Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 119/120 (1942)
Heft: 22

Inhaltsverzeichnis

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: 16.01.2026

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

INHALT: Die wirtschaftlichste Geschwindigkeit in Kanälen mit freiem Wasserspiegel. — Wohnungsbau bei steigenden Preisen. — Die Lärmbekämpfung im Motorenbau. — Mitteilungen: Der Fallschirmabsprung. Gelenkige Hochspannungsmaste. Ein tragbarer Scheinwerfer. Ueber Bewirtschaftung der Treibstoffe. Heckradschlepper mit Rollenlagern. Die Orgel der Klosterkirche Rheinau. Eternitrohre für Sanitäranlagen. Energieüberschüsse aus Industrie-Kraftwerken. — Nekrologe: Alphons Daverio. Eduard R. Michel. — Literatur.
Mitteilungen der Vereine.
Vortragskalender.

Band 119 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. 22

Die wirtschaftlichste Geschwindigkeit in Kanälen mit freiem Wasserspiegel

Von Dipl. Ing. K. LANGHARD, Baden

Bei Projektierungsarbeiten für Kraftwerke mit längerem Ober- oder Unterwasserkanal sind Untersuchungen über den wirtschaftlichsten Kanalquerschnitt, d. h. denjenigen einer Kanalform mit unter gegebenen Verhältnissen kleinsten Jahreskosten notwendig. Als Jahreskosten werden hier definiert: Jährlicher Zins und Amortisation der Kanalbaukosten plus jährlicher Wert der Verlustenergie (Abb. 1). Jeder projektierende Ingenieur, der sich mit diesen Fragen beschäftigt hat, weiss aus Erfahrung, dass die empirische Bestimmung der wirtschaftlichsten Geschwindigkeit bei den vielen vorhandenen variablen Grössen sehr zeitraubend ist. Es wird daher im folgenden ein Weg zur raschen rechnerischen Ermittlung des wirtschaftlichsten Querschnittes eines Kanales mit freiem Wasserspiegel entwickelt. Das Verfahren erlaubt, die *wirtschaftlichste Geschwindigkeit* eines Kraftwerkkanals *mittels einer einfachen Formel zu bestimmen*, die den Vorteil hat, dass sie auf alle möglichen Querschnitte angewendet werden kann und eine Reihe von Schlüssen auf das günstigste Profil zulässt, sich besonders auch für Vorprojekte eignet.

Grundsätzlich bleibt sich der Rechnungsgang für Ober- und Unterwasserkanäle gleich. Die nachfolgenden Ausführungen sollen sich vorerst auf einen *Unterwasserkanal* beziehen; eine Detail-Untersuchung der Verhältnisse bei Oberwasserkanälen soll für später vorbehalten bleiben.

Die Voraussetzungen unter denen die gestellte Aufgabe gelöst werden kann sind folgende:

1. Das Gelände, in dem der Kanal verläuft, sei eben bis schwach geneigt und weise homogenes Aushubmaterial auf. Die am Schluss der Arbeit angegebene Formel lässt sich aber durch Anwendung auf begrenzte Kanalquerschnitte leicht auf den Fall mit inhomogenem Material erweitern, wenn im Aushub z. B. Kies- mit Felsstrecken abwechseln.

2. Im Kanal wird annäherungsweise ein gleichförmiger Fliess-Vorgang vorausgesetzt, d. h. jeder Durchflussmenge entspricht eine zugehörige konstante Geschwindigkeit.

3. Der Kanal wird auf der untersuchten Strecke entsprechend der Grösse a (Abb. 2) als durchgehend im Einschnitt und mit unveränderlichem (mittleren) Aushubprofil angenommen. Die Aufgabe kann jedoch leicht auf den Fall erweitert werden, dass seitliche Dämme vorgesehen werden müssen.

Als bekannt können vorausgesetzt werden:

1. Der Rauhigkeitsbeiwert des Kanalprofils,
2. Die Wasserspiegelkote im Oberwasser,
3. Das Bruttogefälle in Funktion der Gesamtwassermenge,
4. Die Betriebswassermenge auf die Gesamtwassermenge,
5. Die Dauerkurve der Gesamtwassermengen,
6. Die Wirkungsgradkurve der Maschinenanlage in Funktion des Bruttogefälles,
7. Die verschiedenen Preise für die Verlustenergie, Landerwerb, Humusierungsarbeiten, Aushub, sowie Bauzinse,
8. Die Kanallänge.

In der nachfolgenden theoretischen Abhandlung bedeuten:

v	die Geschwindigkeit des Kanalwassers in	m/sec,
k	die Rauhigkeit des Kanalprofiles (nach Strickler)	$m^{1/3}$/sec
F	die Durchflussfläche	m^2
U	der benetzte Umfang	m
$R = \frac{F}{U}$	der Profilradius	m
h	das Bruttogefälle	m
L	die Kanallänge	m
Δh	das Wasserspiegelgefälle auf Kanalstrecke	m
$J = \frac{\Delta h}{L}$	desgl. das Wasserspiegelgefälle in	‰
Q	die Gesamtwassermenge bei der Wasserrückgabe	m^3/sec
Q	die Kanalwassermenge	m^3/sec
t	die Wassertiefe im Kanal	m
b	die Sohlenbreite	m
μ, Ω, μ_1, μ	Beiwerte	

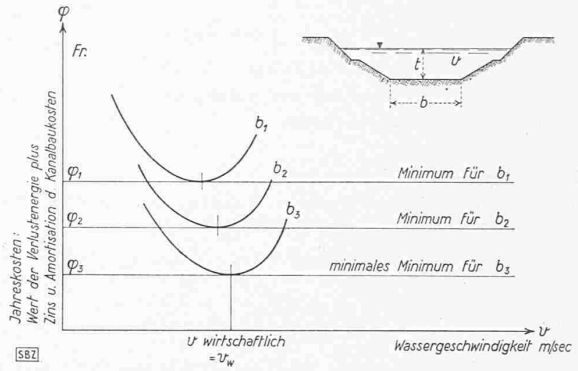

Abb. 1. Jahreskosten für verschiedene Sohlenbreiten und Geschwindigkeiten im Kanal

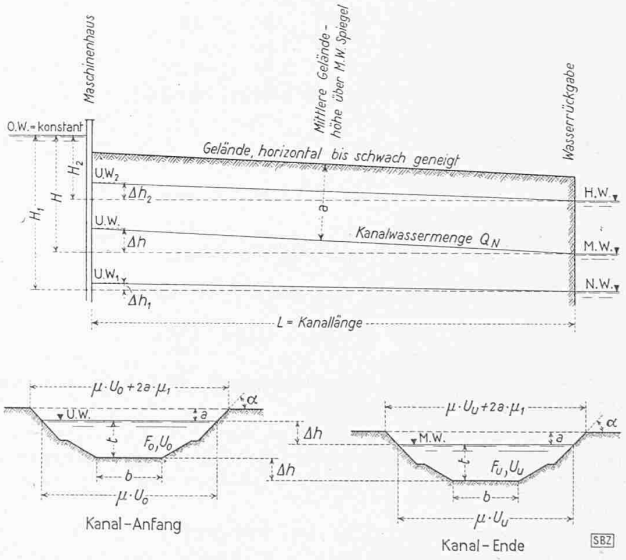

Abb. 2. Wasserspiegelbreite μU, wobei $U_0 \cong U_u$; $\mu < 1$
Geländebreite $\mu U + 2\mu_1 a$, wobei $U_0 \cong U_u$; $\mu_1 > 1 = f(a)$

T	die Zeit	Tage
N. W.	Niederwasserspiegel bei der Wasserrückgabe	H. ü. M.
M. W.	Mittelwasserspiegel bei der Wasserrückgabe	H. ü. M.
H. W.	Hochwasserspiegel bei der Wasserrückgabe	H. ü. M.
η_H	Wirkungsgrad der Maschinenanlage	
E	Jährliche Energieerzeugung	kWh
W	Wert der Verlustenergie	Fr.
K	Kanalbaukosten	Fr.
p_1	Preis der Verlustenergie	Fr./kWh
p_2	Kosten des Landerwerbes und der Entschädigungen	Fr./m^2
p_3	Kosten des Humusabtrages (Rasenziegel) einschliesslich Wiederandecken	Fr./m^2
p_4	Kosten des Kulturschichtabtrages einschliesslich Wiederandecken	Fr./m^2
p_5	Kosten des übrigen Aushubes einschliesslich Einbringen des Materials in die Deponien	Fr./m^3
r_1	Jährlicher Zins und Amortisation der Baukosten des Kanals	%
a	mittlere Geländehöhe ab M. W.-Spiegel	m
d_1	Dicke der Humusschicht (Rasenziegel)	m
d_2	Dicke der Kulturschicht	m
e	zusätzliche Breite für den Landerwerb für allfällige Transporteinrichtungen nach den Deponien	m