



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Das Feldmessen**

**Schewior, Georg**

**Leipzig, 1915**

d) Genauigkeit der Längenmessung

---

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

quemer zu handhaben sind. Da bei Flächenaufmessungen die Ordinaten (siehe S. 18) zweckmäßig mit Hilfe von Meßlatten (s. S. 64) bestimmt werden, ist es empfehlenswert, sich in beiden Werkzeugen die nötige Uebung anzueignen, um gegebenenfalls mit Meßband und Latten sofort wechseln zu können.

#### d) Genauigkeit der Längenmessung.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen kann die Messung mit Latten dem Stahlbande gegenüber als die genauere angesehen werden. Die Fehlerquellen, die bei beiden Hilfsmitteln in Betracht kommen, sind an sich etwa die gleichen, doch sind sie für Latte und Bandmaß verschieden groß. Verfolgt man die Ursachen, die das Messungsergebnis in seiner Gesamtheit beeinträchtigen, so sind nachstehende Einzelfehler zu verzeichnen.

1. Der Anlegefehler entsteht durch die oft nicht hinreichend scharfe Bezeichnung des Anfangs- und Endpunktes der zu messenden Strecke, z. B. wenn nur roh behauene Steine oder unbearbeitete Pfähle vorliegen. Wenn die geltenden Punkte, an welchen die Meßwerkzeuge angelegt oder an denen die Maße abgelesen werden, nicht genug genau bezeichnet sind, können beim Anlegen oder Ablesen Unsicherheiten bis zu mehreren cm entstehen.

2. Der Anreihfehler zeigt sich bei der Fortführung der einzelnen Werkzeuglängen. Durch unvorsichtiges Zusammenstoßen oder durch ungenügende Berührung der Lattenenden, ferner durch sorgloses Abloten bei der Staffellung wird das Maß entweder vergrößert oder verkleinert. Beim Meßband beeinflußt das mehr oder weniger starke Anziehen des Bandes durch den Vordermann das Maß in gleichfalls unregelmäßiger Weise. Weicht weiter das Längenmeßwerkzeug aus der geraden Linie oder aus der Horizontalen (beim Staffeln) in zu beachtendem Grade ab, so wird das Maß immer zu lang gemessen.

3. Der Durchbiegefehler, bei Latten ziemlich gering, entsteht bei hochgestreiftem Meßbande (s. S. 43) infolge Durchhängens des Bandes und vergrößert dadurch das gemessene Maß. Es läßt sich durch Stützung des Bandes (s. S. 43) sehr einschränken.

4. Einflüsse der Temperatur und der Feuchtigkeit — letztere selbstverständlich nur bei den hölzernen Meßlatten —, die während der Messung eintreten, bewirken eine Zu- und Abnahme der Werkzeuglänge und fälschen das richtige Maß der zu bestimmenden Strecke.

Nach dem eben und früher Gesagten sind daher bei der Ausführung von Längenmessungen, um möglichst genaue Ergebnisse zu erhalten, folgende Regeln zu befolgen.

- a) Die Werkzeuge sind mit den Normalmaßen zu vergleichen (siehe Seite 33).
- b) Die Anfangs- und Endpunkte der Linien sind möglichst scharf zu bezeichnen.
- c) Die Werkzeuge sind in stets grader Linie zwischen Anfangs- und Endpunkt vorsichtig aneinanderzureihen.
  - α) Bei aufliegendem Werkzeuge: Scharfe Berührung der Lattenenden, ohne Stoßen; gleichmäßiges Anziehen des Meßbandes, ohne Zerren.

β) Bei der Staffellung: Horizontale Lage des Werkzeuges, ohne Durchhängen beim Stahlbande, vor allem aber sorgfältiges Abloten.

Der Gesamtfehler einer Längenmessung setzt sich aus den oben aufgeführten Einzelfehlern zusammen und fällt je nach der Sorgfalt, die bei der Messung beobachtet worden ist, und je nach den Geländebedingungen verschieden groß aus.

In welchen Grenzen zwei voneinander unabhängige Messungen derselben Strecke l übereinstimmen müssen, darüber geben amtlich festgelegte Normen in den verschiedenen Staaten Auskunft.

In Preußen wird für Katastervermessungen die zulässige Abweichung d, die auch hier als maßgebend angesehen werden kann, nach drei Geländeklassen durch die nachstehenden Formeln angegeben.

$d_I = 0,01 \sqrt{4 \cdot l + 0,005 \cdot l^2}$  in günstigem Gelände oder unter günstigen Verhältnissen;

$d_{II} = 0,01 \sqrt{6 \cdot l + 0,0075 \cdot l^2}$  in mittlerem Gelände oder unter mittleren Verhältnissen;

$d_{III} = 0,01 \sqrt{8 \cdot l + 0,01 \cdot l^2}$  in ungünstigem Gelände oder unter ungünstigen Verhältnissen.

Diese „Fehlergrenzen“ gelten übereinstimmend für Meßblatten und Stahlbänder. Erreichen sie nicht den Betrag von 0,10 m, so können sie auf dieses Maß erhöht werden, wenn nicht beide Endpunkte auf je 0,01 m (siehe Anlagefehler S. 48) genau bestimmt sind.

Der Anhang des Werkes enthält in der Tabelle unter Nr. II die Fehlergrenzen bis zu einer Streckenlänge von 1000 m. Hiernach ist beispielsweise zwischen zwei Messungen einer Strecke von 250 m gestattet:

in günstigem Gelände:  $d_I = 0,36$  m

in mittlerem Gelände:  $d_{II} = 0,44$  m

in ungünstigem Gelände:  $d_{III} = 0,51$  m.

Die Fehlergrenzen der anderen deutschen Staaten weichen im allgemeinen nicht wesentlich von den preußischen ab und sollen deshalb hier nicht besonders aufgeführt werden. Dies gilt auch von Oesterreich und für die Schweiz. Im Bedarfsfalle sei auf den „Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik“, Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart, hingewiesen, der eingehende Angaben hierüber enthält.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die amtlich zulässigen Fehlergrenzen derart bemessen sind, daß sie bei der erforderlichen Sachkenntnis und Sorgfalt stets eingehalten werden können. Für Stadtmessungen und manche ingenieur-technische Zwecke, wie z. B. Tracierungsarbeiten, sind sie allerdings zu groß; hier wird die Ermittlung und die Absteckung von Längen fast durchweg auf

$$d = 0,005 \cdot l \text{ oder } \frac{1}{2000} \cdot l$$

sicher verlangt.

Die Genauigkeit, mit welcher Längenmessungen überhaupt durchgeführt werden können, ist verschieden je nach Art der benutzten Werkzeuge und

ihrer Anwendung. Werden die auf Seite 48 hervorgehobenen Regeln sorgfältig beachtet, so wird der zu erwartende Fehler  $M$  unter normalen Verhältnissen den Betrag der Formel

$$M = \mu \sqrt{l}$$

kaum überschreiten, wenn  $\mu$ , ein Erfahrungsfaktor, aus der nachstehenden Tabelle entnommen wird.

Es ist:

1. bei Meßplatten längs gespannter Schnur oder ausgeschnürter Linie (Seite 20) . . . . .  $\mu = 0,001$
2. bei Meßplatten ohne Hilfsmittel nach 1) . . . . .  $\mu = 0,003$
3. bei Stahlmeßband . . . . .  $\mu = 0,005$

Bei  $l = 100$  m wäre nach 1):  $M = 0,001 \sqrt{100} = 0,01$  m; nach 2):  $M = 0,03$  m; nach 3):  $M = 0,05$  m.

Es können auch die im Anhang des Werkes unter Nr. II aufgeführten Abweichungen  $d$  zu Rate gezogen werden, die, wie auf Seite 49 gesagt ist, gleicherweise für Latten- und Bandmessungen gemäß 2. und 3. Geltung haben. Man setzt den Fehler

$$M = \frac{d}{4},$$

für 100 m also:

$$\text{im günstigen Gelände: } M_I = \frac{d_I}{4} = \frac{0,21}{4} = 0,05 \text{ m,}$$

$$\text{im mittleren Gelände: } M_{II} = \frac{d_{II}}{4} = \frac{0,26}{4} = 0,06 \text{ m,}$$

$$\text{im ungünstigen Gelände: } M_{III} = \frac{d_{III}}{4} = \frac{0,30}{4} = 0,08 \text{ m.}$$

Bei Meßrädern (Fig. 37) beträgt der fragliche Fehler nach Angaben von Jordan:

auf gut gebahnten harten Wegen bei

$l = 10$ m,	$50$ m,	$100$ m,	$500$ m,	$1000$ m
$M = 0,06$	$0,14$	$0,20$	$0,45$	$0,63$

auf Eisenbahngleisen bei Längen  $l$  bis zu 200 m:  $0,0006$  der Länge, bei größeren Strecken:  $0,0005 \cdot l$  bis  $0,0002 \cdot l$ .

#### e) Messung unzugänglicher Strecken.

Wie bereits auf Seite 21 gesagt ist, soll die Lage der Abscissenlinie so ausgewählt werden, daß im Verlaufe des Messungsvorganges keine störenden Hindernisse angetroffen werden. Diese, wie Sand- oder Kiesgruben, Steinbrüche, niedrige Holzbestände, Wasserflächen u. dergl., beeinträchtigen zwar das Ausfluchten der Linien nicht weiter, dagegen erschweren sie die Streckenmessung oft in hohem Maße, bisweilen machen sie dieselbe ganz unmöglich. Schwierigkeiten der genannten Art sind aber oft nicht zu umgehen; man sucht sie durch Hilfskonstruktionen zu beseitigen, die auch in den Fällen angewendet werden können, bei denen es nur gelegentlich auf die Messung einer unzugänglichen Strecke ankommt. Wie weiter gezeigt werden wird, stößt man auf Schwierig-