

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **119/120 (1942)**

Heft 22

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

INHALT: Die wirtschaftlichste Geschwindigkeit in Kanälen mit freiem Wasserspiegel. — Wohnungsbau bei steigenden Preisen. — Die Lärm-bekämpfung 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 Fließvorgang 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 Rauigkeitsbeiwert des Kanalprofils,
2. Die Wasserspiegelkote im Oberwasser,
3. Das Bruttogefälle in Funktion der Gesamtwassermenge,
4. Die Betriebswassermenge auf die Gesamtwassermenge,
5. Die Dauercurve der Gesamtwassermengen,
6. Die Wirkungsgradkurve der Maschinenanlage in Funktion des Bruttogefälles,
7. Die verschiedenen Preise für die Verlustenergie, Landerwerb, Humusierungsarbeiten, Aushub, sowie Bauzins,
8. Die Kanallänge.

In der nachfolgenden theoretischen Abhandlung bedeuten:

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

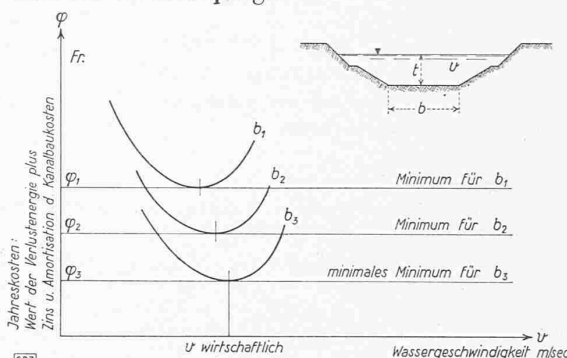


Abb. 1. Jahreskosten für verschiedene Sohlenbreiten und Geschwindigkeiten im Kanal

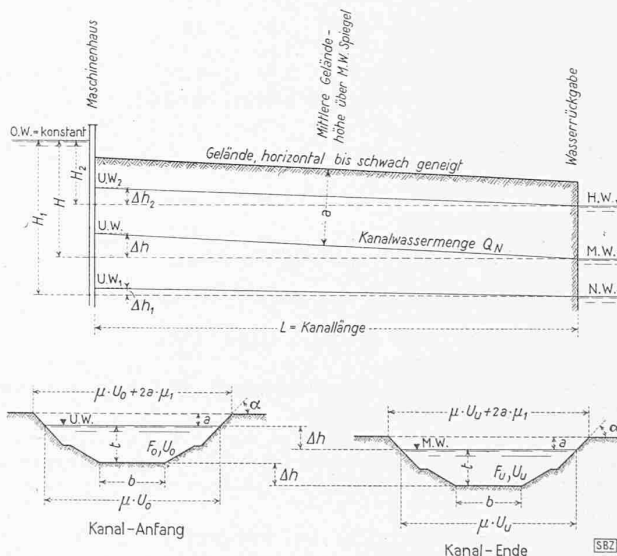


Abb. 2. Wasserspiegelbreite μU , wobei $U_0 \cong U_a; \mu < 1$
Geländebreite $\mu U + 2\mu a$, wobei $U_0 \cong U_a; \mu_1 > 1 = f(\alpha)$

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 Beschädigungen	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