

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Messung der Geschwindigkeit des Wassers

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

halten, wenn nur die Libelle empfindlich und das Fernrohr scharf ist; 2) kann bei diesem Verfahren durch die Refraktion kein Fehler entstehen; 3) ist bei diesem Verfahren eine Korrektion wegen des Unterschiedes zwischen dem wahren und dem scheinbaren Horizont nicht nothwendig; 4) hat man bei diesem Verfahren das Nivellirinstrument nur halbmal so oft aufzustellen, als bei den übrigen Methoden.

Messung der Geschwindigkeit des Wassers. Selbst bei einem Wasserlauf in einem ganz regelmässig gebildeten geraden Kanale ist die Geschwindigkeit der Bewegung der Wassertheilchen nicht konstant. Die Adhäsion des Wassers am Boden und an den Wänden verursacht einen gewissen Widerstand, welcher zur Folge hat, dass die Strömungs-Geschwindigkeit an der Oberfläche und in der Mitte derselben am grössten ist und von da an gegen den Boden hinab und nach den Wänden hin abnimmt. Diese grösste Geschwindigkeit kann mit einer für praktische Zwecke hinreichenden Genauigkeit mittelst eines Schwimmers gemessen werden, indem man längs des Wasserlaufes eine gewisse Wegstrecke s abmisst und aussteckt, dann mittelst einer Sekundenuhr die Zeit t misst, die ein Schwimmer braucht, um längs dieser Wegstrecke im Wasser fortzuschwimmen. Der Quotient $\frac{s}{t}$ gibt dann die grösste Geschwindigkeit u des Wassers. Als Schwimmer kann man sich einer kleinen Bouteille bedienen, die durch Sand oder Kies so tarirt wird, dass sie in aufrechter Stellung im Wasser so weit eingetaucht schwimmt, dass nur der obere Theil des Halses aus dem Wasser herausragt.

Sowohl diese grösste Geschwindigkeit, wie auch die Geschwindigkeit, die in einem beliebigen Punkt des Querschnittes des Wasserlaufes stattfindet, kann auch mit einem Woltmann'schen Flügel gemessen werden, wenn man den Coefficienten des Instrumentes durch Versuche genau ermittelt hat, d. h. wenn man durch Versuche die Zahl gesucht hat, mit welcher man die Anzahl der Umdrehungen des Flügels multiplizieren muss, um die diesen Umdrehungen entsprechende Geschwindigkeit des Wassers zu finden.

Mittlere Geschwindigkeit der Strömung eines Wasserlaufes nennt man diejenige konstante Geschwindigkeit, mit welcher alle Wassertheilchen durch einen bestimmten Querschnitt eines Wasserlaufes fließen müssten, damit durch den Querschnitt eine eben so grosse Wassermenge fließen würde, als bei der wirklichen veränderlichen Geschwindigkeit durchfließt. *Prony* hat durch Versuche

an Kanälen diese Beziehung zwischen der mittleren Geschwindigkeit und der grössten Geschwindigkeit zu bestimmen gesucht und hat folgende empirische Formel aufgestellt:

$$u = U \frac{U + 2.37}{U + 3.15} \dots \dots \dots (1)$$

Die Resultate, welche diese mit den Erfahrungen gut zusammenstimmende Formel gibt, sind in der Tabelle Seite 125 der Resultate, 4. Auflage, enthalten.

Bestimmung der Wassermenge eines Wasserlaufes. Die Wassermenge eines Wasserlaufes kann vermittelt eines Schwimmers oder vermittelt eines künstlich angelegten Ueberfall-Wehres gemessen werden. Die erstere Methode ist für einen wohl geregelten, die letztere auch für einen ungeregelten Wasserlauf anwendbar. Um die Wassermenge vermittelt eines Schwimmers zu messen, bestimmt man zuerst vermittelt des Schwimmers die grösste in der Mitte des Wasserlaufes stattfindende Geschwindigkeit U , berechnet hierauf vermittelt der obigen von Prony aufgestellten Formel (1) die entsprechende mittlere Geschwindigkeit u und bestimmt noch das Querprofil des Wasserlaufes, indem man in verschiedenen Entfernungen vom Ufer die Wassertiefen misst, die in einem und demselben Querschnitt vorkommen. Berechnet man hieraus den Querschnitt Ω und multipliziert denselben mit der mittleren Geschwindigkeit u , so erhält man durch das Produkt Ωu die zu berechnende Wassermenge, welche in jeder Sekunde durch den Querschnitt strömt.

Um diese Wassermenge vermittelt eines künstlichen Wehres zu messen, errichtet man aus starken Brettern quer über den Wasserlauf ein Ueberfallwehr, verdichtet dasselbe am Boden und an den Seiten sorgfältig mit fettem Thon, mit Moos oder mit Werg, lässt hierauf das Wasser über das Wehr abfliessen, misst die Breite b des Wasserstrahles und die Höhe h des Wasserspiegels in einiger Entfernung vor dem Wehr über der horizontalen Ueberfallkante desselben. Vermittelt dieser Daten findet man dann die in jeder Sekunde über das Wehr abfliessende Wassermenge Q in Kubikmetern vermittelt nachstehender Formel:

$$Q = \left(0.351 + 0.062 \frac{b}{B} \right) b h \sqrt{2 g h} \dots \dots \dots (2)$$

vorausgesetzt, dass das Wehr folgende Eigenschaften hat: