Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 26 (1928)

Heft: 6

Artikel: Ein logarithmischer Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung

Autor: Bock, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-190793

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

da wir die Größe $(\!(d\mathfrak{A}, d\mathfrak{B})\!)$, als von 2. Ordnung unendlich klein, weglassen können.

Wir erhalten also:

$$d(\!(\mathfrak{A}, \mathfrak{B})\!) = (\!(\mathfrak{A}, d\mathfrak{B})\!) + (\!(\mathfrak{B}, d\mathfrak{A})\!). \tag{14}$$

Hier ist die Reihenfolge der Vektoren irrelevant, weil es sich um skalare Multiplikation handelt.

Durch eine analoge Betrachtung erhalten wir

$$d[\![\mathfrak{A}, \mathfrak{B}]\!] = [\![\mathfrak{A}, d\mathfrak{B}]\!] + [\![d\mathfrak{A}, \mathfrak{B}]\!] \tag{15}$$

wobei auf die Reihenfolge der Vektoren zu achten ist.

Aus (14) erhalten wir:

$$d\mathfrak{A}^2 = 2\,(\!(\mathfrak{A}, d\mathfrak{A})\!).$$

Wir führen diese Betrachtungen für allgemeine Vektoren nicht weiter, sondern verweisen diesbezüglich auf die am Schlusse des Aufsatzes zitierte Literatur.

Wir wenden uns nun speziellen Verhältnissen zu.

(Fortsetzung folgt.)

Ein logarithmischer Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung.

Von *H. Bock*, Ingenieur, Schaffhausen.

Hatte man bis anhin das Netz einer Stadt- oder Gemeindekanalisation zu projektieren, so war man darauf angewiesen, die nötigen Wassermengen-, Gefälls- und Geschwindigkeitswerte aus Büchern zusammenzusuchen. Aber auch in diesen sind Tafeln und Diagramme meist nur für Kreis- und Eiprofil zu finden und für die schnelle Lösung der gerade vorliegenden Aufgabe vielfach ungeeignet. Entweder enthalten sie die Werte für verschiedene Gefälle, aber nur für *eine* (nämlich die volle) Füllung, oder dann wirklich für *verschiedene* Füllhöhen, jedoch nur für 1% Gefäll. Es sind somit meist zeitraubende Umrechnungen und Interpolationen erforderlich. Die *graphischen* Darstellungen (Diagramme) bieten zudem eine gewisse Unsicherheit insofern, als die sich kreuzenden und oft enggescharten Linien gern störend und augenermüdend wirken. Ist noch gar die Mithilfe des Stechzirkels erforderlich, so werden die Diagramme bald unzuverlässig. Ein weiteres Moment der Unsicherheit besteht ferner darin, dass man oft nicht weiß, nach welchen Formeln die Tabellen und Diagramme konstruiert worden sind. Hier läuft man dann Gefahr, trotz aller Genauigkeit der Rechnung, unzutreffende Resultate zu erhalten.

Um alle diese Nachteile gänzlich auszuschalten, habe ich einen sehr übersichtlichen Rechenschieber konstruiert, der folgende Vorzüge hat:

1. Der Schieber ist nach der Fundamentalformel:

$$Q = F \cdot v = F \cdot c \cdot \sqrt{R \cdot J}$$

und der sowohl in der Schweiz, wie in Deutschland für Kanalisations-Berechnungen am meisten beliebten kleinen Kutter-Formel:

$$c = \frac{100 \cdot \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}}$$

konstruiert, mit dem Rauhigkeitskoeffizienten $m = 0{,}35$ für Kanalisation und $m = 0{,}25$ für Wasserversorgung.

2. Der Schieber gestattet, nicht bloß für Kreis- und Eiprofil, sondern für fünf verschiedene Querschnitts formen(Abb. 1 bis 5) jede beliebige hydraulische Aufgabe schnell und sicher zu lösen.

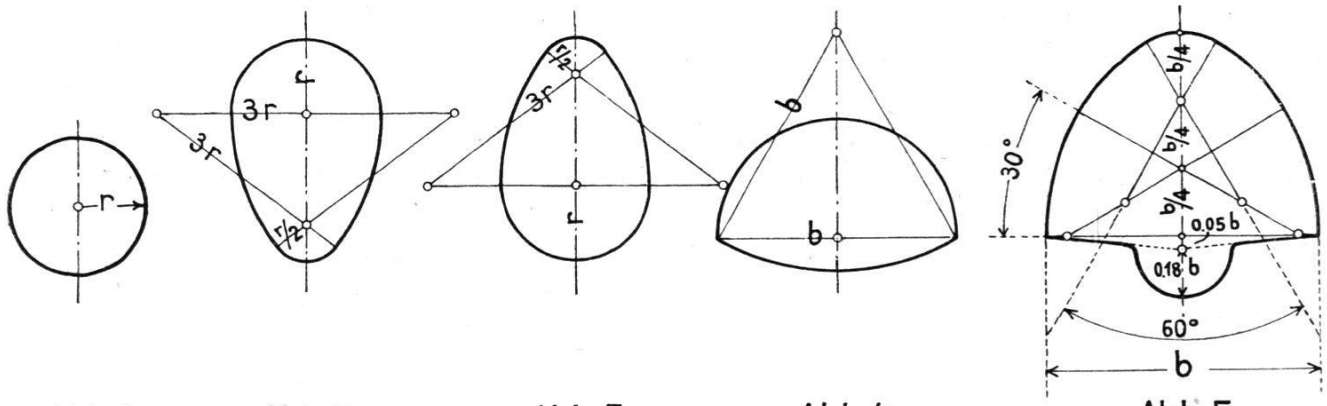


Abb.1 Abb.2 Abb.3 Abb.4 Abb.5

3. Die Lösung aller Aufgaben ist nicht bloß für vollaufende Profile, sondern mit derselben Leichtigkeit auch für jede beliebige Teilfüllung möglich, ebenso auch nicht allein für 1%, sondern für jedes beliebige Gefäll.
4. Ist ein berechnetes Profil nicht zu gebrauchen (z. B. weil sich eine zu geringe Erdüberdeckung ergäbe), so zeigt der Schieber auf den ersten Blick, welches andere Profil an dessen Stelle dieselben Bedingungen erfüllt, ohne zu wenig überdeckt zu sein.
5. Der Schieber läßt auch sofort erkennen, ob (mit Rücksicht auf das Ausschleifen der Sohle) Zementröhren genügen, oder ob Steinzeugröhren erforderlich sind.
6. Ebensoleicht ist zu erkennen, ob die Wassergeschwindigkeit genügt oder nicht, um Schlammablagerungen im Kanal zu vermeiden.
7. Der Schieber ist nicht nur zur Dimensionierung von Kanalisationsleitungen zu gebrauchen, sondern ebensogut für die Berechnung von Wasserversorgungs-, d. h. von *Druck*leitungen (Bestimmung des *Druckhöhenverlustes*, des Kalibers, des Gefälls, usw.).

Alle erdenklichen Aufgaben, die sonst nur mit Hilfe zahlreicher Zahlentabellen oder Diagramme und nur mit umständlichen Zwischenrechnungen und Interpolationen zu lösen wären, sind somit jetzt mit dem einzigen, übersichtlichen Rechenschieber schnell und sicher zu erledigen. Das bei den Zahlentafeln unvermeidliche rechnerische Interpolieren, d. h. das Suchen eines *zwischen* zwei aufeinanderfolgenden Zahlen der Tabelle liegenden Wertes, fällt beim Rechenschieber vollständig fort, indem bei diesem der gesuchte Zwischenwert direkt aus der Skala abgelesen werden kann.

Die *Konstruktion des Schiebers* ist nun folgende: Auf der oberen

Leiste ist die **Skala der Wassermengen** Q, von 10 bis 1000 lit./sek., aufgetragen und auf der untern Leiste von 1000 bis 100,000 lit./sek. (= 100 m³/sek.) fortgesetzt.

Dieser Q-Skala zunächst und ihr parallel ist eine dünne, mit „Kreis" bezeichnete Linie gezogen. Auf diese ist für jedes handelsübliche Kaliber des Kreisprofils dessen „Einheits-Wassermenge", d. h. diejenige Wassermenge, die es bei 1% Gefäll und voller Füllung zu schlucken vermag, aus der Q-Skala heraufprojiziert, durch einen kurzen Vertikalstrich ein- für allemal markiert und mit der entsprechenden Kaliberzahl versehen.

Bringt man somit den Celluloidläuferstrich auf eine solche Kaliberzahl, so ist unter demselben Strich (in der Q-Skala) unmittelbar die Einheitswassermenge dieses Kalibers in Litern pro Sekunde abzulesen.

Die Klammern der Durchmesser 4 bis 12,5 cm (bzw. 40 bis 125 mm) deuten an, daß die für diese Dimensionen abgelesenen Wassermengen (und Wassergeschwindigkeiten) durch 100 zu dividieren sind, weil sie 100mal zu groß aufgetragen werden mußten, um den Schieber nach links hin nicht noch mehr verlängern zu müssen.

(Abbildung 6 siehe Seiten 116 und 117.)

Auf ganz dieselbe Weise, wie für den Kreis, sind auch die **Skalen der „Einheits-Wassermengen"** für das aufrechte und das umgekehrte Eiprofil, sowie für das Maul- und das Haubenprofil konstruiert. Sie sind zusammen mit Q_1 bezeichnet, weil sie alle die Wassermenge *bei voller Füllung und 1% Gefäll* ergeben. Auch sie beginnen (wie die Q-Skala) auf der oberen und setzen sich auf der unteren Seite fort.

Die auf der oberen Leiste *dick* ausgezogenen Linien sind die auf ganz analoge Weise konstruierten v_1-Skalen oder Geschwindigkeitsskalen für die fünf verschiedenen Kanalquerschnittsformen. (In Abb. 6 wurde übersehen, sie *dick* auszuziehen.)

Bringt man den Celluloidläuferstrich auf irgend eine Kaliberzahl der v_1-Skala, so ist unter demselben Strich (in der Q-Skala) die ***„Einheits-Geschwindigkeit"*** *für dieses Kaliber in Zentimetern abzulesen,* d. h. diejenige Wassergeschwindigkeit, die es bei voller Füllung und 1% Gefälle besitzt.

Die Q-Skala (ausgedrückt in lit./sek.) ist nämlich **zugleich v-Skala,** d. h. Geschwindigkeits-Skala (ausgedrückt in cm/sek.).

Auf der mittleren Leiste des Rechenschiebers, d. h. auf der beweglichen „Zunge" sind die Teilfüllungs-Skalen aufgetragen und zwar: auf der Vorderseite **die Teilfüllungs-Skalen für Q** (d. h. für die Wassermenge) und auf der Rückseite — welche zugleich die fünf Querschnittszeichnungen mit ihren Konstruktionsdaten enthält — die **Teilfüllungs-Skalen für v** (d. h. für die Wassergeschwindigkeit).

Die diesen Teilfüllungs-Skalen beigeschriebenen Zahlen, z. B. 0,15 oder 0,20 usw. bedeuten die Füllhöhe, d. h. 0,15mal oder 0,20mal usw. die *ganze* Füllhöhe, oder, mit anderen Worten: 15% oder 20% usw. derselben.

Bringt man nun den mit drei großen schwarzen Punkten versehenen Strich rechts auf die Vollwassermenge oder Vollgeschwindigkeit, welche irgend ein Kanalprofil bei irgend einem Gefälle besitzt, so braucht nur der Celluloidläuferstrich auf die gewünschte Teilfüllungszahl eingestellt zu werden, um unter demselben Strich in der Q-Skala (welche zugleich auch v-Skala ist) die bei dieser Füllung vorhandene Wassermenge oder Wassergeschwindigkeit abzulesen. Umgekehrt kann von einer gegebenen Wassermenge oder Geschwindigkeit auf die Füllhöhe geschlossen werden.

Um außer den Kanalisationsberechnungen auch Aufgaben für *Rein*wasserleitungen (mit dem Rauhigkeits-Koeffizienten 0,25 statt 0,35) vornehmen zu können, befindet sich auf der beweglichen Zunge, links vom Hauptstrich „1%" die kurze, mit W bezeichnete **Wasserversorgungs-Skala**, für die Kreiskaliber 5—60 cm. Die Berechnung gestaltet sich ganz gleich wie für Kanalisation, nur daß jetzt an Stelle des Hauptoperationsstriches „1%" das bestimmte jeweilige Kaliber dieser kurzen W-Skala tritt.

Eine letzte Skala endlich befindet sich noch in der Vertiefung des Rechenschiebers, unter der beweglichen Zunge; es ist dies die **Skala zur Bestimmung des Durchmessers aus Q und v**, wobei $v = 1$ m ist. Vielfach sind Leitungen und Dückerrohre unter der Voraussetzung zu berechnen, daß bei gegebener Wassermenge eine Geschwindigkeit von 1 m nicht überschritten werden darf.

Die folgenden Zahlenbeispiele werden den Gebrauch des Schiebers am besten erläutern:

A. *Zahlenbeispiele für vollaufende Kanäle.*

Beispiel 1: Welche Wassermenge führt ein vollaufender Kreiskanal ϕ 30 cm *a*) bei 1% und *b*) bei 7% Gefäll?

a) Stelle Celluloidläuferstrich auf 30 der Q_1-Skala für „Kreis" und lies in der Q-Skala ab: $Q = 84{,}9$ *lit./sek.*

b) Stelle „1%" auf 30 der Q_1-Skala für „Kreis" und lies, bei 7% der J-Skala, ab: $Q = 224$ *lit./sek.*

Beispiel 2: Wie groß ist für das Kreisprofil ϕ 30 die Wassergeschwindigkeit bei voller Füllung und bei *a*) 1%, *b*) 7% Gefäll?

a) Stelle Celluloidläufer auf 30 der (dick ausgezogenen) v_1-Skala für „Kreis" und lies in der Q-Skala — welche zugleich v-Skala ist — ab: $v = 120$ *cm.*

b) Stelle „1%" auf 30 der v_1-Skala für „Kreis" und lies bei 7% ab: $v = 318$ *cm/sek.*

Beispiel 3: Ein Eiprofilkanal von 100/150 cm habe 4600 lit./sek. abzuführen. Welches Gefälle ist erforderlich und wie groß wird die Wassergeschwindigkeit?

a) Stelle „1%" auf 100/150 der Q_1-Skala für „Ei" und lies bei 4600 der Q-Skala: $J = 1{,}5\%$.

b) Stelle „1%" auf 100/150 der v_1-Skala für „Ei" und lies bei 1,5% in der Q-Skala ab: $v = 398$ *cm/sek.*

Da Beton bei einer Wassergeschwindigkeit von mehr als 3 m/sek. angegriffen wird, wären somit hier Steinzeug-Sohleinlagen erforderlich.

Beispiel 4: Bei einem zur Verfügung stehenden Gefäll von $J = 3{,}6\,^0/_{00}$ seien 1520 lit./sek. abzuführen. Welches Profil ist erforderlich?

Stelle $3{,}6\,^0/_{00}$ auf $Q = 1520$ und lies bei 1% in den Q_1-Skalen ab. Es genügt: entweder *Eiprofil 90/135 oder Maulprofil 140/89 cm.* (Im Schieber ist nur die Breite 140 angegeben; die Höhe von 89 cm ergibt sich aus der Konstruktion nach Abb. 4.)

Anmerkung. Kommt der Celluloidläuferstrich *zwischen* zwei Profilbezeichnungen zu liegen, so gilt stets die größere von beiden.

B. *Zahlenbeispiele für nur teilweise gefüllte Kanäle.*

Beispiel 5: Für einen 70/105 cm Eiprofilkanal mit $4{,}5\,^0/_{00}$ Gefäll und 26 lit./sek. Schmutzwassermenge sei ein Regenauslaß zu projektieren. Wie hoch ist die Ueberfallschwelle über die Kanalsohle zu legen, wenn die Entlastung bei fünffacher Verdünnung des Brauchwassers in Tätigkeit treten soll?

Im Moment der fünffachen Verdünnung sind insgesamt $6 \times 26 = 156$ lit./sek. Wasser vorhanden. Stelle 1% auf 70/105 der Q_1-Skala für Ei und fixiere $4{,}5\,^0/_{00}$. (Da $4{,}5\,^0/_{00}$ links über den Anfang der Schieberteilung hinausfällt, ist die Zunge um ihre ganze Länge, d. h. so umzustellen, daß deren Anfangsstrich *b* an die Stelle des Endstriches *e* zu liegen kommt. Jetzt erst ist das Gefälle $4{,}5\,^0/_{00}$ mit dem Celluloidläufer zu fixieren.) Nun bringe den Dreipunktstrich der *Q*-Teilfüllungsskala unter den Celluloidläuferstrich und lies bei 156 der *Q*-Skala in der Teilfüllungsskala für Ei ab: $h = 0{,}31$, d. h. 31% der Profilhöhe.

Somit ist die Ueberfallkrone $0{,}31 \times 105 = 33$ *cm* über Kanalsohle zu legen.

Beispiel 6: Ein Eiprofilkanal 120/180 cm mit $3\,^0/_{00}$ Gefäll war während eines Platzregens bis auf 30 cm unter Kanalscheitel gefüllt. Welche Maximalwassermenge hat er bei diesem Gewitter abgeführt?

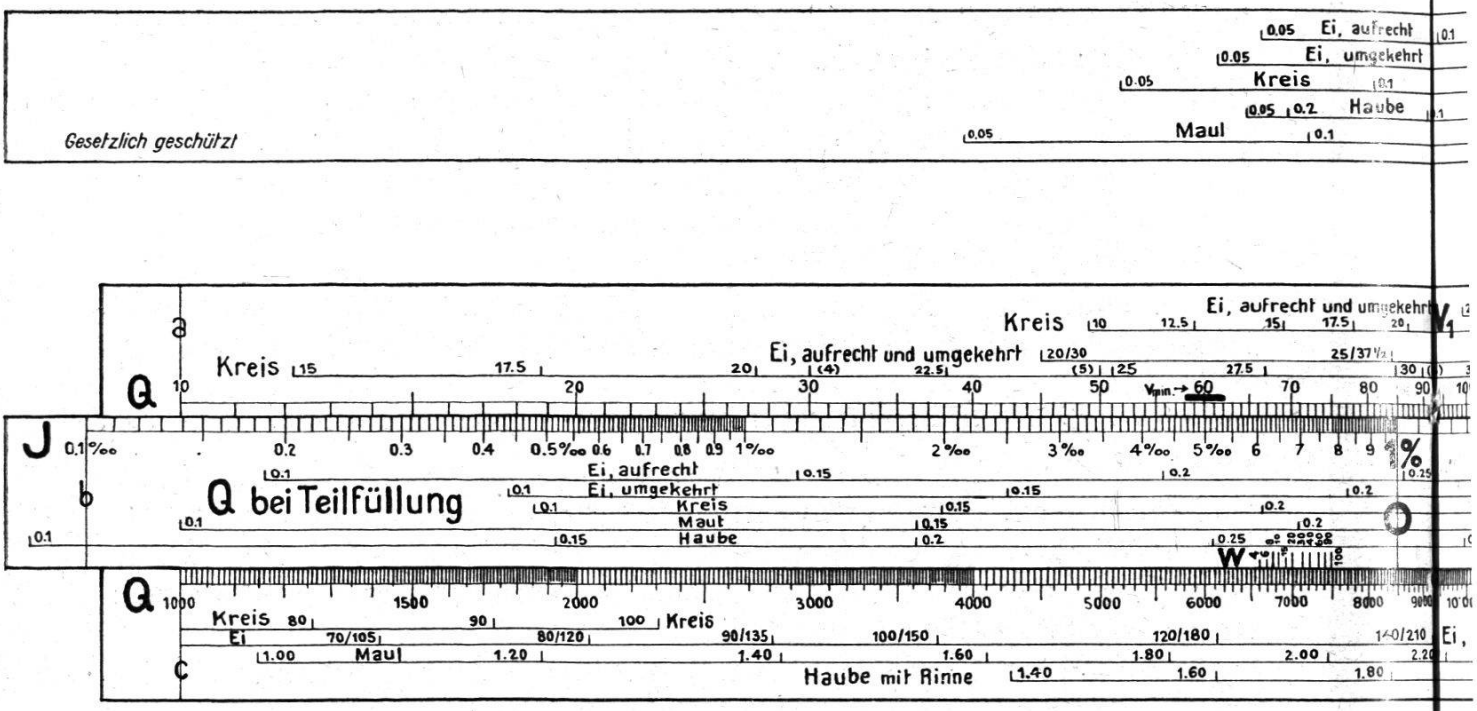
Die Füllhöhe war $180 - 30 = 150$ cm; das sind $\frac{150}{180} = 0{,}83\%$ der ganzen Profilhöhe.

Stelle 1% auf 120/180 der Q_1-Skala für Ei und fixiere $3\,^0/_{00}$. Nun bringe den Dreipunktstrich der *Q*-Teilfüllungsskala für aufrechtes Ei unter den Celluloidläuferstrich und lies bei 0,83 der Teilfüllungsskala ab: $Q = 3252$ lit./sek. $= 3{,}252$ *m³/sek.*

Beispiel 7: Ein Kreiskanal ϕ 45 cm bekomme 4% Gefäll. Darf er aus Zementröhren bestehen, oder sind Steinzeugröhren erforderlich?

Maßgebend ist die Wassergeschwindigkeit *v*, da Zementröhren bei mehr als 3 m Geschwindigkeit aufgerieben werden.

Stelle den Dreipunktstrich der Teilfüllungsskala für *v* (Rückseite der Zunge!) auf ϕ 45 der v_1-Skala für Kreis und markiere mit dem Celluloidläufer den Endstrich 0,8 der Teilfüllungsskala



Abbildung

für Kreis.*) Nun kehre die Zunge um, bringe 1% unter den Läuferstrich und lies bei 4% in der Q-Skala ab: $v = 380$ *cm*. Da somit v 3 m übersteigt, sind *Steinzeug*röhren erforderlich.

C. *Zahlenbeispiele für Druckleitungen.*

(Wasserversorgung)

Beispiel 8: Wieviel Wasser liefert eine 7 km lange Leitung von 175 mm ϕ, wenn die Druckhöhe 18 m ist?

Das Druckgefälle ist $\frac{18}{7} = 2{,}57\ ^0/_{00}$. Stelle 17,5 der kleinen W-Skala unter 17,5 der Q_1-Skala für Kreis und lies bei $2{,}57\ ^0/_{00}$ ab: $Q = 11{,}6$ *lit./sek.*

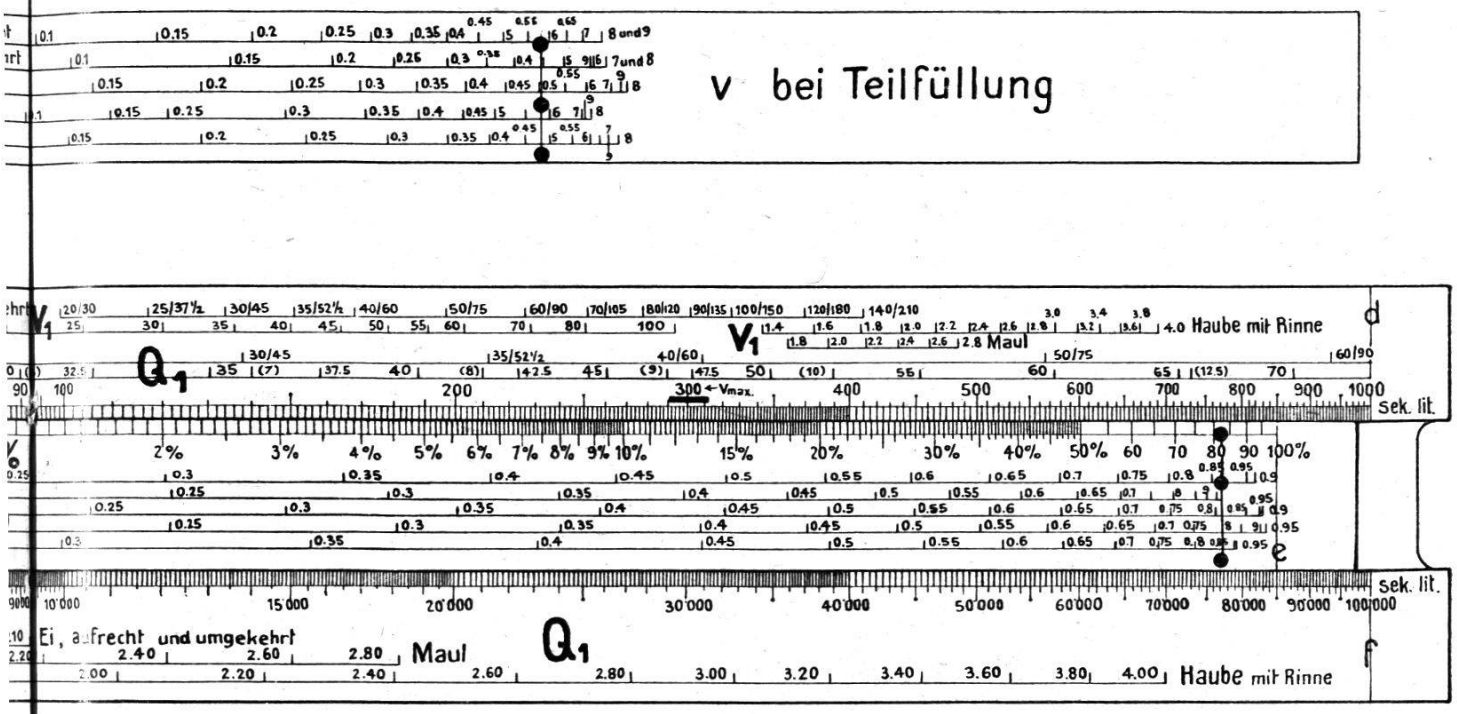
Beispiel 9: Eine 5 km lange Wasserleitung von 45 cm ϕ führe 80 lit./sek. Wie groß ist der Druckverlust?

Stelle 45 der kurzen W-Skala auf 45 der Q_1-Skala für Kreis und lies (bei 80 in der Q-Skala) ab: $J = 0{,}68\ ^0/_{00}$. Dies ist der Druckverlust auf 1000 m Länge. Der gesamte Druckhöhenverlust der 5 km langen Leitung ist demnach $5 \times 0{,}68 = 3{,}40$ *m*.

Beispiel 10: Eine 2 km lange Wasserleitung soll 13 lit./sek. liefern. Welches Kaliber ist erforderlich, wenn eine Druckhöhe von 4 m zur Verfügung steht?

Da die Benützung des Rechenschiebers zu Wasserversorgungszwecken nur mit Hilfe der kurzen Kaliberskala W geschehen kann und im vorliegenden Beispiel aber gerade das Kaliber unbe-

*) Bei 80% Füllung tritt beim Kreisprofil die *größte* Geschwindigkeit auf.



ldung 6.

kannt ist, so muß diese Aufgabe durch Probieren gelöst werden. Man verfährt dabei so, daß man das Kaliber bestimmt, wie wenn es sich um einen Schmutzwasserkanal handelte (also vorläufig *ohne* Zuhilfenahme der *W*-Skala); hierauf prüft man nach, ob nicht, weil es sich ja in Wirklichkeit um eine *Rein*wasserleitung handelt, das nächst kleinere Kaliber genügt.

Das Druckgefälle ist $\frac{4}{2} = 2$ m pro 1000 m $= 2\,^0/_{00}$. Stelle $2\,^0/_{00}$ auf 13 der *Q*-Skala und lies bei 1% (in der *Q*-Skala für Kreis) ab: ϕ 20 $=$ ϕ 200 mm. Nun probiere, ob nicht das kleinere handelsübliche Kaliber von 175 mm genügt. Zu diesem Zwecke stelle 17,5 der *W*-Skala auf 17,5 der Q_1-Skala für Kreis und lies bei $2\,^0/_{00}$ ab: $Q = 10{,}3$ lit./sek., also ungenügend. Es ist somit, da 13 lit./sek. abzuführen sind, das zuerst gefundene Kaliber von *200 mm* ϕ beizubehalten.

Beispiel 11: Es seien der Rohrdurchmesser und das erforderliche Gefäll eines (vom Rohreinlauf bis zum Rohrauslauf) 150 m langen Flußdückers zu berechnen, unter der Annahme, daß der Dücker eine Wassermenge von 254 lit./sek. mit einer Geschwindigkeit von 1,00 m/sek. abführen soll.

1. Stelle den Celluloidläuferstrich auf 254 der *Q*-Skala und lies in der vertieften (unter der beweglichen Zunge liegenden) Skala ab: ϕ *57 cm.*
2. Stelle 1% der beweglichen Zunge auf 57 der Q_1-Skala (abzuschätzen zwischen 55 und 60) und lies bei 254 der *Q*-Skala ab: $J = 2{,}61\,^0/_{00}$.

Um die große Arbeitserleichterung, die der neue Schieber bietet, zu demonstrieren, sei das vorstehende Beispiel 11 noch so gelöst, wie es *ohne* Rechenschieber zu geschehen hat:

1. Bestimmung des Rohrdurchmessers:

Der Rohrquerschnitt ergibt sich aus der Formel $Q = F \cdot v$ zu $F = \frac{Q}{v} = \frac{0{,}254}{1{,}00} = 0{,}254$ m².

Da ferner $F = \frac{d^2\pi}{4}$ ist, so wird: $\frac{d^2\pi}{4} = 0{,}254$ und hieraus:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}254}{3{,}14}} = 0{,}57 \text{ m.}$$

Somit wird der benetzte Umfang: $U = d\pi = 0{,}57 \cdot 3{,}14 = 1{,}79$ m und der hydraulische Radius:

$$R = \frac{F}{U} = \frac{0{,}254}{1{,}79} = 0{,}142.$$

Es wird: $\sqrt{R} = \sqrt{0{,}142} = 0{,}377$.

2. Bestimmung des Gefälls:

Es ist: $v = c \cdot \sqrt{R \cdot J}$

und hierin: $c = \frac{100 \cdot \sqrt{R}}{0{,}35 + \sqrt{R}} = \frac{100 \cdot 0{,}377}{0{,}35 + 0{,}377} = \frac{37{,}7}{0{,}727} = 51{,}9.$

Setzt man in die Formel für v an Stelle von J den Wert $\frac{h}{l}$ (was dasselbe bedeutet), so wird:

$$v = c \sqrt{R \cdot \frac{h}{l}} = c \cdot \sqrt{R} \cdot \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{l}}$$

oder $$1{,}00 = 51{,}9 \cdot 0{,}377 \cdot \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{150}}$$

Durch Auflösung dieser Gleichung nach h wird:

$$\sqrt{h} = \frac{1{,}00 \cdot \sqrt{150}}{51{,}9 \cdot 0{,}377} = \frac{12{,}23}{19{,}57} = 0{,}625$$

$$h = 0{,}625^2 = 0{,}391 \text{ m.}$$

Somit wird das Gefäll: $J = \frac{h}{l} = \frac{0{,}391}{150} = 0{,}00261$

oder, was dasselbe ist: $J = 2{,}61\,‰$.

Zum Schlusse sei noch gesagt, daß es sich bei der Anwendung dieses Rechenschiebers im Prinzip immer darum handeln wird, entweder von der *Einheits*wassermenge Q_1 oder *Einheits*geschwindigkeit v_1 nach gesuchten Daten auszugehen, oder umgekehrt von gegebenen Daten auf diese *Einheits*größen zurückzukommen. Wird dies beachtet, so ist der Gebrauch dieses Schiebers nach kurzer Einübung ein äußerst einfacher, schneller und sicherer.

Notiz: Der vorstehend beschriebene Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung von Ing. H. Bock, Schaffhausen, ist 50 cm lang und 8 cm breit und vom Verfasser zum Preis von Fr. 20. — zu beziehen.