Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 85/86 (1925)

Heft: 10

Artikel: Ein logarithmischer Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung

Autor: Hock, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-40084

noch die Formen, in denen die Pfeiler unseres Kirchenschiffs gestampft worden waren, und so ordneten wir statt vier starken Betonpfeilern an den Turmkanten jeweils Gruppen von fünf schlanken Pfeilern an, gestampft in eben diesen Formen, die noch vom Schiff her bereit lagen. Diese Pfeilerbündel haben uns nicht mehr gekostet als ungegliederte Pfeiler, für die wir eine besondere Schalung hätten erstellen müssen, und wir haben damit eine Massengliederung erreicht, die nachträglich angeklebte Ornamente entbehrlich macht; auch hier ist es also die Konstruktion selber, aus der die Schmuckform stammt. —

III. Würdigung.

Erstaunlich, dass gerade eine katholische Kirche den Modernismus wagt, auf historische Gewohnheiten so radikal zu verzichten, und einen Kultraum in völlig neuzeitlich-technischen Formen und Materialien aufzuführen, ohne einen einzigen Haustein zu verwenden. Dass auf den ersten Wurf noch nicht alles völlig gelöst ist, ist dabei selbstverständlich und kein Vorwurf. Der spontane Eindruck des Eintretenden ist der einer gewissen Primitivität und Aermlichkeit, hervorgerufen nicht durch den Mangel an Ornament, den man als sehr wohltuend empfindet, sondern im Gegenteil durch ein Zuviel struktiver Linien. Die Gewölbe sind ihrer Form nach ganz abstrakt als Raumschluss empfunden, als gewichtlose Haut, wie aus Karton oder etwa wie Stoffbespannungen über Ausstellungsräumen, und dazu passen sehr gut die kapitällosen Pfeiler, die ihrerseits ganz unkörperlich wirken und nicht organisch tragen, sondern abstrakt stützen. Man hat Pfeiler und Gewölbe ohne weiteres so gelassen, wie sie aus der Schalung kamen; daher stammen die feinen Oberflächenlinien, die zusammen mit der Materialfarbe der Decke doch wieder, im Gegensatz zu ihrer Form, eine gewisse Struktur und also Körperlichkeit geben. Wenn man aber schon derart unstoffliche Formen wählt, müsste auch noch die Oberfläche völlig entstofflicht werden, was durch einen farbigen Anstrich geschehen könnte. Gewiss würde dann auch der Anschluss der Quertonnen an die aufgelösten Wände weniger hart wirken. Auch in der Teilung dieser Wände liegt eine leise Inkonsequenz: die Musterung bildet Kreuze oder sonst zentralisierende Figuren in der Mitte jedes Seitenschiff-Feldes; wenn sie aber damit einmal zugibt, dass die Teilungen des Raumes auch für die Wand Geltung haben, dann müssten die Felder *noch* mehr Rücksicht darauf nehmen: wenn schon — denn schon. Und dann dürfte man oben nicht so rücksichtslos gegen die Tonnen anstossen, und brauchte die Durchbrechung nicht hinter den Pfeilern durchzuführen, kurz, wenn man schon in Einzelfelder auflöst, müsste man diese einzelnen Felder rahmen. Es wäre aber auch sehr gut denkbar, dass man die Wand (abgesehen von der Apsis-Wand) als vom Gewölbe und seinen Unterteilungen ganz unabhängig betrachtet, und gleichmässig durchführt; die Härten der Anschlüsse kämen auch dann weniger zum Ausdruck, weil man eine Verbindung in diesem Fall von vornherein nicht sucht. An sich ist die Vermischung von Fenster und Wand zu einer gleichmässig flimmernden Fläche sehr schön; gerade in Frankreich hat es schon einmal eine Zeit gegeben, wo man die Wand so abstrakt und wichtig nahm, dass man sie nicht durch selbständige Fenster-Formen zerschneiden wollte: da kam man auf das ganz gleiche Mittel, Fenster und Wand zur Einheit zu vermengen, und Pierre de Montereau baute in Paris seine berühmte Ste-Chapelle. Gerade diese sublimste Leistung der Hochgotik kann hier als Parallele wirken, weil sie innerlich verwandt ist, und es ist lehrreich zu sehen, wie der gotische Baumeister die letzte Konsequenz aus der Entkörperlichung des Stützenapparates zu ziehen wagte, indem er seine Dienste, Rippen und Gewölbe mit leuchtendem Rot und tiefem Blau bemalte, und ein Netz von schimmerndem Goldornament darüber warf, wodurch die Konstruktionsteile genau die selbe Art von Unkörperlichkeit bekamen, wie die Glasmalereien der Fenster-Wände.

Das heisst nicht, dass man die selben Farben nachmachen soll, sondern es soll damit nur der Punkt bezeichnet werden, der zunächst weiterer Durchbildung bedarf und des Nachdenkens wert ist. Die jetzige Verglasung von Le Raincy wirkt noch zu hell, zu kalt, zu unruhig, sie entleert den Raum, statt ihn zu umschliessen, sie lenkt ab, statt zu konzentrieren, was mit einer energisch dominierenden Farbe leicht erreicht würde; man denke an das unerhörte Blau der Ste-Chapelle-Verglasung: nur dank dieser Farbe wirken die gotischen Fenster nicht als Löcher, sondern als körperlos-abstrakte Wände, und nur die Farbe bindet diese Glaswände und die übrigen raumschliessenden Teile an Boden und Gewölbe.

Höchst beherzigens- und nachahmenswert ist der Entschluss, eine solche kleinere Kirche *einzubauen*, wodurch man sich nicht nur eine aufwändige Durchbildung der Langseiten erspart, sondern zugleich die an sich bescheidenen Dimensionen der Kirche im unmittelbaren Vergleich mit den angebauten Häusern überaus stattlich erscheinen lässt, während man mit der üblichen Freilegung immer das Gegenteil bewirkt: nämlich dass die Kirchen kleiner aussehen als sie sind. Die Fassade ist 12 m von der Strassenflucht abgerückt, sodass ein kleiner Vorplatz entsteht, was völlig genügt, um das Gebäude als Sakral-Bau auszuzeichnen. P. M.

Ein logarithmischer Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung.

Von Ing. H. BOCK, Schaffhausen.

Auf Seite 73 von Band 82 (11. August 1923) veröffentlichte Ing. Zylberscher eine in vereinfachendem Sinne vorgenommene Modifikation der von Ing. Melli erfundenen grapho-tabellarischen Methode zur Berechnung von Kanal-Profilen. Wie fast allen solchen Verfahren haften aber auch diesen vereinfachten Melli'schen Tafeln noch gewisse Mängel an, die es wünschenswert erscheinen lassen, eine andere Lösung zu suchen. Vor allem stören bei der praktischen Auswertung die Durchschneidungen der Kapazitäts- uud der Geschwindigkeits-Kurven mit den logarithmischen Skalen. Als Mangel ist ferner zu empfinden, dass so viele Tafeln erforderlich sind, als variierende Profile berechnet werden sollen, und sodann sollte es möglich sein, die gewünschten Daten sofort abzulesen, ohne dass jeweils eine doppelte Zwischenmanipulation mit dem Stechzirkel erforderlich ist.

Den praktischen Begehren am nächsten dürfte eine solche Lösung kommen, die zudem einen sofortigen vergleichsweisen Ueberblick über das Fassungsvermögen verschieden geformter Profile gewährt und, wenn immer möglich, nicht allein für Kanalisations-, sondern auch für Wasserversorgungszwecke zu gebrauchen ist. Die Erfüllung dieser letzten Forderung ist gleichbedeutend mit der Möglichkeit einer augenblicklichen Umstellung sämtlicher Rechnungs-Skalen auf einen andern Rauhigkeits-Koeffizienten.

1. Allgemeines.

Der Wunsch, bei der Bemessung und der hydraulischen Untersuchung von Kanalprofilen nicht auf mehrere Tafeln angewiesen zu sein, sondern diese mittels eines einzigen Hilfsmittels erledigen zu können, muss unwillkürlich auf die Idee des logarithmischen Rechenschiebers führen.

Die Fundamental-Formel zur Berechnung von Kanalprofilen:
$$Q = F\,v = F\,c\sqrt{R\,J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$
lässt erkennen, dass bei konstantem Profil als einzig Variable J in Frage kommt, indem auch R nichts anderes als eine Funktion dieser Veränderlichen ist. Ist deshalb bekannt, welche Wassermenge Q_1 ein Profil bei voller Füllung und bei 1 $^0/_0$ Gefälle zu schlucken vermag, oder welche Geschwindigkeit v_1 das Wasser bei 1 $^0/_0$ Gefälle besitzt, so lassen sich für jedes beliebige andere Gefälle J sowohl

die Wassermenge Q, als auch die Geschwindigkeit v, aus folgender Relation bestimmen:

$$Q : Q_1 = F c \sqrt{RJ} : F c \sqrt{RJ_1} \quad . \; . \; . \; . \quad (2)$$

(J = beliebiges Gefälle, J_1 = Einheitsgefälle = 1 %)
Nach mehrfacher Transposition verhält sich:

$$Q : Q_1 = \sqrt{J} : \sqrt{J_1}$$

und

$$v : V_1 = \sqrt{J} : \sqrt{J_1}$$

woraus:

$$Q : Q_1 \frac{\sqrt{J}}{\sqrt{J_1}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

und

$$v = v_1 \frac{\sqrt{J}}{\sqrt{J_1}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

In diesen Gleichungen ist das Gefälle J, bezw. J_1 als gewöhnlicher oder als Dezimalbruch eingesetzt zu denken; für 4 % wäre z. B. $\frac{4}{100}$ oder 0,04 zu setzen. Es würde somit zur Lösung dieser Gleichungen eine logarithmische Addition und eine ebensolche Subtraktion erforderlich sein. Um nun aber diese Doppel-Prozedur zu vermeiden und die Formeln (3) und (4) auf ihre denkbar einfachste Form zu reduzieren, wende man folgenden Kunstgriff an: Man setze für J weder einen Dezimal-, noch einen gewöhnlichen Bruch, sondern die *Prozent*zahl des Gefälls, im obigen Beispiel somit einfach die Zahl 4. Dadurch wird, weil J_1 = 1 % bedeutet, der Divisor zu 1 und damit zum Verschwinden gebracht. Es wird:

$$Q = Q_1 \sqrt{J} \qquad (3a)$$

und

$$v = Q_1 \sqrt{J} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4a)$$

(J = beliebiges Gefälle, als *Prozent*zahl eingesetzt!)
Diese überaus einfachen Formeln verkörpern nun das Prinzip des logarithmischen Rechenschiebers in seiner elementarsten Form und sagen in Worten was folgt:

Satz 1: Um für ein beliebiges Gefälle die Wassermenge oder die Geschwindigkeit zu finden, multipliziere die Einheitswassermenge oder die Einheitsgeschwindigkeit mit der Wurzel aus der Prozentzahl dieses Gefälles, oder, logarithmisch ausgedrückt:

Satz 2: Um für ein beliebiges Gefälle den Logarithmus der Wassermenge oder der Geschwindigkeit zu finden, addiere zum Logarithmus der Einheitswassermenge oder der Einheitsgeschwindigkeit den halben Logarithmus der Prozentzahl des Gefälles. Damit ist die Grundlage zur Konstruktion unseres Rechenschiebers gegeben.

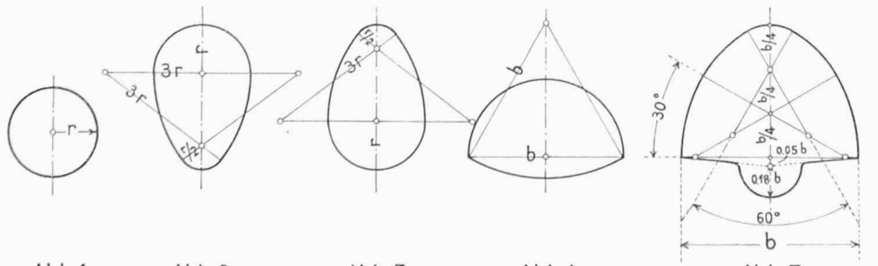

Abb.1 Abb.2 Abb.3 Abb.4 Abb.5

2. Wassermenge und Geschwindigkeit bei 1 % Gefälle und vollem Profil.

(Einheits-Skalen Q_1 und v_1)

Um die „Einheits"-Skalen, die die Haupt-Grundlage für alle Berechnungen bilden, konstruieren zu können, ist zuerst die Wassermengen-Skala (Q in Abb. 6) aufzutragen. Zu diesem Zwecke brauchen nur die Logarithmen der Wassermengen von 1 bis etwa 100 000 l/sek, d. h. die Logarithmen der reinen Zahlen 1 bis 100 000, aufgetragen und in gewissen Intervallen mit dem zugehörigen Numerus versehen zu werden. Die Konstruktion der Einheits-Skalen geschieht dann wie folgt: Für fünf verschiedene Profilformen [Kreis-Profil (Abb. 1), aufrechtes Ei-Profil 2:3 (Abb. 2), umgekehrtes Ei-Profil 2:3 (Abb. 3), Maul-Profil (Abb. 4) und Haubenprofil mit Rinne (Abb. 5)] wird je eine Parallele zur Q-Skala gezogen. Auf dieser ist für jedes handelsübliche Kaliber des betreffenden Profils dessen Einheits-Wassermenge, d. h. diejenige Wassermenge, die es bei 1 % Gefälle und voller Füllung zu schlucken vermag, aus der Q Skala heraufprojiziert, durch einen kurzen Vertikalstrich ein für allemal markiert und mit der entsprechenden Kaliber-Bezeichnung versehen (Q_1-Skalen in Abbildung 6).

Bringt man somit den Glasläuferstrich auf eine solche Kaliberzahl, so ist unter dem gleichen Strich (in der Q-Skala) unmittelbar die „Einheitswassermenge" dieses Kalibers in l/sek abzulesen. Die Klammern der Kaliber 4 bis 12,5 cm (bezw. 40 bis 125 mm) deuten an, dass die für diese Dimensionen in der Q-Skala abgelesenen Wassermengen durch 100 zu dividieren sind.

Auf ganz analoge Weise wie jene der Wassermenge werden auch die Einheits-Skalen der Geschwindigkeit (v_1-Skalen in Abbildung 6) konstruiert. Hierbei kann ohne weiteres die allgemeine Q-Skala auch als allgemeine v-Skala benützt werden, d. h. für die Wassermenge und für die Geschwindigkeit ist eine und dieselbe Skala zu gebrauchen. Wie bei der Wassermenge Q handelt es sich nämlich auch bei der Geschwindigkeit v um die Logarithmen der reinen Zahlen von 1 bis 100 000. Der Unterschied liegt einzig darin, dass die beigeschriebenen Numeri dieser selben Skala, wenn wir sie als Q Skala betrachten: „l/sek", wenn wir sie hingegen als v-Skala betrachten: „cm" bedeuten.

Bringt man somit den Glasläuferstrich auf irgend eine Kaliberzahl der v_1-Skala, so ist unter dem gleichen Strich (in der Q Skala, die zugleich v-Skala ist) die „Einheits-Geschwindigkeit" dieses Kalibers in Zentimetern abzulesen.

3. Wassermenge und Geschwindigkeit bei beliebigem Gefälle und vollem Profil.

Um Q und v für ein *beliebiges* Gefälle zu finden, ist nach Satz 2 der halbe Logarithmus der Prozentzahl des Gefälles zu dem der Einheitswassermenge hinzuzufügen. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Gefälls- oder J-Skala *beweglich* zu halten und somit auf der *Zunge* des Schiebers anzuordnen ist. Wir tragen also auf der Zunge die halben Logarithmen der Gefälls-Prozentzahlen als J-Skala auf und versehen sie in gewissen Intervallen mit der Prozentzahl des entsprechenden Gefälls, als Numerus.

Um dann für ein gegebenes Gefäll die Voll-Wassermenge eines bestimmten Kalibers zu finden, braucht man nur 1 % der J-Skala mit der Kaliberzahl der Q_1-Skala übereinstimmen zu lassen und die gesuchte Wassermenge (in der Q Skala) beim gegebenen Gefälle abzulesen.

4. Beispiele für voll-laufende Kanäle.

Beispiel 1. Gegeben: Eiprofil 100 × 150 cm; Q = 4600 l/sek. — Gesucht J und v

a) Stelle 1 % auf 100/150 der Q_1-Skala für Ei und lies bei 4600 der Q Skala: J = 1,51 %.

b) Stelle 1 % auf 100/150 der v_1-Skala für Ei und lies bei 1,51 % in der Q-Skala: v = 3,99 m/sek.

Da Beton bei einer Wassergeschwindigkeit > 3 m angegriffen wird, wären somit hier Steinzeug-Sohleinlagen erforderlich.

Beispiel 2. Gegeben: Q = 1520 lit/sek; J = 3,6 ‰. — Gesucht: das Profil.

Stelle 3,6 ‰ auf Q = 1520 und lies mit dem Glasläuferstrich bei 1 % in den Q_1-Skalen ab. Es genügt: entweder Eiprofil 90/135 cm oder Maulprofil 140/89 cm.

(Anmerkung: Kommt der Glasläuferstrich *zwischen* zwei Profil-Bezeichnungen zu liegen, so gilt stets die grössere von beiden).

5. Wassermenge und Geschwindigkeit bei teilweiser Füllung.

Die Teilfüllungs-Skalen erhält man dadurch, dass man für jede besondere Profilform (Kreis, Ei, usw.) die Logarithmen der bei den verschiedenen Prozentteilen der

Gesamthöhe vorhandenen Wassermengen, beziehungsweise Geschwindigkeiten, auf einer Horizontalen durch kurze Vertikalstriche markiert und diese mit der entsprechenden Prozentzahl der Gesamthöhe als Numerus versieht. Die Teilfüllungs-Skalen für Q sind auf der Vorder-, für v auf der Rückseite der beweglichen Schieberzunge angebracht.

Diese Partialfüllungs-Skalen lassen sofort erkennen, dass (mit Ausnahme des umgekehrten Eiprofils) bei allen Profilen das Maximum der Wasserführung, wie auch das der Geschwindigkeit, nicht bei voller, sondern bei etwas niedrigerer Füllhöhe vorhanden ist.

Um nun die bei bestimmter Partialfüllung vorhandene Wassermenge zu finden, bringe den mit drei Punkten versehenen Einheitsstrich der Q-Teilfüllungs-Skalen zur Uebereinstimmung mit der Wassermenge Q_1 des vollen Profils und lies bei der gegebenen Füllhöhe das ihr entsprechende Q ab.

In ähnlicher Weise ist zu verfahren, wenn die bei bestimmter Teilfüllung sich einstellende Wassergeschwindigkeit ermittelt werden soll; nur ist in diesem Falle die auf der Zungenrückseite angebrachte v-Teilfüllung-Skala zu verwenden.

6. Zahlenbeispiele für teilweise Füllung.

Beispiel 3. Für einen 70/105 cm-Eiprofilkanal mit 4,5 ‰ Gefälle und 26 lit/sek Schmutzwassermenge sei ein Regen-Auslass 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 Momente der 5-fachen 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 ‰. (Da 4,5 ‰ links über den Anfang für Schieber-Teilung hinausfällt, ist die Zunge um ihre ganze Länge, d. h. so umzustellen, dass deren Anfangstrich b an die Stelle des Endstriches e zu liegen kommt. Erst jetzt ist das Gefälle 4,5 ‰ mit dem Glasläufer zu fixieren.) Nun bringe den Einheitstrich der Q-Teilfüllungs-Skala unter den Glasläuferstrich und lies bei 156 der Q-Skala ab: $h = 0{,}31$, d. h. 31 % der Profilhöhe.

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

Beispiel 4. Ein Eiprofil-Kanal 150/180 cm mit 3 ‰ Gefälle war während eines Platzregens bis auf 30 cm unter Scheitel gefüllt. Welche Maximal-Wassermenge 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 ‰. Nun bringe den Einheitstrich der Q-Teilfüllungsskala für aufrechtes Ei unter den Glasläuferstrich und lies bei 0,83 der Teilfüllungsskala ab: $Q = 3252$ lit/sek $= 3{,}252$ m³/sek.

Beispiel 5. Ein Kreiskanal ⌀ 45 cm bekomme 4 % Gefälle. Darf er aus Zementröhren bestehen, oder sind Steinzeugröhren erforderlich?

Massgebend ist die Wassergeschwindigkeit, da Zementröhren bei $v > 3$ m aufgerieben werden.

Stelle den Einheitstrich der v-Teilfüllungsskala (Zungen-Rückseite!) auf ⌀ 45 der v_1-Skala für Kreis und markiere mit dem Glasläuferstrich den Endstrich 0,8 der Teilfüllungsskala für Kreis. Nun kehre die Zunge um, bringe 1 % unter den Glasläuferstrich und lies bei 4 % ab (in der Q-Skala): $v = 380$ cm. Da somit $v > 3$ m ist, sind Steinzeugröhren erforderlich.

7. Verwendung des Kanalisations-Rechenschiebers zur Berechnung von Druckleitungen.

Da die Fundamental-Formel $Q = F c \sqrt{RJ}$ ebensowohl wie für geschlossene Gravitationsleitungen auch für Druckleitungen gültig ist, kann der Rechenschieber auch für Wasserversorgungs-Projekte Verwendung finden. Der Unterschied in seiner Handhabung besteht einzig darin, dass für Reinwasserleitungen erfahrungsgemäss der Rauhigkeits-Koeffizient $m = 0{,}25$ (statt 0,35 wie bei Schmutzwasser-Leitungen) in die vereinfachte Kutter-Formel $c = \frac{100\sqrt{R}}{m + \sqrt{R}}$, und für J nicht das Rohrgefälle, sondern das virtuelle oder Druckgefälle, einzusetzen ist.

Ein Blick auf obige Formel zeigt, dass mit abnehmendem Koeffizienten m der Wert c für Reinwasser-Rohre wachsen muss. Da aber c ein Faktor der v Formel ist, muss sonach die Geschwindigkeit und mit ihr auch die Wasserführung grösser werden als bei Kanalisations-Leitungen gleicher Dimension.

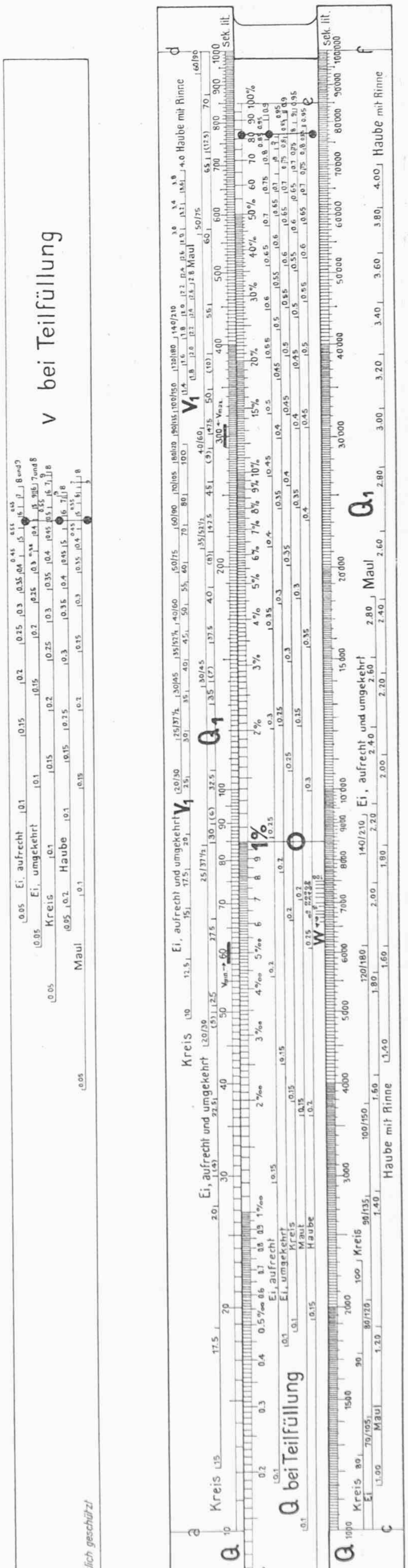

Abb. 6. Logarithmischer Rechenschieber für Kanalisation und Wasserversorgung, System Ing. H. Bock, Schaffhausen. — Oben Rückseite der Schieberzunge.

Es handelt sich nun darum, festzustellen, um wieviel. Dies gelingt auf folgende Weise: Wir nehmen an, der Wert von c bei $m = 0{,}25$ betrage das x-fache desjenigen bei $m = 0{,}35$; dann gilt die Relation:

$$\frac{100\sqrt{R}}{0{,}25+\sqrt{R}} = x\,\frac{100\sqrt{R}}{0{,}35+\sqrt{R}}\,,$$

woraus:

$$x = \frac{0{,}35+\sqrt{R}}{0{,}25+\sqrt{R}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Da es sich bei Wasserversorgungen ausschliesslich um Kreisrohre handelt, und für diese $R = d/4$ ist, wenn d den Rohrdurchmesser bedeutet, wird:

$$\sqrt{R} = \frac{\sqrt{d}}{2}$$

somit:

$$x = \frac{0{,}35+\frac{\sqrt{d}}{2}}{0{,}25+\frac{\sqrt{d}}{2}} = \frac{0{,}7+\sqrt{d}}{0{,}5+\sqrt{d}} \quad . \; . \; . \quad (6)$$

Da sich d nicht aus der Formel eliminieren lässt, ist zu erkennen, dass es sich bei x um einen, je nach dem Rohrdurchmesser *variabeln* Koeffizienten handelt. Dieser Faktor x ist nun für die handelsüblichen Kaliber berechnet und dessen Logarithmus jeweils in der mit W bezeichneten, ganz kurzen untersten Skala der Schieberzunge graphisch aufgetragen.

Will man dann für ein bestimmtes Rohrkaliber wissen, welche Wassermenge es bei gegebenem Gefälle führt, so braucht man nur (statt wie bisher „$1\,^0/_0$“) das betreffende Kaliber der kurzen W-Skala mit dem gleichen Kaliber der Q_1-Skala zur Uebereinstimmung zu bringen und in der Q-Skala (bei dem gegebenen Gefälle) die gesuchte Wassermenge abzulesen.

8. *Zahlenbeispiele für Druckleitungen.*

Beispiel 6. 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 7. 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 $5 \times 0{,}68 = 3{,}40$.

Beispiel 8. 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 Hülfe der kurzen Kaliber-Skala W geschehen kann und hier aber gerade das Kaliber unbekannt ist, so muss diese Aufgabe durch Probieren gelöst werden. Man verfährt dabei so, dass man das Kaliber bestimmt, wie wenn es sich um einen Schmutzwasser-Kanal handelte (also vorläufig *ohne* Zuhülfenahme der W-Skala); hierauf prüft man nach, ob nicht, weil es sich ja tatsächlich 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 $1\,^0/_0$ (in der Q_1-Skala für Kreis) ab: $\Phi\ 20 = \Phi\ 200$ mm. Nun probiere, ob nicht das kleinere 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.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass es sich bei der Anwendung dieses Rechenschiebers im Prinzip immer darum handeln wird, entweder von der *Einheits*wassermenge oder *Einheits*geschwindigkeit nach gesuchten Daten auszugehen, oder umgekehrt von gegebenen Daten auf diese *Einheits*grössen zurückzukommen. Wird dies beachtet, so ist der Gebrauch dieses (gesetzlich geschützten) Rechenschiebers nach etwelcher Uebung ein äusserst einfacher, schneller und sicherer.

Korrespondenz.

Zum Thema des Vortrages von Nic. Hartmann über das neue *Stadthaus Stockholm* (vergl. Protokoll auf Seite 136 dieser Nummer) ist uns folgender Brief zugegangen:

Letzten Mittwoch hat uns Kollege Hartmann einen so schönen Vortrag über das Stadthaus in Stockholm gehalten, dass es unrecht gewesen wäre, in der Diskussion Bedenken gegen Oestbergs Werk geltend zu machen, und vor den wunderschönen Einzelheiten und der Grossartigkeit der städtebaulichen Situation hat man diese Bedenken auch gern für ein paar Stunden vergessen. Aber gerade weil vieles an diesem Bau wirklich bewundernswert und vorbildlich ist, scheint es mir umso wichtiger, auf ein paar Punkte hinzuweisen, in denen ich diesen Bau als Vorbild fast gefährlich finde. Ich habe das Stockholmer Stadthaus letztes Jahr selber gesehen, und mich zweimal durch alle Räume führen lassen; ich bewundere rückhaltlos den Opfersinn und die Baubegeisterung der Bürger: wir haben ihm nichts auch nur entfernt Aehnliches an die Seite zu stellen, denn über Schützenfeste, Sänger- und Turner-Veranstaltungen reicht unser Patriotismus ja nicht hinauf. Ich bewundere den Mut der Behörden, die es gewagt haben, den leitenden Mann mit diktatorischer Vollmacht auszustatten; in künstlerischen Dingen hören die Mehrheitsbeschlüsse von Kommissionen eben auf, alleinseligmachend zu sein, und nur, wenn einer allein regiert, kommt etwas zu Stande, was Hand und Fuss hat, wie das vorliegende Stadthaus. Ich bewundere die Herrlichkeit des verwendeten Materials vom Backstein bis zum Goldmosaik, und die Kunst des Architekten wie der Handwerker, die es verstanden haben, das Letzte an Wirkung aus diesem Material herauszuholen; hierin ist vieles am Stockholmer Stadthaus schlechthin vorbildlich. Ich bewundere die grossartige Freiheit und Sicherheit des Architekten, mit der er Wand und Oeffnungen und Türme gruppiert, weil er ganz genau weiss, wo axiale Exaktheit nötig ist, und wo nicht. Der Bau ist ernst und streng, und doch lebendig wie wenig andere, und nicht zu vergleichen mit allen den schematisch herunterlinierten Neuklassizistenbauten. Und ich bewundere auch den feinen dekorativen Geschmack, der sich in der inneren Ausstattung und in allen ornamentalen Einzelheiten zeigt, die sparsam, aber am rechten Fleck und grosszügig eingesetzt sind. — Und doch kann ich aller dieser Herrlichkeiten nicht recht froh werden, denn die Schönheit dieses Bauwerkes kommt mir immer vor wie ein süsses narkotisches Gift, wie eine nordische Fata morgana, wie ein wunderbares, von einem ganz grossen Künstler in allerschönstem Material vorzüglich aufgebautes Theater-Szenenbild.

Das ergreifendste Lichtbild des Vortrag-Abends zeigte die kühne Silhouette des Turmes, und auf dem Meer davor die Masten und Strickleitern alter Segelschiffe: da dachte man, es müsse gerade eine hanseatische Festgesandtschaft zur Stadthaus-Einweihung gelandet sein, oder König Gustav Adolf selber, und im Stadthaus seien die Ratsherren versammelt, in schwarzen Talaren mit steifen weissen Halskrausen. Und man ist enttäuscht, dass nur ganz gewöhnliche Zivilisten in diesem schönen Haus verkehren. Aber: sollte nicht moderne Architektur gerade zu diesen Zivilisten passen, und für sie so gebaut sein, dass sie das Gefühl haben *dazuzu*gehören, nicht nur als Gäste diese Räume besichtigen zu müssen? Max Haefeli.

Sehr schön war der Gedanke des Vortragenden, die Leistung Oestbergs an den Kernsätzen Ruskins aus den „Sieben Leuchtern der Baukunst“ zu messen. Auch hier dürfen wir aber nie vergessen, dass Ruskin ein Kind seiner Zeit war, und dass wir seine Sätze, auch soweit wir sie noch als vollgültig anerkennen, schon ganz anders auslegen als Ruskin selbst. Ruskins Bücher werden immer ihren Wert behalten, für den, der zwischen dem grossen, gütigen, unvergänglichen Menschen und dem Theoretiker unterscheiden kann, der wie alle Theorie einseitig und an seine Zeit gebunden war; diese Bücher sind aber eine höchst gefährliche Lektüre für den jungen Architekten, der bei ihnen Rat suchen will, gerade weil sie menschlich tief und in vielen einzelnen Gedanken so vortrefflich sind, dass man die schweren Grundirrtümer übersieht — genau wie beim Stadthaus Stockholm. P. M.