



Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen

Mylius, Bernhard

Berlin, 1906

A. Messungen in wagerechter Ebene

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-82111)

Abschnitt I.

Meßkunde.

A. Messungen in wagerechter Ebene.

1. Geräte zum Messen von Längen. Zur Bezeichnung der Punkte im Felde dienen Pfähle, ferner Stangen oder Fluchtstäbe (Piketts); letztere sind 2 bis $2\frac{1}{2}$ m lang, unten mit eiserner Spitze. Zum Messen von geraden Linien werden Meßstäbe (Meßruten, Meßlatten) verwendet. Diese sind im Querschnitt rund oder kantig, 5 cm stark und 3 bis 5 m lang. Sie sind durch abwechselnd schwarz-weißen oder rot-weißen Anstrich in Meter und Dezimeter geteilt. Zur Messung sind 2 Stäbe erforderlich, die abwechselnd aneinandergelagert werden. Um gut in der Fluchtrichtung zu messen, ist die Meßlatte am hinteren Ende anzufassen. Es wird erst beim Aufnehmen der Meßlatte gezählt. Bei starkem Gefälle des Geländes sind die Latten wagerecht zu halten und die Enden abzuloten. Zur Längenmessung dienen ferner die Meßkette und das Meßband. Die Glieder der ersteren bestehen aus dünnen Eisenstäben von je 0,5 m Länge; die ganze Länge beträgt 20 m. An den Enden der Kette sind Ringe angebracht, durch welche die Kettenstäbe gesteckt werden. Mit den Kettenstäben wird beim Messen zugleich gefluchtet. Die einzelnen Kettenlängen werden durch Zählstäbe (Markiernadeln) bezeichnet. Das Meßband, ebenfalls meist 20 m lang, besteht aus 1 mm starkem, 1 bis 2 cm breitem Stahlbande, auf welchem die ganzen und halben Meter durch Messingplatten bezeichnet sind. An den Enden hat das Meßband Ringe, durch die die Stäbe gesteckt werden, wie bei der Meßkette.

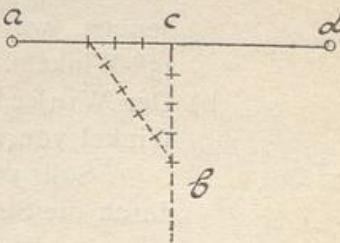


Abb. 1.

2. Geräte zum Abstecken von rechten Winkeln. Ist auf einer Linie ad (Abb. 1) eine Senkrechte im Punkte c abzustecken, so kann dies mangels geeigneter Winkelgeräte durch Messung geschehen, wie folgt (vergl. das Heft Anhang S. 22 Ziff. 17 und S. 37 Ziff. 49): Messe von c aus auf der

Linie $a c$ eine Strecke = 3 m ab, dann von c aus annähernd senkrecht zu $a d$ nach b eine Strecke = 4 m und schließlich vom Endpunkte der 3 m langen Strecke schräg eine Strecke = 5 m nach dem Endpunkt der 4 m langen annähernd senkrechten Strecke. Die Lage der 4 m- und der 5 m-Strecke rückt man dann verbessernd so zurecht, daß ihre Endpunkte in einem Punkte (b) zusammenfallen. Die Linie von diesem Punkte nach c ist dann die gesuchte Senkrechte.

Im übrigen dienen zum Abstecken:

a) Die Winkeltrommel (Winkelkopf, Abb. 2). Sie besteht aus einem hohlen, innen geschwärzten Messingzylinder oder Prisma, in welchem sich in Winkelabständen von 90^0 (oder 45^0) Schlitz befinden. In der breiteren Hälften jedes 90^0 -Schlitzes ist ein Pferdehaar (h) eingespannt. Mit einer Hülse, die unten an der Trommel festsitzt, wird diese auf einem etwa 1,5 m hohen Stab befestigt. Die Trommel ist mit der Hülse auf dem Stabe drehbar. Soll in c (Abb. 1) zur Linie $a d$ ein rechter Winkel abgesteckt werden, so setzt man den Stab mit der Winkeltrommel lotrecht in c ein und dreht die Trommel annähernd so, daß zwei gegenüberliegende Schlitz in die Flucht $c d$ fallen. Dann sieht man durch den Zielspalt h^1 des einen Schlitzes in die Richtung nach d und stellt die Trommel genau so ein, daß das Pferdehaar des Gegenschlitzes den Fluchtstab d deckt; alsdann

tritt man hinter c und sieht durch den Zielspalt h^1 des um 90^0 zu $a d$ stehenden Schlitzes in die Richtung nach b und läßt einen Arbeiter einen Fluchtstab bei b so aufstellen, daß er durch das Pferdehaar des Gegenschlitzes genau gedeckt wird. Dann ist die so hergestellte Linie $b c$ rechtwinklig zu $a d$.

Die langen Zielspalte z , die zwischen den Haarschlitz angeordnet sind, können ebenfalls zum Abstecken benutzt werden, besonders auch zum Abstecken von 45^0 -Winkeln.

b) Der Winkelspiegel (Abb. 3) besteht aus zwei unter einem Winkel von 45^0 gegeneinander geneigten Spiegeln (S).

Soll von P aus (Abb. 4) eine Senkrechte auf die durch die Stäbe p und p_1 bestimmte Gerade gefällt werden, so geht der Beobachter mit dem Winkelspiegel so lange in der Linie $p p_1$ vor- oder rückwärts, bis in dem Winkelspiegel der in P aufgestellte Fluchtstab mit den Fluchstäben p und p_1 eine Linie bildet. Wenn in S eine Sen-

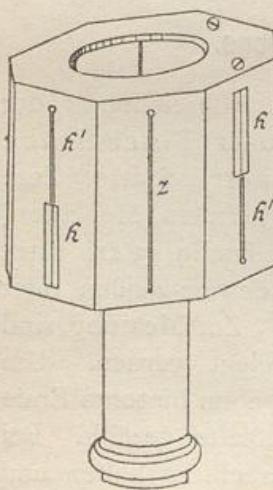


Abb. 2.

rechte auf $p p_1$ errichtet werden soll, so muß der Arbeiter mit dem Stabe P (quer zu SP) so lange vor- oder zurück-

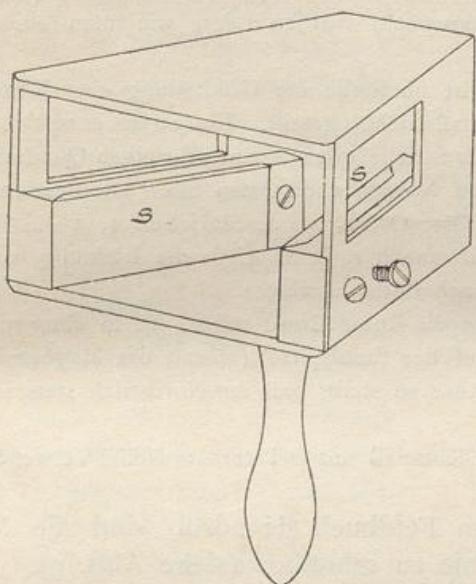


Abb. 3.

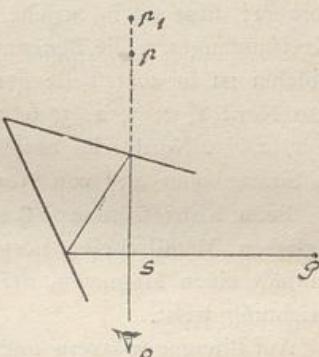


Abb. 4.

gehen, bis P im Spiegel sich mit den Stäben p und p_1 deckt.

c) Das Winkelprisma (Abb. 5) besteht aus einem rechtwinklig - gleichschenkligen Glasprisma, dessen Schrägseite spiegelnd gemacht ist, während die beiden Lotseiten freibleiben. Soll auf AP in O eine Senkrechte errichtet werden, so stellt man sich mit dem Prisma genau über O auf (das Prisma wie in der Abbildung gerichtet) und läßt den Fluchtstab S , während man nach P sieht, so lange hin- und herbewegen, bis sein Bild im Prisma genau in der Richtung von P erscheint.¹⁾

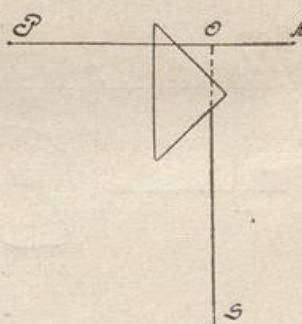


Abb. 5

Anm. Feinere Instrumente zum Messen beliebiger Winkel zwischen Linien im Felde nennt man Theodolite. Ihre Beschreibung würde hier zu weit führen.

Zum Messen der Abweichungen der Ziel-(Meß-)Linien von der magnetischen Nordlinie (Meridian) dient die Busssole. Sie besteht im wesentlichen aus einem

1) Die Strahlen im Innern des Prismas, die zur Ablenkung des Bildes S — um 90^0 — in das Auge des Beschauers führen, sind der Einfachheit wegen fortgelassen.

Kompaß, d. h. aus einem mit einer Glasplatte geschlossenen niedrigen Messingzylinder, in dem ein in 360^0 geteilter Kreisring angebracht ist. Über diesem schwebt eine Magnetnadel, die auf einer im Mittelpunkte der Bodenplatte stehenden Stahlspitze aufgehängt ist und immer nach (magnetisch) Norden zeigt, wie man auch die Bussole dreht.¹⁾

Bei dem eigentlichen Kompaß ist an Stelle der Gradteilung eine Windrose angebracht; diese ist in Striche (Kompaßstriche) geteilt. Ein Strich entspricht $\frac{1}{30}$ des Kreisumfanges. Die Benennung der Striche gilt meist nur für einen Quadranten; ein solcher ist in acht Teile geteilt von Norden nach Osten hin. Die Bezeichnung ist also Nord 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ... Ost; Ost 1, 2 ... Süd; Süd 1, 2 ... West; West 1, 2 ... Nord. Es bezeichnet demnach z. B. N. 4. O. die Richtung, welche um 4 Striche oder 45^0 von Norden nach Osten abweicht.

Beim Schiffskompaß schwebt die Kompaßrose selbst, die in einer runden beweglichen Metallscheibe besteht, auf der Stahlspitze (anstatt der Magnetnadel). Sie enthält einen Magneten, der die Rose so stellt, daß ihr Nordstrich stets in die Nordrichtung weist.

Auf Binnengewässern findet der Kompaß nur bei starkem Nebel Verwendung.

3. Geländeaufnahme. Im Feldbuch (Handriß) sind die Maßzahlen stets senkrecht zur Meßlinie zu schreiben (siehe Abb. 9).

Die einzelnen Punkte bei Aufnahmen von Ufern, Buhnen, Gebäuden usw. werden durch Messung des senkrechten Abstandes von der Standlinie (d. i. der Hauptmeßlinie) bestimmt.

Kann die Gerade AK (Abb. 6) wegen eines Hindernisses H (Weidenpflanzung, Wasser, Haus usw.) nicht durchgemessen werden,

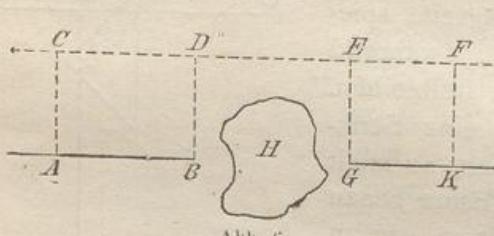


Abb. 6.

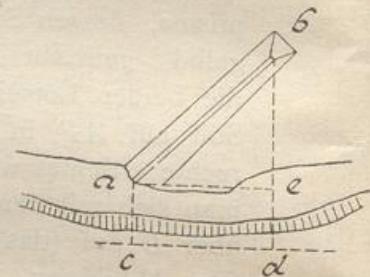


Abb. 7.

so errichtet man in B und G Senkrechte, macht $BD = EG$ und mißt die Länge DE , welche $= BG$ ist.

Bei der Einmessung von Buhnen wird es vielfach nicht möglich sein, die Länge bd (Abb. 7) zu messen. In diesem Falle falle dann von b und a Senkrechte auf die Standlinie, also ac und bd ; mache $ed = ac$, so ist $ae = cd$; ferner messe die Länge ab der Buhne;

¹⁾ Magnetisch Norden liegt von der wirklichen Nordrichtung etwa um 9^0 westlich. Gezielt wird mit einem Diopterlineal (oder Fernrohr), das mit der Bussolenplatte fest verbunden ist und dessen Achse mit der Durchmesserlinie 0^0 bis 180^0 zusammenfällt. Die Bussole ist auf einem Dreifuß drehbar befestigt.

dann ist $be = \sqrt{ab^2 - ae^2}$. Wenn der Abstand eines Schiffes e (Wracks u. dergl., Abb. 8) vom Ufer aus ermittelt werden soll, so hat man am Ufer auf der Standlinie (ac) in a die Senkrechte ae zu errichten, im beliebigen Punkte c der Standlinie eine Senkrechte cd abzustecken und zu messen, dann den Punkt b in der Flucht de zu bestimmen und die Länge ab und bc zu messen. Dann sind $\triangle a be$ und $b cd$ ähnliche Dreiecke.¹⁾ Daraus folgt:

$$ae = \frac{cd \cdot ab}{bc}.$$

Wenn die auf der Standlinie zu errichtenden Senkrechten nicht zu lang werden, läßt sich die gewöhnliche Meßart auch noch bei Flächen wie die nebenstehende (Abb. 9) anwenden. Der Flächeninhalt der schraffierten Fläche ergibt sich aus der Berechnung der einzelnen Trapeze, indem der Inhalt der nicht schraffierten Fläche von der ganzen Fläche abgezogen wird.

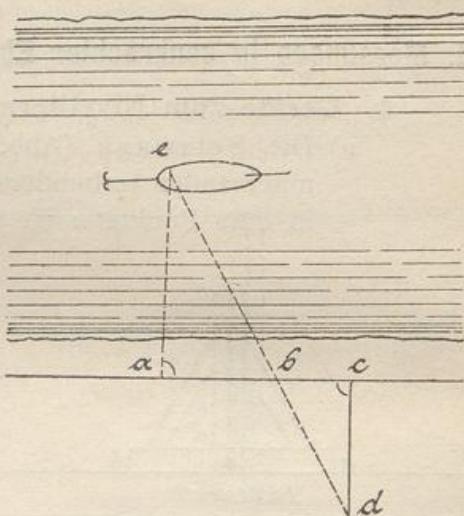


Abb. 8.

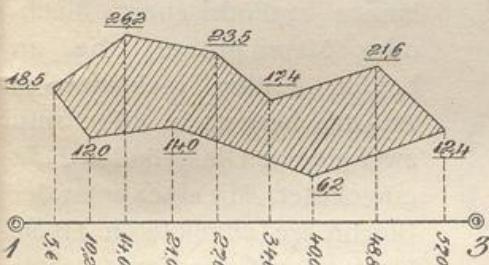


Abb. 9.

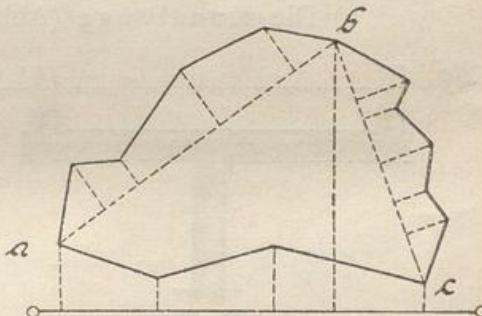


Abb. 10.

Ist die zu messende Fläche sehr groß und unregelmäßig (Abb. 10), so kann man die Aufmessung auch in der Weise bewirken, daß man die aufzunehmenden Punkte auf einzelne Hilfslinien wie z. B. ab und bc durch Senkrechte einmißt und diese Hilfslinien mit Senkrechten auf der Standlinie bestimmt.

¹⁾ Sie sind ähnlich, weil in ihnen die Winkel gleich sind; infolgedessen sind die gleichliegenden Seiten proportional; also $ae : cd = ab : be$, mithin $ae \cdot be = cd \cdot ab$, und $ae = \frac{cd \cdot ab}{bc}$.

Die Lage von derartigen Hilfslinien zueinander läßt sich auch durch Winkelmeßinstrumente bestimmen; doch würde dies hier zu weit führen.

B. Messungen in senkrechter Ebene. (Höhenmessung, Nivellieren.)

4. Geräte zum Nivellieren.

a) Die Setzwage (Abb. 11) besteht aus zwei rechtwinklig miteinander verbundenen, durch Streben gestützten Latten; in dem Punkte *c* ist ein Bleilot aufgehängt. Die Unterkante *ab* der Grundplatte ist wagerecht, wenn das Lot einspielt, d. h. die Schnur genau den eingeritzten Strich *cd* deckt. Die Setzwage wird auf die 3 bis 4 m lange, mit genau gleichlaufenden Kanten versehene Latte (Setzlatte, Richtscheit) gesetzt. Um die Setzwage auf ihre Richtigkeit zu

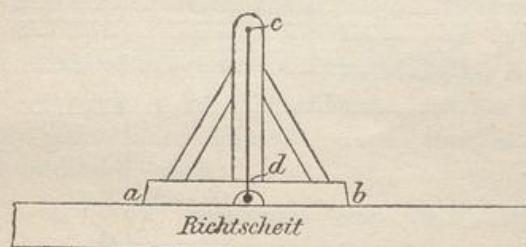


Abb. 11.

prüfen, setzt man sie auf die Setzlatte und stellt diese so, daß das Lot einspielt; dann setzt man sie umgekehrt auf dieselbe Stelle; spielt dann das Lot nicht ein, so muß der Strich *cd* berichtigt werden.

b) Die Kanalwage (Abb. 12) besteht aus einer 1 bis 1,25 m langen zylindrischen Blech- oder Messingröhre, die an beiden Enden rechtwinklige Ansätze besitzt; in diese sind zwei gleiche Glaszyliner dicht eingekittet. Mit einer unter der Blechröhre angelöteten Hülse kann sie auf den Zapfen eines Dreifußes gesetzt werden.

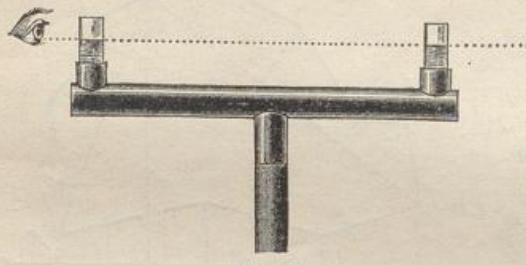


Abb. 12.

Füllt man die Röhre mit Wasser (gefärbt), so daß es in den Glaszylinern aufsteigt, so ist, wenn die Flüssigkeit zur Ruhe gekommen ist, die Sehlinie über die beiden Wasserspiegelflächen immer wagerecht.

c) Die Libellenwage (Wasserwage) enthält als Hauptteil eine Röhrenlibelle (Abb. 13). Diese



Abb. 13.

ist eine tonnenförmig ausgeschliffene, mit Schwefeläther oder Alkohol gefüllte, fest verschlossene Glasröhre. Um den Mittelpunkt der Blase, den „Spielpunkt“ genau einstellen zu können, ist die Glasröhre an der Oberfläche mit einer