befestigt. Der Kreis ist, um sein Gewicht zu vermindern, durchbrochen (Abb. 205) und trägt auf einem Ringe aus silberweißem Argentan (r_1 Abbil. 206) eine Teilung in $\frac{1}{2}^\circ$. Neben der Nabe des Höhenkreises ist auf der Kippachse eine Buchse r_2 (Abb. 206 u. 205) aufgepaßt, mit der zwei Arme r_3 (Abb. 205) fest verschraubt sind. Die Arme tragen an ihren Enden je ein Plättchen, gleichfalls aus Argentan, als Nonius, der in 30 Teile geteilt ist; die „Angabe“ des Nonius ist demnach $1'$ (s. I. Teil,

S. 81). Der Höhenkreis und der Nonius sind gegeneinander so angeordnet, daß die beiden Teilungen in einer schwach kegelförmigen Fläche liegen (Abbildung 206). An der Buchse r_2 , die durch eine Vorscheibe r_4 (Abbil. 206) auf der Kippachse festgehalten wird, ist mittels des Zwischenstückes r_3 ein Hebelarm r_5 (Abbil. 206 u. 205) angebracht, der zwischen einer Richtschraube q_2 und dem Federstift q_4 eingreift (Abbil. 205). Der ausrückbare Federstift q_4 sitzt

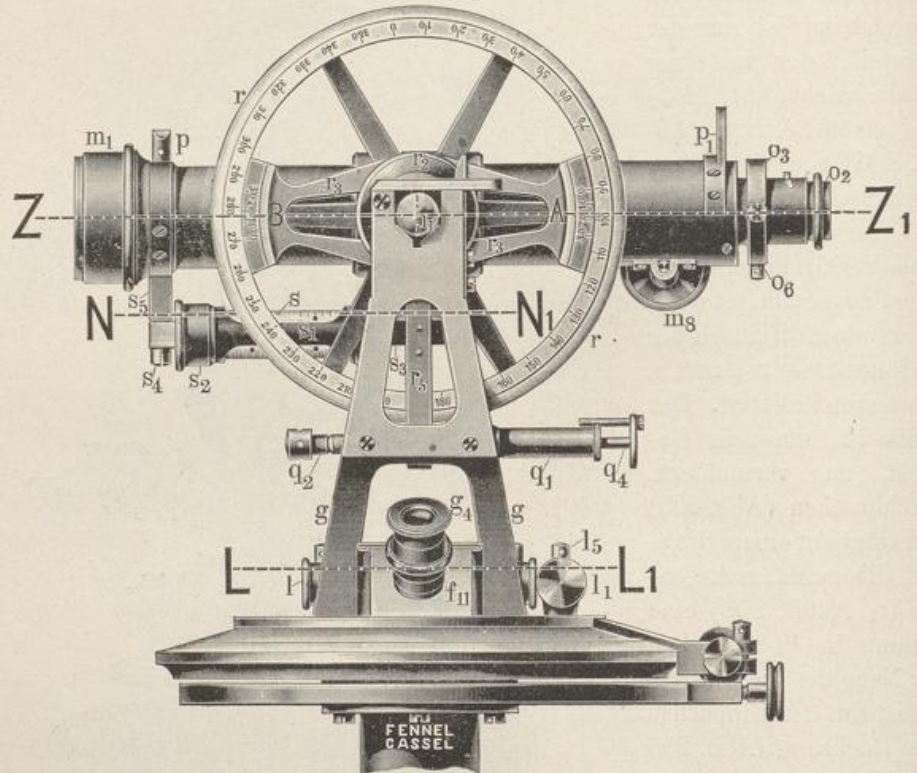
Abbildung 204.



*) Schnellmesser ohne Röhrenwage auf dem Fernrohr sollte man nicht verwenden.

in dem Federgehäuse q_1 (Abbil. 205); letzteres sowie die Richtschraube q_2 , die durch die Schraube q_3 festgeklemmt werden kann, sind an einem Ansatzstück q des linken Fernrohrträgers (Abbil. 206) angebracht. Ueber die Einrichtung des Fernrohrs und des Unterbaues siehe I. Teil, S. 96 usw.

Abbildung 205.



Die Ablesung des Höhenkreises erfolgt mittels eines Hand-Vergrößerungsglases (Abbil. 187). Die Bezifferung der Teilung wird in der Regel, wie beim Lagekreis, rechtsläufig, also im Sinne der Uhrzeigerbewegung, von 0° bis 360° ausgeführt (Abbil. 205) und zwar derart, daß der Nonius A bei wagerechter Zielrichtung 90° anzeigt (Abbil. 205). Die bei der Schnellmessung in Betracht kommenden „Höhenwinkel“ (s. S. 147) werden hiernach durch Ergänzung des abgelesenen Winkels w zu 90° nach

$$\text{„Höhenwinkel“ } \delta = 90^\circ - w,$$

die „Tiefenwinkel“ (s. S. 147) durch Abzug des Winkels w von 90° nach

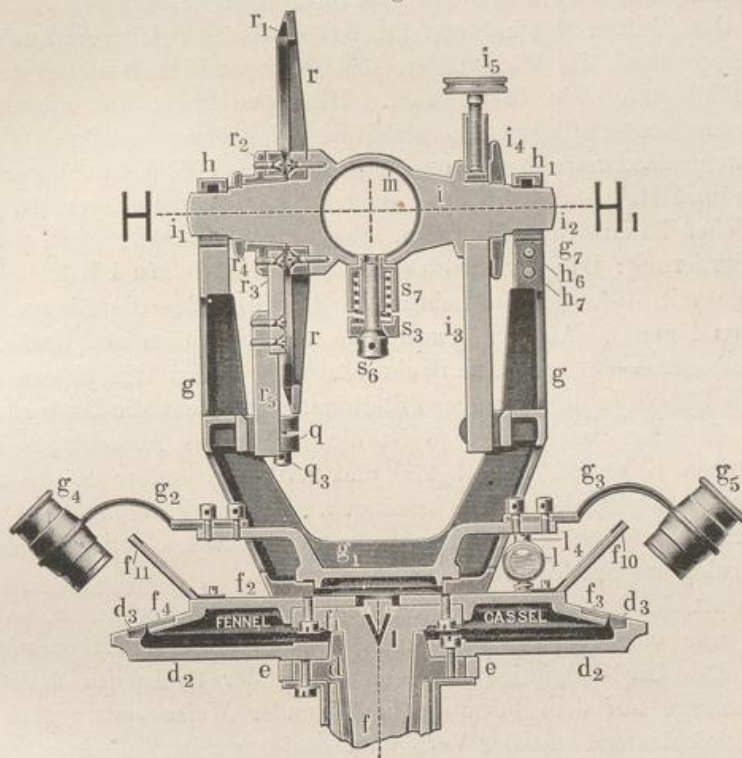
$$\text{„Tiefenwinkel“ } \delta = w - 90^\circ$$

gewonnen. Ein Irrtum bezüglich des Höhen- und Tiefenwinkels, dann also auch bezüglich der Vorzeichen $+$ und $-$ für den Höhenunterschied nach Seite 147, kann somit nie entstehen, da jede Ablesung über 90° einen Tiefenwinkel angibt.

Mit dem Fernrohr (Abbil. 205) ist eine Doppelschliffwage s verbunden. Das Glasrohr ist in eine durchbrochene Messinghülse s_1 eingepipst, deren Enden s_2 und s_3 an den kurzen Ansätzen s_5 (Abbil. 205) und s_7 (Abbil. 206) ver-

schraubt sind. Hierzu dienen die Schrauben s_4 (Abbil. 205) und die Richtschrauben s_6 (Abbil. 206), deren Muttergewinde sich in dem Ansatz s_7 befindet. Durch eine kräftige Sprungfeder in s_7 (Abbil. 206) wird das Ende s_3 der Doppelschliffwage stets gegen den Kopf der Richtschraube s_6 angedrückt.

Abbildung 206.



Das Fadenkreuz (Abbil. 185 und 207) enthält außer dem wagerechten und den aufrechten Fäden noch die beiden entfernungsmessenden Fäden, deren Abstand p gemäß Seite 133 gleich $\frac{1}{100}$ der Brennweite f der Fernlinse ist, also:

$$p = \frac{1}{100} f,$$

wonach

$$k = \frac{f}{p} = \frac{f}{\frac{1}{100} f} = 100$$

ist. Die Anordnung der Auglinse zum Fadenkreuz entspricht, wie auch bei den weiteren Schnellmessern dieses Abschnittes, den Angaben von Ramsden (siehe Abbil. 188 und 132). Das Maß für a wird in der Regel auf den Schutzdeckel der Fernlinse eingeritzt.

Obwohl die Schnellmesser die Werkstatt stets in gut berichtigtem Zustande verlassen, darf die Nachprüfung gewisser Forderungen beim Ankauf und auch später von Zeit zu Zeit nicht außeracht gelassen werden. Auf verschiedene Bedingungen der Drehachse, der Ziellinie und der Kippachse ist bereits im

I. Teile, Seite 105, bei der Messung von Lagewinkeln hingewiesen worden, wo von ihrer strengen Erfüllung Abstand genommen werden konnte, sobald die Beobachtung bei lotrecht gestellter Drehachse des Theodolits in den beiden Fernrohrlagen und die Ablesung an den beiden Nonien vorgenommen wird (s. I. Teil, S. 106). Die Schnellmessung für gewöhnliche Geländepunkte beschränkt sich auf einen Nonius und eine Fernrohrlage. Der Fehler, der durch Vernachlässigung des zweiten Nonius entsteht, ist bei der sorgfältigen Ausführung der Schnellmesser durch die Werkstätten sehr gering und kommt bei der Ablesung auf ganze Minuten nicht in Betracht. Hingegen hängt die einwandfreie und auch bequeme Messung der Lage- und Höhenwinkel nur in einer Fernrohrlage von nachstehenden, teilweise schon im I. Teile, S. 105, bekannt gegebenen Bedingungen und Maßnahmen ab, die zunächst für Schnellmesser der Abbil. 204 oder ähnlicher Bauart Geltung haben.

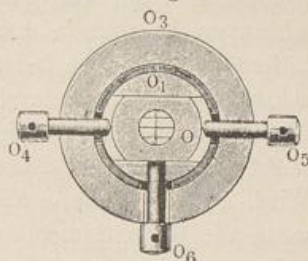
1. Forderung: Die Drehachse V_1 (Abbil. 206) muß lotrecht stehen. Man bringe mit Hilfe der Stellschrauben des Dreifußes die Blasen der beiden Kreuzwagen l und l_1 (Abbil. 206 und 205) zum Einspielen und drehe den Obertheil des Schnellmessers um seine Drehachse unter einem Winkel von etwa 180° . Bleiben die Blasen in der gegebenen Stellung, dann steht die Drehachse lotrecht, verlassen sie ihren Spielpunkt, so ist die Hälfte des Ausschlages mittels der Richtschrauben l_4 und l_5 (Abbil. 206 und 205), die andere Hälfte mittels der Stellschrauben des Dreifußes zu beseitigen. Die Berichtigung wird wiederholt, bis die Blasen auch bei einer langsam vorzunehmenden vollen Umdrehung des Obertheils ruhig im Spielpunkte verbleiben.

Ist statt der beiden Kreuzwagen eine Dosenwage vorhanden, so wird auch diese nur zur vorläufigen Aufstellung benutzt; über ihre Berichtigung siehe I. Teil, S. 83. Die endgültige Lotrechtstellung der Drehachse findet mit Hilfe der Röhrenwage auf dem Fernrohr in folgender Weise statt. Man dreht das Fernrohr gleichlaufend mit der Verbindungslinie zweier Stellschrauben des Dreifußes, z. B. s_1 und s_2 der Abbil. 46, und bringt durch die Klemm- und Feinstellschraube des Fernrohrs (i_5 Abbil. 206 I. Teil) die Blase der Röhrenwage zum Einspielen. Hierauf dreht man das Fernrohr um die Drehachse unter einem Winkel von 180° , beseitigt die Hälfte des sich zeigenden Ausschlags mit Hilfe der Feinstellschraube des Fernrohrs (i_7 Abbil. 206 I. Teil) und bringt die Blase in dieser neuen Stellung mit Hilfe der Stellschraube (s_1 oder s_2 der Abbil. 46) wieder zum Einspielen. Nun stellt man die Röhrenwage über die dritte Stellschraube s_3 (Abbil. 47) und bringt mit dieser allein die Blase auf den Spielpunkt. Falls der geschilderte Vorgang einwandfrei durchgeführt wird, steht hiernach die Drehachse gut lotrecht, und die Blase bleibt bei beliebiger Drehung des Obertheils im Spielpunkte stehen; in der Regel ist aber eine Wiederholung erforderlich.

2. Forderung: Die Ziellinie ZZ_1 soll die Kippachse HH_1 (Abbil. 206 und 205) rechtwinkelig schneiden. Nachdem der Schnellmesser auf dem Dreibein nach der 1. Forderung (s. o.) lotrecht gestellt worden ist, zielt man einen fernen, deutlich erkennbaren Punkt an, der nicht wesentlich höher oder tiefer liegt als die wagerechte Ziellinie, und liest die Richtung an den beiden Nonien

des Lagekreises ab, deren Ergebnis man mittelt. Kippt man das Fernrohr um 180° (s. I. Teil, S. 102) und beobachtet die Richtung noch einmal, so ist die gestellte Forderung erfüllt, wenn die beiden Beobachtungen um genau 180° voneinander verschieden sind. Eine Berichtigung wird nötig, wenn eine Abweichung gegen 180° vorhanden ist. Hierzu stellt man den maßgebenden Nonius auf die Hälfte der sich ergebenden Abweichung und verschiebt mittels der seitlichen Richtschrauben o_4 und o_5 (Abbil. 207) die Fadenplatte o so weit, bis der aufrechte Faden den angenommenen Zielpunkt trifft. Die Berichtigung ist mit Vorsicht durchzuführen; bevor die eine Schraube angezogen wird, muß die andere etwas gelüftet werden. Das Verfahren wird wiederholt, wenn sich nach erneuter Beobachtung in den beiden Fernrohren noch ein Unterschied gegen 180° zeigt.

Abbildung 207.



Beispiel. Die Untersuchung eines Schnellmessers hat folgende Beobachtungswerte*) ergeben:

Standpunkt	Zielpunkt	Erste Fernrohrlage						Zweite Fernrohrlage						Bemerkungen						
		Nonius I			Non. II			Nonius I			Non. II									
		0	'	"	'	"	'	"	0	'	"	'	"		'	"				
1	2	3			4			5			6			7			8			9
A	B	2	05	00	05	00	05	00	182	08	20	80	20	08	20	2° 05' 00"				
																182° 08' 20"				
																Abw. = 3' 20"				
																Hälfte = 1' 40"				

Das Ergebnis in der ersten Fernrohlage (Sp. 3 u. 5) beträgt $2^\circ 05' 00''$, in der zweiten Lage (Sp. 6 u. 8) $182^\circ 08' 20''$, der Unterschied beider: $182^\circ 08' 20'' - 2^\circ 05' 00'' = 180^\circ 03' 20''$; die Abweichung gegen 180° ist $3' 20''$. Man zieht $\frac{3' 20''}{2} = 1' 40''$ von der Ablesung $182^\circ 08' 20''$ (Sp. 6 u. 8) ab und stellt hiernach

den Nonius I der zweiten Fernrohlage auf $182^\circ 08' 20'' - 1' 40'' = 182^\circ 06' 40''$ ein. Die seitliche Verschiebung der Fadenkreuzplatte bis zur Deckung mit dem angenommenen Zielpunkte wird entsprechend dem Bilde im Fernrohr vollzogen.

3. Forderung: Die Kippachse HH_1 (Abbil. 206) soll wagerecht liegen, damit also rechtwinkelig zur nach Ford. 1 lotrecht gestellten Drehachse. Die Nachprüfung erfolgt in sehr einfacher Weise unter Zuhilfenahme eines ziemlich schweren Lotes (Abbil. 56 im I. Teil), das man an einer langen dünnen Schnur aufhängt und in ein Gefäß mit Wasser eintauchen läßt, um Schwingungen zu verhüten. Hierauf stellt man den Schnellmesser, der bereits der zweiten Forderung (s. o.) entspricht, in geringer Entfernung (6 bis 8 m) gut lotrecht auf und zielt das obere Ende der Schnur an. Das Fernrohr wird sodann um

*) Ueber Messung siehe I. Teil, Seite 118.

etwa den gleichen Winkel von der wagerechten Zielrichtung nach unten gekippt, und es wird festgestellt, ob der aufrechte Faden des Fadenkreuzes auf der Schnur verblieben ist. Trifft dieses zu, so ist die geforderte wagerechte Lage der Kippachse vorhanden. Zeigt sich eine Abweichung, so wird die Hälfte derselben sogleich mit Hilfe der Feinstellschraube für den Oberteil (Abbil. 205) beseitigt. Sodann wird der aufrechte Faden zur Deckung mit der Schnur durch die Richtschrauben h_6 und h_7 am Fernrohrträger*) (Abbildung 206) gebracht. Durch Lüften der Schraube h_7 und Anziehen der Schraube h_6 wird das Lager der Kippachse enger und dadurch der Achszapfen i_2 gehoben, umgekehrt wird durch Lüften von h_6 und Anziehen von h_7 das Lager weiter und der Achszapfen gesenkt; hierdurch wird die angegebene Deckung je nach dem Fall herbeigeführt. Wird nun das obere Ende der Lotschnur von neuem angezielt, so wird sich, wenn die Berichtigung einwandfrei durchgeführt ist, beim Kippen des Fernrohrs keine Abweichung mehr zeigen; anderenfalls ist das Verfahren zu wiederholen.

4. Forderung: Die Achse NN_1 (Abbil. 205) der Röhrenwage auf dem Fernrohr soll der Ziellinie ZZ_1 gleichgerichtet sein.

a) Die Nachprüfung ist bei einer Doppelschliffwage, deren beide Achsen stets hinreichend gleichgerichtet sind (s. S. 36) leicht durchzuführen, weshalb die Beigabe einer solchen Röhrenwage sehr zu empfehlen ist. Nach lotrechter Aufstellung der Drehachse läßt man die Blase der Doppelschliffwage einspielen und macht an einer Höhenlatte, die in einer Entfernung von etwa 50 m lotrecht auf einem Pflock oder auf einer Unterlagsplatte (s. S. 46) gehalten wird, am wagerechten Mittelfaden des Fadenkreuzes die Ablesung l_1 . Hierauf wird in der zweiten Fernrohrlage bei gleichfalls gut einspielender Blase die Ablesung am gleichen Faden wiederholt, zu l_2 . Hat man $l_1 = l_2$ erhalten, so ist eine Berichtigung überflüssig. Im anderen Falle wird mit Hilfe der Feinstellschraube des Fernrohrs (i_7 in Abbil. 206, I. Teil) der genannte Faden auf die Mitte der beiden Ablesungen, also auf $\frac{l_1 + l_2}{2}$ gestellt, sodann die Blase der Doppelschliffwage mittels ihrer Richtschraube (s. Abbil. 206) zum Einspielen gebracht. Der Berichtigungsvorgang wird wiederholt, bis die Ablesungen das gleiche Ergebnis zeigen.

Beispiel. Die Nachprüfung brachte folgende Ablesungen:

Erste Fernrohrlage . . . $l_1 = 1,448$ m

Zweite Fernrohrlage . . . $l_2 = 1,440$ m

Mittel . . . $\frac{l_1 + l_2}{2} = 1,444$ m.

Auf das Maß 1,444 der Höhenlatte wird der wagerechte Mittelfaden des Fadenkreuzes eingestellt und bei dieser Lage die Doppelschliffwage, wie angegeben, berichtigt.

b) Umständlicher wird die Nachprüfung, wenn das Fernrohr mit einer gewöhnlichen, einseitig ausgeschliffenen Röhrenwage (s. Abbil. 45) ausgerüstet ist. Das dann einzuschlagende Verfahren entspricht vollständig den Angaben auf Seite 28, auf die deshalb verwiesen sei.

*) Näheres siehe I. Teil, Seite 102.

5. Forderung: Der Nullstrich des Höhenkreis-Nonius A (Abb. 205) soll bei lotrecht gestellter Drehachse V_1 (Abbil. 206) und wagerechter Ziellinie ZZ_1 (Abbil. 205), d. h. bei einspielender Röhrenwage auf dem Fernrohr, die Ablesung 90° (Abbil. 205) oder bei einer Bezifferung nach Höhen- und Tiefenwinkeln die Ablesung 0° ergeben.

Nachdem die vorgenannten vier Forderungen sorgfältig erfüllt sind, wird die Doppelschliffwage oder die einfache Röhrenwage auf dem Fernrohr zum Einspielen gebracht und es wird festgestellt, ob der Höhenkreisnonius A (Abb. 205), mit dem die Beobachtung beim Schnellmessen erfolgt, die Ablesungen 90° bzw. 0° angibt. Trifft dies nicht zu, so wird mit Hilfe der Richtschraube q_2 (Abbil. 205) bei eingeschaltetem Federstift q_4 der Nonius so verstellt, daß sein Nullstrich mit dem Striche 90° bzw. 0° des Höhenkreises zusammenfällt.

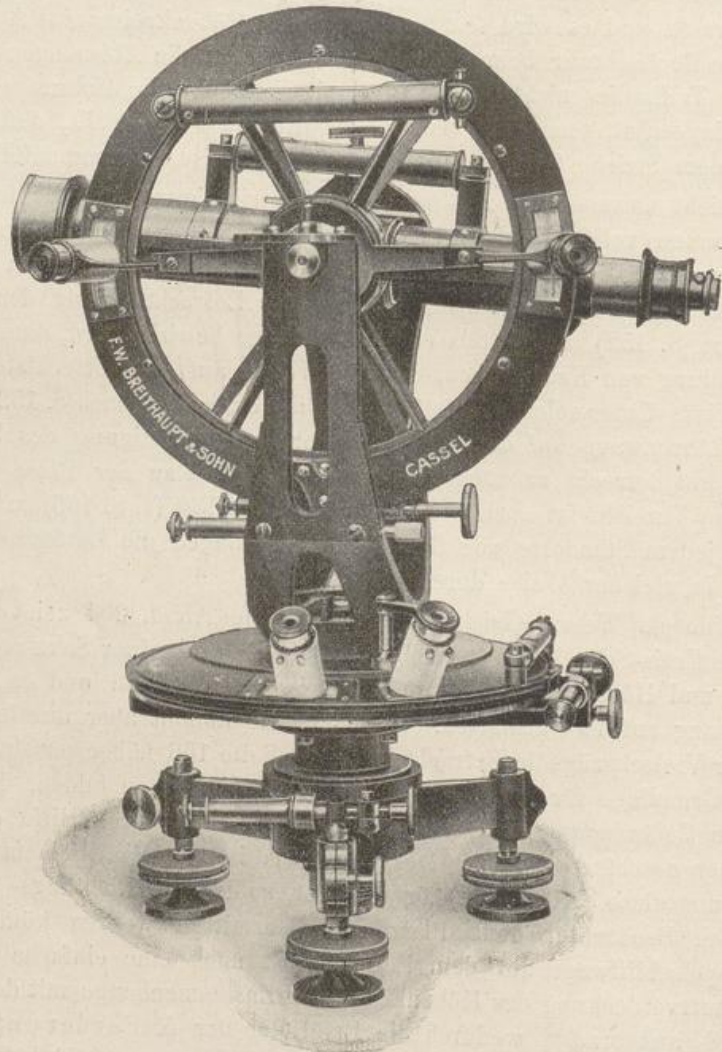
Als nicht unwesentlich ist nach dieser Berichtigung zu beachten, daß bei einer langsamen vollen Umdrehung des Oberteils des Schnellmessers die Blase der Röhrenwage auf dem Fernrohr den Spielpunkt nicht verlassen darf. Ein derartiger Uebelstand kann eintreten, wenn die Lotrechtstellung der Drehachse (1. Forderung S. 152) nur mittels einer Dosenwage bewirkt wird, dann aber auch bei Verwendung von Kreuzwagen, deren Wirkung auf die Lotrechtstellung nicht sehr scharf ist. Unter solchen Umständen ist die Drehachse nach S. 152 (Mitte) mit Hilfe der Röhrenwage auf dem Fernrohr vor der Berichtigung des Höhenkreisnonius so gut lotrecht zu stellen, daß kein Ausschlag der Blase vorkommen kann. Diese Vorsicht ist auch bei der Aufnahme selbst (s. S. 166) zu beobachten, indem auf jedem Standorte vor Beginn der Messungen die Lotrechtstellung der Drehachse in gleicher Weise durchgeführt wird.

b) Eine im Wesen gleiche Einrichtung wie Abbil. 204 zeigt der Breithauptische Kreis-Schnellmesser (Abbil. 208), jedoch mit einer Schutzverdeckung*) des Lage- und Höhenkreises, die beide in $\frac{1}{6}^\circ$ geteilt sind und an den Nonien eine Ablesung auf $10''$ gestatten. Diese Schärfe kommt aber nur bei der Festlegung der Vieleckszüge in Betracht, die, wie Seite 166 näher auseinandergesetzt wird, die Grundlage für umfangreiche Schnellmeß-Arbeiten bilden. Für die Aufnahme von Geländepunkten dienen Strichmarken, mit deren Hilfe einzelne Minuten sicher geschätzt werden. Der Lagekreis ist dazu mit einem besonderen Vergrößerungsglase (Abbil. 208) ausgestattet, so daß die Richtungs- und Höhenwinkel vom Beobachter ohne Platzwechsel ermittelt werden können. Außer einer Doppelschliffwage auf dem Fernrohr ist noch eine einfache Röhrenwage an der Schutzverdeckung des Höhenkreises im Zusammenhange mit dessen Nonien (Abbil. 208) angebracht, wodurch die Erfüllung der 5. Forderung (s. o.) bei der Arbeit leicht verfolgt werden kann. Entsprechend q_2 (Abbil. 205) ist hier eine eigene Richtschraube für die Nonien vorgesehen, die zur Unterscheidung gegenüber der Feinstellschraube des Fernrohres in einen etwas langen, geriffelten Stiftkopf ausläuft (Abbil. 208).

*) Der Schnellmesser nach Abbil. 204 wird gleichfalls mit einer Schutzverdeckung und besonderer Röhrenwage am Höhenkreis von den Feinwerkstätten Otto Fennel Söhne in Cassel geliefert, siehe Anhang unter lfd. Nr. II.

Der Schnellmesser muß die gleichen Forderungen erfüllen, die unter 1. bis 5. auf Seite 152 usw. gestellt sind. Der Vorteil, den die besondere Röhrenwage im Zusammenhange mit den Höhenkreisnonien abgesehen von dem Messungsvorgange Seite 169 bietet, besteht darin, daß sich bei der Aufnahme von Geländepunkten in jedem Augenblick feststellen läßt, ob die sehr wichtige 5. Forderung erfüllt wird, was bei der Bauart nach Abbil. 204 erst durch den auf

Abbildung 208.



S. 152 (Mitte) geschilderten Vorgang bekannt wird. Bei der fraglichen Ausrüstung der Schnellmesser (Abbil. 208) wird nach Einstellung des Nonius auf 90° bzw. 0° die Blase der Höhenkreis-Röhrenwage auf den Spielpunkt gebracht, den die Blase während der ganzen Messung nicht verlassen darf. Wird bei einem längeren Verweilen auf einem Standorte eine nicht unerhebliche Störung der Blase wahrgenommen, dann ist entweder die Berichtigung gemäß der 5. Forderung (Seite 155) zu wiederholen, oder es ist, wenn es sich nur noch um

wenige Geländepunkte handelt, die Blase vor jeder Ablesung mit der zugehörigen Richtschraube immer von neuem zum Einspielen zu bringen.

c) Ein Schnellmesser mit dem Unterbau und der Ablesevorrichtung nach Abbil. 217, I. Teil des „Feldmessens“, ist in der Gesamtanordnung, in einer

maßstäblich größeren Ansicht und einem Schnitt des Oberteils in den Abbildungen 209, 210 u. 211 wiedergegeben. Die Einrichtung der entfernungsmessenden Fäden und der

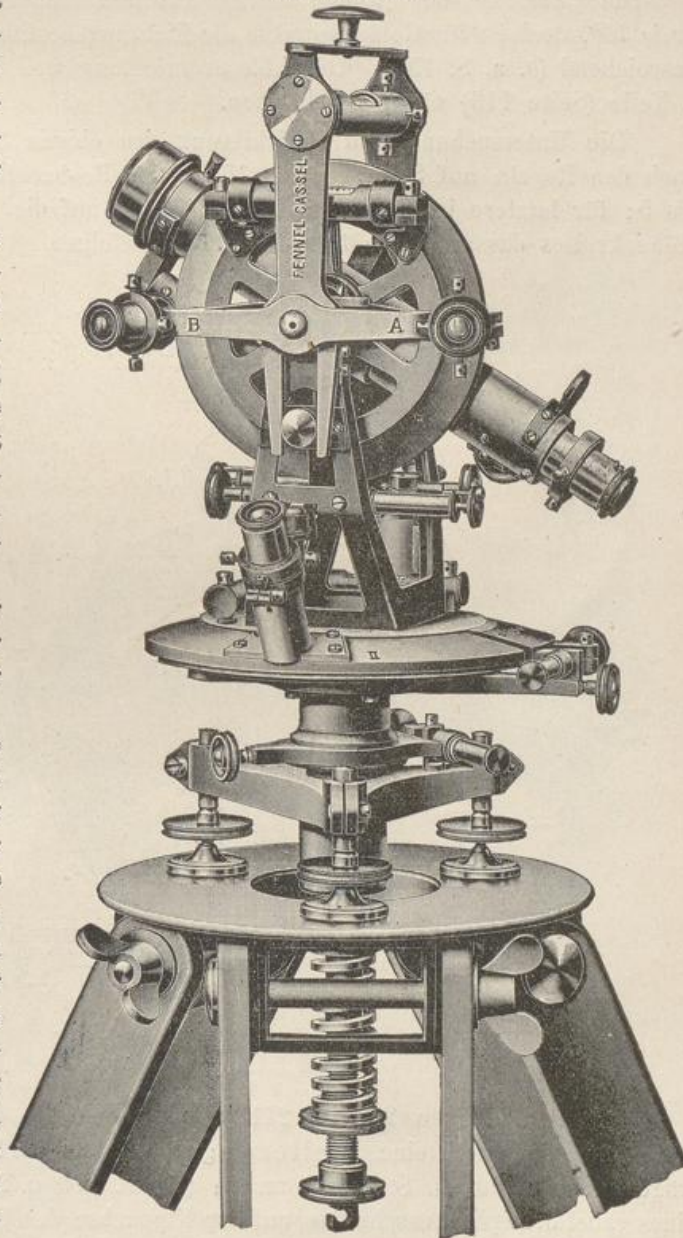
Doppelschliffwage auf dem Fernrohr ist die gleiche bei dem Schnellmesser auf Seite 149, doch sind der Lage- und Höhenkreis, wie bei Abbil. 208, zum Schutz gegen äußere Einwirkungen verdeckt und die Nonien des Höhenkreises haben, wie Abbil. 208, eine besondere Röhrenwage erhalten.

Der Höhenkreis r (Abbil. 211) ist auch hier an einem Flansch der

Kippachse i mittels Schrauben befestigt. Die Verdeckung r_3 des Kreises steht in fester Verbindung mit der Buchse auf der Kippachse und trägt die beiden Ansätze u und u_1 (Abbil. 210), auf denen die Enden u_3 und u_4 der Nonien-Röhrenwage u_2 mittels der Befestigungsschraube u_5 und der Richtschraube u_6 (Abbil. 209) aufrufen. Mit der Buchse sind außerdem zwei Arme fest verbunden, die an den Enden

die beiden Vergrößerungsgläser nach Abbil. 217a im I. Teile, jedoch ohne das Belichtungsrohr g_1 tragen. Die Arme sind geschlitzt (Abbil. 209); der eine Teil

Abbildung 209.

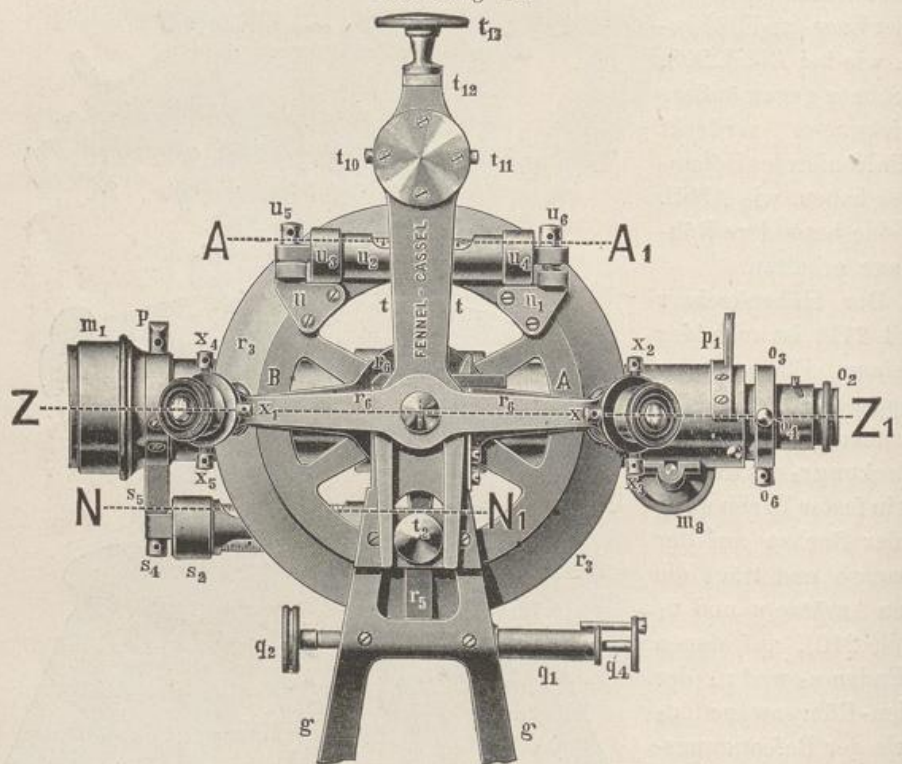


ist mit der genannten Buchse verschraubt, der andere umfaßt das Ende der Kippachse, siehe r_6 am linken Achszapfen i in Abbil. 211. Mit r_3 verbunden ist der Klemmhebel r_5 (Abbil. 210 u. 211), der zwischen die Stellschraube q_2 und den ausrückbaren Federstift in dem Federgehäuse q_1 (Abbil. 210) eingreift und zur Einstellung der Nonien-Röhrenwage u_2 , wie bei Abbil. 205, dient.

Die „Angabe“ der Nonien beträgt für den Höhenkreis $1'$, für den Lagekreis $30''$, doch ist für Geländepunkte die Richtungsbestimmung auf ganze Minuten ausreichend (s. a. S. 131). Die Ablesevorrichtung und ihre Berichtigung ist im I. Teile (Seite 113) näher beschrieben.

Die Untersuchung und Berichtigung des obigen Schnellmessers geschieht nach den Regeln auf Seite 152 bis 155 unter Beobachtung der Forderungen 1. bis 5; für letztere ist außerdem mit Rücksicht auf die Nonien-Röhrenwage des Höhenkreises das auf Seite 156 Gesagte zu befolgen.

Abbildung 210.

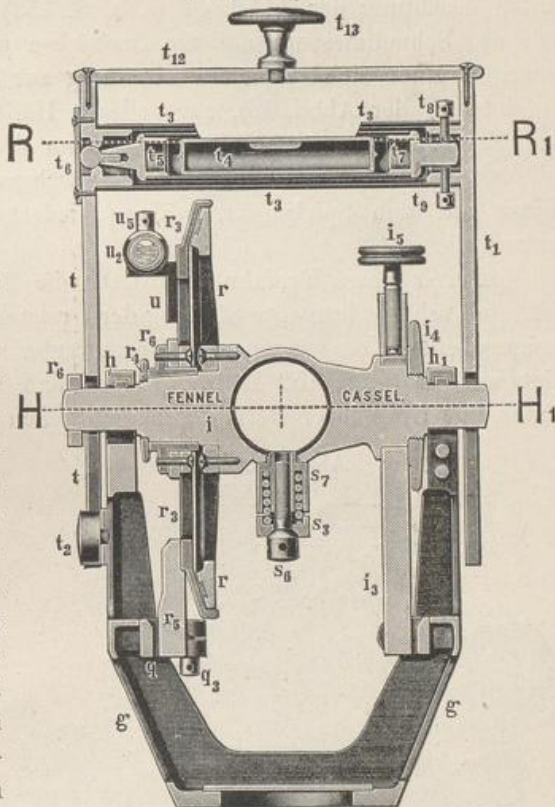


Die Abbildungen 209 bis 211 zeigen noch die weitere Ausrüstung des Schnellmessers durch eine „Reiterwage“ t_4 (Abbil. 211), eine einfache Röhrenwage mit zwei langen Stützen t und t_1 (Abbil. 209 u. 211), die an der Wurzel eines gabelförmigen Ausschnittes auf der Kippachse des Fernrohrs aufrufen. Die inneren gleichgerichteten Flächen der Gabeln umfassen ein am Fernrohrträger angebrachtes rundes Führungsstück t_2 (Abbil. 211), so daß ein Kippen der Reiterwage verhindert wird. Die Stützen t und t_1 sind durch ein oben durchbrochenes

Metallrohr t_3 (Abbil. 211) starr miteinander verbunden. In dem Rohr t_3 ist ein zweites Metallrohr mit der Röhrenwage t_4 so eingelagert, daß es ein wenig bewegt werden kann. Hierzu endet das innere Metallrohr mit dem Ende t_5 in eine Kugel, die durch eine federnde Platte t_6 in einer abgerundeten Vertiefung der Stütze t festgehalten wird. Das andere Ende t_7 läuft in einen Ansatz von quadratischem Querschnitt aus, der zwischen zwei lotrecht und wagerecht wirkenden Richtschrauben t_8 und t_9 (Abbil. 211) bzw. t_{10} und t_{11} (Abbil. 210) festgehalten wird. Durch diese Richtschrauben läßt sich die Röhrenwage t_4 um den Mittelpunkt des Kugellagers in der lotrechten und wagerechten Richtung etwas bewegen. Die Achse der Reiterwage RR_1 (Abbil. 211) kann dadurch der Kippachse HH_1 gleichgerichtet werden, was zu einer einfacheren Nachprüfung der rechtwinkligen Lage der Kippachse zur Drehachse führt, als sie auf Seite 153 bei der 3. Forderung, der dortigen Ausrüstung entsprechend, angegeben ist. Hierbei wird zuerst die Achse RR_1 (Abbil. 211), wie folgt, der Kippachse gleichgerichtet.

Nach Lotrechtstellung der Drehachse gemäß der 1. Forderung S. 152 wird der Oberteil des Schnellmessers so gedreht, daß das eine Lagerende der Kippachse über einer Stellschraube des Dreifußes liegt. Hierauf setzt man die Reiterwage auf die Kippachse und bringt sie mittels der Dreifußstellschraube zum Einspielen. Nunmehr setzt man die Reiterwage um, so daß die beiden Stützen t und t_1 (Abbil. 211) vertauscht werden, indem man den Holzknopf t_{13} (Abbil. 211) anfaßt, der zu diesem Zwecke an einem Steg t_{12} angebracht ist. Verläßt hiernach die Blase den Spielpunkt, so ist die Hälfte des Ausschlages mittels der Dreifußstellschraube (unter dem Kippachsenende, s. o.), die andere Hälfte mittels der lotrecht wirkenden Richtschrauben t_8 und t_9 (Abbil. 211) zu beseitigen. Nach einer Wiederholung des Verfahrens werden die beiden Achsen in zwei gleichgerichteten, d. h. hier wagerechten Ebenen liegen. Die Achsen müssen aber, wenn sie den gleichen Richtungsverlauf zeigen sollen, eine gemeinsame lotrechte Ebene haben, da sie sich sonst kreuzen. Um diese „Kreuzung“ feststellen zu können, wird die Reiterwage auf der Fernrohrkippachse nach beiden Seiten ein wenig gekippt. Hierzu wird bei der Anordnung nach Abbil. 211 das Führungs-

Abbildung 211.

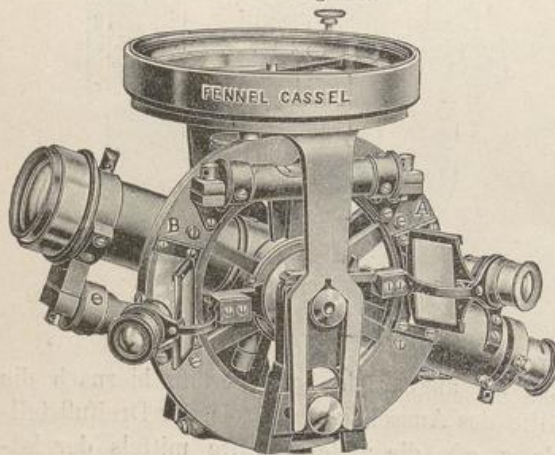


stück t_2 herausgeschraubt*). Ändert beim Kippen die Blase ihre Stellung, indem sie abwechselnd nach den beiden Enden der Reiterwage zustrebt, so ist „Kreuzung“ vorhanden. Die Ausschläge der Blase werden ganz durch die wage-recht wirkenden Richtschrauben t_{10} und t_{11} (Abbil. 210) beseitigt, nachdem man durch Versuch festgestellt hat, ob t_{10} oder t_{11} anzuziehen bzw. zu lüften ist. Sobald dies geschehen ist, wird noch einmal die ganze Untersuchung wiederholt. Eine geringe zurückbleibende Kreuzung ist für die Messungen unschädlich.

Hat man das Führungsstück t_2 wieder an dem Fernrohrträger befestigt, so kann die Untersuchung der rechtwinkligen Lage der Kippachse zur Drehachse (2. Forderung S. 152) vor sich gehen. Man bringt die Reiterwage unter Beachtung der Abbil. 47 (s. a. S. 153) zum Einspielen, dreht den Ober- teil des Schnellmessers um die Drehachse unter einem Winkel von 180° und beseitigt einen sich zeigenden Ausschlag zur Hälfte an einer Dreifußstellschraube (s_1 oder s_2 der Abbil. 46), zur anderen Hälfte mittels der Schrauben h_6 und h_7 am Fernrohrträger (Abbil. 206). Sodann dreht man die Reiterwage nach Ab- bildung 47 über die dritte Dreifußstellschraube s_3 und stellt mittels dieser die Blase auf den Spielpunkt. Eine Wiederholung der Berichtigung ist meist erforderlich.

Durch dieses Verfahren wird, da die Reiterwage in der Regel sehr genau ist, eine scharfe lotrechte Stellung der Drehachse erzielt. Die den Schnellmessern beigegebenen Kreuzwagen oder Dosenwagen können hiernach sehr leicht berich- tigt werden (s. S. 152 Mitte), indem man sich etwa zeigende Ausschläge an ihnen mit Hilfe ihrer Berichtigungsschrauben fortschafft.

Abbildung 212.



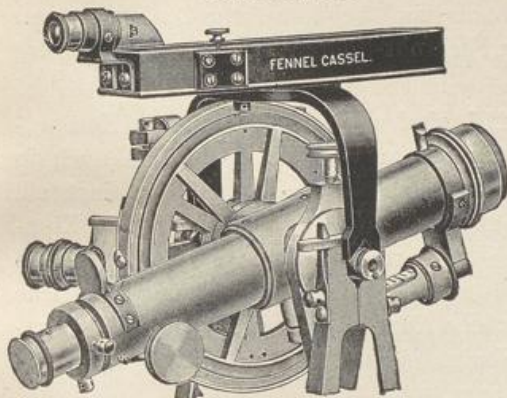
d) Die obigen Schnellmesser können leicht durch einen Voll- kreis- oder einen Kastenkompaß dahin ergänzt werden, daß die Richtungsmessungen an die mag- netische oder an die Erd-Nord- richtung anschließen. Zwei ein- fache Vorkehrungen dieser Art sind in den Abbildungen 212 und 213 dargestellt. Ueber die Aus- stattung und den Gebrauch ist bereits im I. Teile, Seite 115 usw., Näheres gesagt worden.

Eine seitliche Verbindung von Kastenkompaß und Schnell- messer ist aus der Abbil. 214 zu ersehen. Der Kompaß ist an einem Fern- rohrträger angebracht. Der Unterbau des Schnellmessers hat einen verstellbaren

*) Bisweilen werden die Reiterwagen, die im übrigen etwa die gleiche Einrichtung wie Abbil. 211 haben, mit kurzen Stützen ausgeführt (Abbil. 217 und 215 im I. Teil), deren recht- winkelig ausgearbeitete Enden unmittelbar auf der Kippachse aufsitzen. Die Lagerdeckel sind mit Schlitten versehen, in die die Stützen hineingreifen und dadurch gegen Umfallen gesichert sind. Um hier das Kippen der Reiterwage zu ermöglichen, werden die Lagerdeckel hochgeklappt und die Stützen vorsichtig auf die Achszapfen des Fernrohrs gestellt.

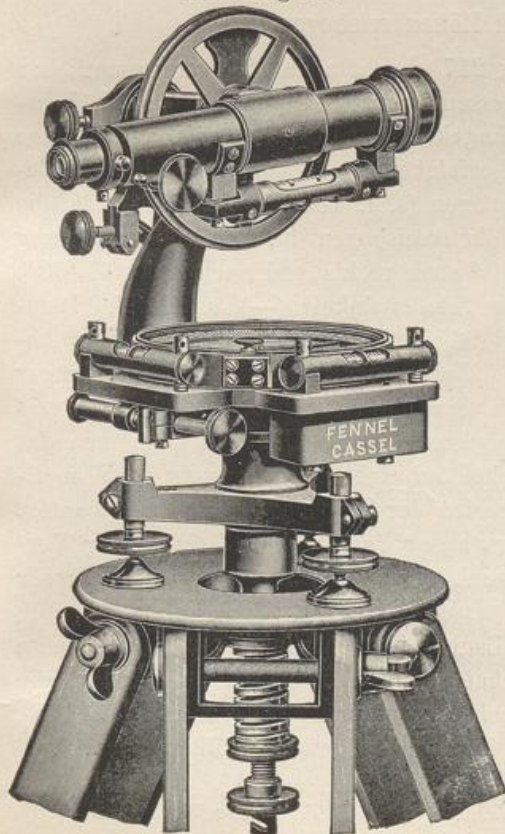
Lagekreis mit zwei Nonien. Der Höhenkreis besitzt an jeder Seite einen „Doppelnonius“ (s. S. 162), der so beziffert ist, daß „Höhenwinkel“ (+)

Abbildung 213.



und „Tiefenwinkel“ (—) abgelesen werden können. Dosen- oder Kreuzwagen dienen der vorläufigen Lotrechtstellung der Drehachse (s. S. 155).

Abbildung 215.



Schewior, Das Feldmessen II.

Abbildung 214.

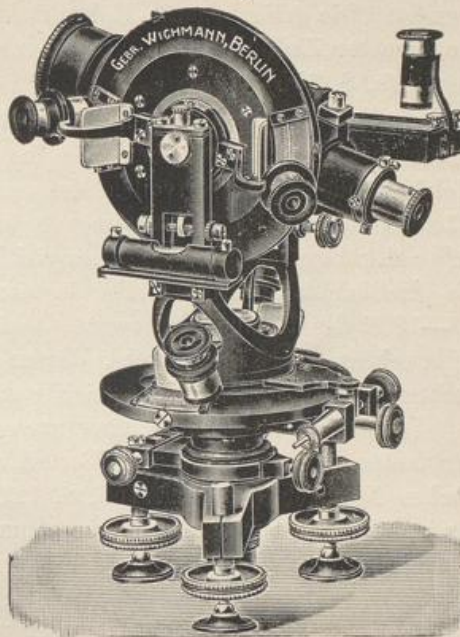


Abbildung 216.



Die Nachprüfung erfolgt gemäß den Forderungen 1. bis 5. auf Seite 152 usw. Da die Röhrenwage auf dem Fernrohr nur einseitig ausgeschliffen ist, wird zur Erfüllung der 4. Forderung das Verfahren nach Seite 154 unter b) angewendet. Die Ablesung am Höhenkreisnonius muß bei lotrechter Drehachse und wagerechter Ziellinie bzw. einspielender Fernrohr-Röhrenwage die Ablesung 0° geben (s. S. 155).

e) In den Abbildungen 215 und 216 sind noch zwei einfache Kompaß-Schnellmesser wiedergegeben, die in schwierigem Gelände, besonders auch in Holzbeständen, ein wertvolles Meßwerkzeug sind. In beiden Fällen dient ein Büchsenkompaß der Bestimmung der magnetischen Richtungswinkel. Die Kippachse des Fernrohrs ist an einer seitlich angebrachten Säule so befestigt, daß die Ziellinie beim Kippen sich in der lotrechten Ebene durch die Teilstriche 0° — 180° des Kompasses bewegt. Jeder der Kompaßteilkreise*) ist in $\frac{1}{2}^{\circ}$ geteilt, ebenso der Höhenkreis, dessen Nonius ganze Minuten angibt. Zur lotrechten Aufstellung dienen zwei Kreuzwagen.

Der Kompaß-Schnellmesser nach Abbil. 216 ist noch mit einem Lagekreis verbunden, wodurch sich der Vorteil ergibt, daß nach Feststellung der magnetischen Nordrichtung (s. I. Teil, S. 121) die Richtungen nach den einzelnen Geländepunkten bis auf ganze Minuten am Lagekreis rasch ermittelt werden können, ohne jedesmal das Stillstehen der Magnetonadel abwarten zu müssen.

2. Schnellmesser mit Höhenkreisbogen.

a) Die Einrichtung nach Abbildung 217 gleicht auch hier im wesentlichen einem Theodoliten (s. I. Teil, S. 96), mit dessen Fernrohr-Kippachse ein „Höhenkreisbogen“ fest verbunden ist. Der Lagekreis ist in $\frac{1}{2}^{\circ}$ geteilt, zwei Nonien geben ganze Minuten an, die Ablesung erfolgt mit oder ohne Hand-Vergrößerungsglas (Abbil. 187). Mit zwei Kreuzwagen (s. I. Teil, S. 101) läßt sich die Drehachse rasch lotrecht stellen. Der Höhenkreisbogen hat die gleiche Teilung und zwar in zweifacher Bezifferung, von 0° nach rechts und nach links bis 50° , einmal für „Höhenwinkel“ (+), dann für „Tiefenwinkel“ (—), s. S. 144. Dementsprechend ist ein „Doppelnnonius“ (Abbil. 217) angebracht mit einer Ableseschärfe von gleichfalls einer Minute. Wegen der niedrig gehaltenen Träger läßt sich das Fernrohr in seinen Lagern nur bis zu einem Winkel von etwas über 50° kippen, also nicht vollständig durchschlagen. Dagegen kann man das Fernrohr nach Hochklappen der Lagerdeckel bei einer Untersuchung des Schnellmessers „umlegen“, der Art, daß die Enden der Kippachse vertauscht werden. Für die Berichtigung steht eine „Reiterwage“ (s. Abbil. 217 links) zur Verfügung; hierzu kommt eine „Doppelschliffwage“, die auf dem Fernrohr angebracht ist.

Unter der Voraussetzung, daß der Lagekreis rechtwinkelig zur Drehbuchse des Dreifußes und damit auch zur Drehachse angebracht ist, daß ferner sein Mittelpunkt mit der Mittellinie der Drehachse zusammenfällt (s. a. I. Teil, S. 105), zwei Forderungen, die in der Werkstatt hinreichend genau erfüllt werden, muß

*) Nähere Angaben über die Kompaßeinrichtung siehe I. Teil, Seite 115.