

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 105/106 (1935)  
**Heft:** 9

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

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

INHALT: Beitrag zur Berechnung der Geschiebeführung und der Normalprofilbreite von Gebirgsflüssen. — Ergebnisse des Kantonsspital-Wettbewerbes. — Markt- und Ausstellungshalle Chur. — Verdübelte Holzbalken System Derewiagin. — Kennlinien für Gusseisen. — Mitteilungen: Eisenbahn-Rollmaterial-Neuerungen. Auspumpzeiten. Siemens-Radialturbinen. Schweizerische Binnenschiffahrtsfragen. Preise und Diplome für gute Bauten. Vortragzyklus des Radioklub Zürich: „Die Photozelle in der

Technik“. Kunstharz-Pressstoffe für Gleitlager. Der Bau hölzerner Antennentürme in Deutschland. Ein Hochstrassennetz für Chicago. Der Abbruch der Waterloo-Brücke in London. — Wettbewerbe: Kleine Genfer Wohnhäuser. Strandbad in Lausanne-Bellerive. — Nekrologe: Eva Kepes. Max Grass. Oscar Smreker. Arnold Pauli. Friedr. Trechsel. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortragskalender.

Band 105

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 9

### Beitrag zur Berechnung der Geschiebeführung und der Normalprofilbreite von Gebirgsflüssen.

Von Prof. Dr. E. MEYER-PETER, Dr. HENRY FAVRE und Dipl. Ing. ROBERT MÜLLER, E. T. H. Zürich.

#### I. AUFGABESTELLUNG.

Vom hydraulischen Standpunkt aus ist der Wasserabfluss bei einem Gewässer mit freiem Wasserspiegel durch folgende Grössen eindeutig bestimmt:

1. Die Wassermenge pro Zeiteinheit  $Q$ ,
2. das Sohlengefälle  $J_s$ ,
3. die Profilform, die, gemäss Abb. 1, durch die Beziehung  $z=f(x)$  (bezogen auf ein beliebiges Koordinatensystem) dargestellt wird,
4. Die Rauigkeit des Flussbettes, die bei Anwendung der Manning-Strickler'schen Formel entweder für den ganzen benetzten Querschnitt durch einen mittleren Rauigkeitskoeffizienten  $k_m$ , oder für einzelne Abschnitte des Profils durch verschiedene Rauigkeitskoeffizienten  $k$  zum Ausdruck gebracht wird.

Im Falle eines prismatischen Gerinnes ( $J_s$  und Profilform konstant) und bei einer sehr grossen Flusslänge sind die vier genannten Grössen ausreichend zur Bestimmung der Wasserspiegellage und damit auch des benetzten

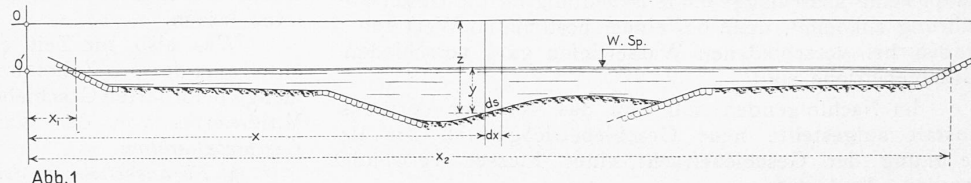


Abb. 1

Querschnittes  $F = \int_{x_1}^{x_2} y dx$ , des benetzten Umfanges  $P = \int_{x_1}^{x_2} ds$

und des Profilradius  $R = \frac{F}{P}$ .

Der Wasserspiegel ist dann parallel zur Flusssohle und der entsprechende Abfluss wird als Normalabfluss bezeichnet.

In andern Fällen, also besonders auch bei in der Länge begrenzten Flussstrecken muss zur eindeutigen Bestimmung der Wasserspiegellage noch eine fünfte Bedingung, nämlich ein Punkt des Wasserspiegels gegeben sein.

Man sieht aber sofort, dass auch im Falle des Normalabflusses die gleiche Wassermenge bei gleichem Gefälle, gleicher Wasserspiegel-Höhe und Rauigkeit, bei unendlich vielen verschiedenen Profilformen abgeleitet werden kann. Insbesondere ist das Verhältnis zwischen der Flussbreite und der Wassertiefe zunächst noch durchaus unbestimmt, auch wenn man aus praktischen Gründen die Grundform des Profils trapezförmig oder aus mehreren Trapezen zusammengesetzt wählt und die Böschungen der Ufer, bzw. der Wuhungen ein für allemal aus konstruktiven Ueberlegungen festlegt. Bei industriellen Kanälen, bei denen jede Geschiebeführung vermieden werden muss, kann das Verhältnis von Breite zu Tiefe nach dem Grundsatz des „hydraulisch günstigsten“ Profils ermittelt werden, das, bei sonst gleichen Bedingungen, einen minimalen Profilquerschnitt ergibt, doch lässt sich dieser Querschnitt aus konstruktiven Gründen praktisch meist nicht durchführen, weil die Wassertiefe dabei zu gross wird, sodass man gewöhnlich darauf angewiesen ist, einfach eine „möglichst“ grosse Wassertiefe frei zu wählen. Bei Kraftwerkskanälen ist das Gefälle a priori nicht gegeben. Die daraus entstehende Unbestimmtheit der Aufgabe der Profilberechnung wird dann auf Grund der Bedingung ausgeschaltet, dass die Summe aus den jährlichen Auslagen für die Verzinsung und die Tilgung des Anlagekapitals, für die Erneuerung und den Unterhalt, sowie den Betrieb des Kanals einerseits und dem jährlichen Einnahmeausfall infolge der Energie-

verluste andererseits, ein Minimum werde. Man bestimmt, mit andern Worten, das „wirtschaftlichste Kanalprofil“.

Bei der Korrektur von Gebirgsflüssen, die sich in ihrer eigenen Alluvion bewegen, tritt an Stelle solcher wirtschaftlicher Ueberlegungen die Erkenntnis, dass im Gleichgewichtszustand der Sohle des Flusses, im Zustand also, bei dem weder Abtrag noch Erhöhung der Sohle mehr auftreten, die Geschiebeführung nach Menge und Korngrösse einen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Längsprofil und dem Querprofil begründet. Bei gegebener Geschiebeführung gibt es mit praktisch unbedeutenden Variationsmöglichkeiten nur ein Querprofil, das mit einem gegebenen, bzw. anzustrebenden Längsprofil vereinbar ist, und umgekehrt wird das Längsprofil durch

die Wahl des Querprofils zum Voraus festgelegt. Ist das Querprofil unrichtig gewählt, so ist insofern kein Erfolg der Regulierungsarbeiten möglich, als das angestrebte Längsprofil dann vom Fluss nicht eingehalten werden kann. Je nachdem das Querprofil zu eng oder zu breit gewählt worden ist, stellt sich eine zu tiefe oder zu hoch liegende Sohle ein. Im ersten Fall sind teure Unterhaltsarbeiten in Form von Wuhergänzungen oder Sohlenschwellen erforderlich, im zweiten Fall tritt Gefahr von Ueberflutungen der Dämme ein, sowie Hebung des Grundwasserspiegels in der benachbarten Talsohle.

Damit ergibt sich die grosse Bedeutung der richtigen Bestimmung der Normalprofilbreite eines zu korrigierenden Gebirgsflusses, deren wichtigste Grundlage in der Kenntnis des oben genannten Zusammenhanges zwischen Geschiebeführung und dem Längs- und Querprofil zu suchen ist. Der Zweck der vorliegenden Arbeit besteht darin, einen Beitrag zur Abklärung dieses Problems zu liefern. Dabei kann die Aufgabe auf zwei Arten formuliert werden:

- a) Berechnung der jährlichen Geschiebefracht eines Gebirgsflusses im Gleichgewichtszustand beim Vorhandensein praktisch paralleler Leitwerke bzw. Hochwasserdämme, also regelmässigem Querprofil.
- b) Ermittlung des Längsprofils eines zu korrigierenden Gebirgsflusses bei bekannter jährlicher Geschiebefracht an einer beliebigen Stelle und bei gewählter Normalprofilbreite, oder umgekehrt die Ermittlung der Normalprofilbreite bei gegebenem Längsprofil.

#### II. BERECHNUNG DER JÄHRLICHEN GESCHIEBEFRACHT EINES GEBIRGSFLUSSES IM GLEICHGEWICHTSZUSTAND UND MIT REGELMÄSSIGEM QUERPROFIL.

1. *Das Geschiebetrieb-Gesetz.* Ein Versuch, diese Aufgabe zu lösen, ist auf Du Boys zurückzuführen, der im Jahre 1879 ein Geschiebetriebgesetz von nachstehender Form aufstellte:

$$g = \gamma S (S - S_0)^{1/2} \dots \dots \dots (1)$$

<sup>1)</sup> F. Kreuter: Der Flussbau. III. Teil. Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Bd. 6. — Ph. Krapf: Die Schwemmstoffführung des Rheins und anderer Gewässer.