

# Bemerkungen zur Strömung über scharfkantigen Ueberfallwehre

Autor(en): **Ackeret, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 1

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-43924>

## **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.

Feldlängen klein sind, genügt oft auch die durchschnittliche Belastung

$$p = \frac{\Sigma P}{\lambda}, \dots \dots \dots (17)$$

wo  $\Sigma P$  die Summe der auf der Strecke  $\lambda$  möglichen grössten Lasten ist. Fallweise ist auch  $p \sim p'$ .

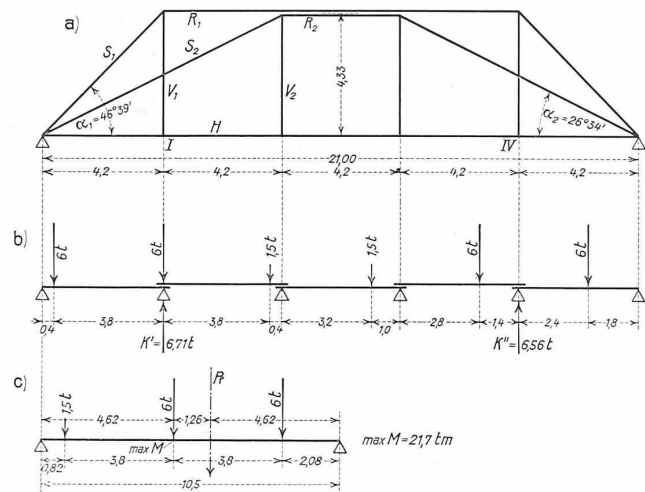


Abb. 2.

Zahlenbeispiel zur Anwendung der Formeln.

Das in der genannten Arbeit des Verfassers mit Hilfe der Einflusslinien berechnete Beispiel 7, Strassenbrücke mit vierfachen Hängewerken von  $L = 21$  m Stützweite (Abb. 2a) soll mittels der Formeln berechnet werden. Das Eigengewicht beträgt für einen Träger  $g = 1,4$  t/m. Die Nutzlast eines Trägers besteht aus einem Zug von 12 t Lastwagen der alten österreichischen Brückenverordnungen von den Jahren 1904/05 (Abb. 2b und c) und einer Menschenlast von  $p_m = 0,69$  t/m. Der Lastangriff ist mittelbar, die Anzahl der Felder  $n = 5$ , die Feldlänge  $l = 4,2$  m. Die den Ergebnissen in Klammern angeschlossenen Werte sind die mittels der Einflusslinie ermittelten.

Die Quoten I und IV erhalten die grösste Belastung vom Wagenzug bei der in Abb. 2b angedeuteten Laststellung, für die die Auflagerdrücke  $K' = 6,71$  t und  $K'' = 6,56$  t, im Mittel  $K = \frac{1}{2} (6,71 + 6,56) = 6,64$  t sind; der Belastungsgleichwert für die Axialkräfte ist  $p_w = \frac{6,64}{4,2} = 1,58$  t/m.

Der Belastungsgleichwert für das Biegemoment ergibt sich laut Abb. 2c aus dem grössten Biegemomente der Einzellasten  $M_{max} = 21,7$  tm mit  $p'_w = \frac{8 \cdot 21,7}{10,5^2} = 1,58$  t/m (Uebereinstimmung mit  $p_w$  zufällig). Nunmehr ist

$$p = p_m + p_w = 0,69 + 1,58 = 2,27 \text{ t/m} = p';$$

$$q = g + p = 1,40 + 2,27 = 3,67 \text{ t/m};$$

$$q' = g + \frac{p}{2} = 1,40 + \frac{2,27}{2} = 2,54 \text{ t/m}.$$

Axialkräfte und Biegemoment:

$$V_1 \sim V_2 = + q l = + 3,67 \cdot 4,2 = 15,4 \text{ t (15,4 t und 15,0 t)}$$

$$S_1 = - \frac{q l}{\sin \alpha_1} = - \frac{15,4}{\sin 46^\circ 39'} = - 21,2 \text{ t (21,2 t)};$$

$$S_2 = - \frac{q l}{\sin \alpha_2} = - \frac{15,4}{\sin 26^\circ 34'} = - 34,4 \text{ t (33,5 t)};$$

$$R_1 = - \frac{q l}{t_g \alpha_1} = - \frac{15,4}{t_g 46^\circ 39'} = - 14,5 \text{ t (14,6 t)};$$

$$R_2 = - \frac{q l}{t_g \alpha_2} = - \frac{15,4}{t_g 26^\circ 34'} = - 30,8 \text{ t (30,0 t)};$$

$$H = + \frac{1}{8} \frac{q' L^2}{h} = + \frac{1}{8} \frac{2,54 \cdot 21,0^2}{4,33} = + 32,3 \text{ t (30,2 t)};$$

$$M = \frac{n-2}{8 n^2} p' L^2 = \frac{5-2}{8 \cdot 5^2} \cdot 2,27 \cdot 21,0^2 = \frac{3}{200} \cdot 2,27 \cdot 21,0^2 = 15,0 \text{ tm (15,3 tm)}.$$

Diese Formelwerte stimmen mit jenen der Einflusslinien recht gut überein.



Abb. 1.

Bemerkungen zur Strömung über scharfkantige Ueberfallwehre.

In einer bemerkenswerten Untersuchung hat Hailer<sup>1)</sup> über Unregelmässigkeiten bei Ueberfallmessungen berichtet, die er im Thoma'schen Laboratorium in München beobachtet hat. Er sieht die Ursache in der Ablösung der bodennahen strömenden Schichten kurz vor dem Ueberfallwehr. Die Ablösung ist vom theoretischen Standpunkt aus durchaus naheliegend und wäre an sich nicht weiter bedenklich, wenn sie geordnet und reproduzierbar erfolgen würde.

Dass diese Ablösung nicht nur bei kleinen Ueberfällen vorhanden ist, zeigt die Aufnahme Abb. 1 überzeugend. In einen Laboratoriums-Messkanal von rund 2 m Breite

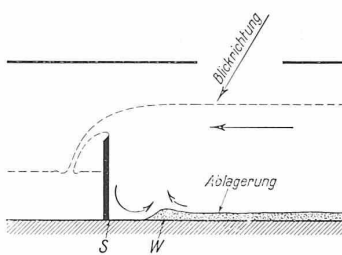


Abb. 2.

waren zufällig grössere Mengen feinen Schlammes eingedrungen, die sich in sehr charakteristischer Weise vor dem eingebauten Ueberfallwehr von 0,59 m Höhe abgelagerten. Abbildung 2 zeigt schematisch, wie die photographische Aufnahme erfolgte.

Man kann in Abb. 1 unmittelbar unter dem oberen Riffelblech die Kante S (Abb. 2) noch sehen. Die Ablagerung reicht nicht bis zur Wehrtafel, sondern hört in etwa 25 cm davor fast vollständig auf. Zweifellos haben starke Rückströmungen die Ablagerung verhindert und einen Wall A gebildet, dessen Grundriss nun sehr deutlich den Einfluss der Geschwindigkeitsverteilung, insbesondere die verringerte Geschwindigkeit in der Nähe der Seitenwände zeigt. Im übrigen ist sie fast völlig symmetrisch. (Die „Mondkrater“ im Schlamm sind hervorgerufen durch auffallende Wassertropfen.) Wenn die Ablösung in diesem Masse vorhanden ist, darf man nicht erstaunt sein, wenn bei praktisch verwendeten grösseren Ueberfällen mit relativ kleinen Anlaufängen vor dem Wehr Unstimmigkeiten auftreten. Die Ablösestelle ist ja nicht geometrisch definiert (wie etwa die Wehrkante), sondern muss in undurchsichtiger Weise von Bodenrauigkeit, Reynolds'scher Zahl, ferner von Geschwindigkeitsverteilung und Turbulenzgrad des ankommenden Wassers abhängen. Es ist nicht gleichgültig, ob etwa das Wasser in kompakten Massen aus einer Francisturbine oder in zahlreichen feinverteilten Strahlen aus einem Peltonrad in den Messkanal tritt. Die gewöhnlich angewendeten Beruhigungseinrichtungen sind nicht immer ausreichend, um jene Unterschiede zu verwischen. Wenn sich aber die Ablösestelle verschiebt, ist, wie wir aus den

<sup>1)</sup> Mitt. d. hydr. Inst. München, Heft 3, 1929, S. 1.

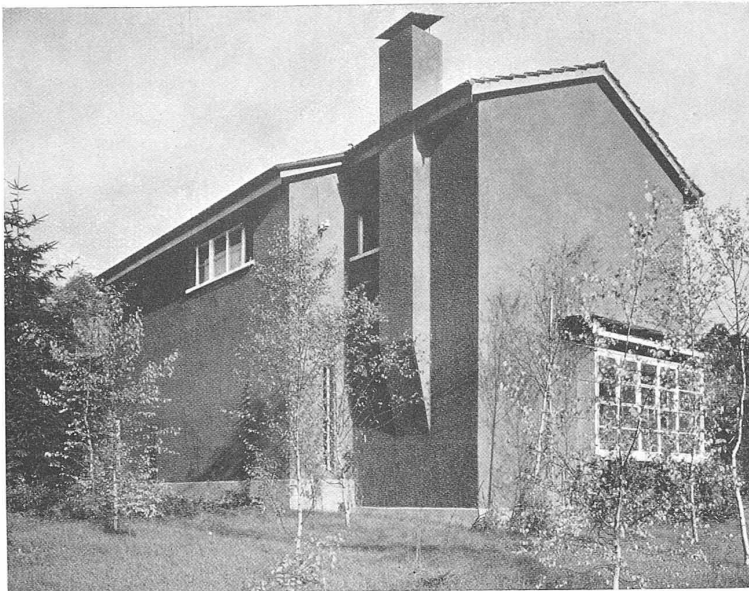


Abb. 4. Seeseitiger Giebel, von Westen gesehen.

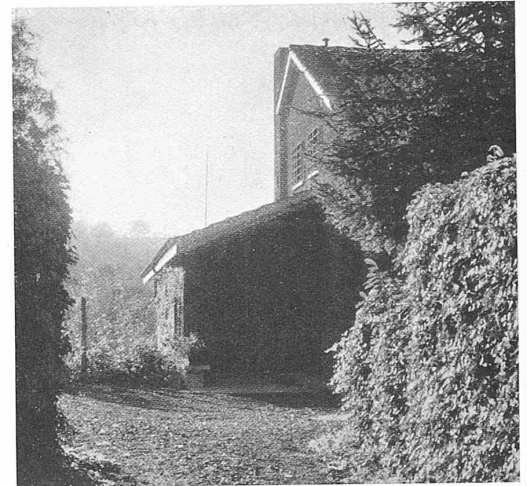
LANDHAUS RITTER IN ERLENBACH-ZÜRICH.  
ARCH. MAX ERNST HAEFELI, ZÜRICH.

Abb. 3. Eingang, gegen Südost.

theoretischen Untersuchungen von Odquist<sup>2)</sup> wissen, eine beträchtliche Aenderung des Ausflusskoeffizienten durchaus möglich.

Wenn auch, wie Th. Rehbock in seinem neuesten Aufsatz<sup>3)</sup> betont, normal (d. h. mit genügender Anlaufänge) eingebaute Ueberfälle innerhalb geringer Fehlergrenzen gleichmässige Ergebnisse liefern, ist es doch sehr zu wünschen, dass die von Hailer begonnenen Untersuchungen noch weitergeführt werden.

J. Ackeret.

### Landhaus Ritter in Erlenbach bei Zürich.

Architekt MAX ERNST HAEFELI, Zürich.

Dieses Wohnhaus einer alleinstehenden Dame gehört zu den ersten und zugleich zu den sympathischsten Arbeiten neuerer Richtung, da es mit sorgfältiger Durcharbeitung des Wohnorganismus und der Einzelkonstruktionen eine ungewöhnlich kultivierte Bescheidenheit verbindet.

Man betritt das Haus an der Nordecke (Abb. 1 bis 3); vom Vorplatz, der zugleich als Garderobe dient, zweigt rechts die Treppe ins Schlafgeschoss ab, links ein kurzer Gang, zugleich Office, zur Küche, an die sich die Waschküche und ein weiterer kleiner Abstellraum anschliessen; das äusserste Ende dieses Wirtschaftsflügels dagegen, der bei Bedarf auch als Garage ausbaubare „Geräteraum“, ist nur von Aussen zugänglich (Grundrisse S. 7).

Geradeaus in der Richtung des Eingangs betritt man durch die Garderobe den Wohnraum, an dem sich die moderne Tendenz nach einem möglichst grossen Hauptraum mit ungewöhnlicher Klarheit ablesen lässt, der Nebenräume, die herkömmlicherweise als eigene Zimmer ausgebildet werden, als blosse Unterabteilungen in sich begreift. Die Abbildungen 8, 10 und 11 geben dieses Zimmer von verschiedenen Punkten aus, am deutlichsten Abb. 10. Dort sieht man die Eingangstüre, ganz links die Türe zu dem Bibliothekraum — eigentlich einem korridorartigen schmalen Büchermagazin unter der einläufigen Treppe, beleuchtet durch den hohen schmalen Fensterschlitz im Rücksprung des Südwestgiebels, sichtbar auf Abb. 4. Der auf den Wohnzimmerbildern sichtbare freistehende Pfosten bildet den Eckpunkt für die Kulissenwände (Holzrahmen, mit

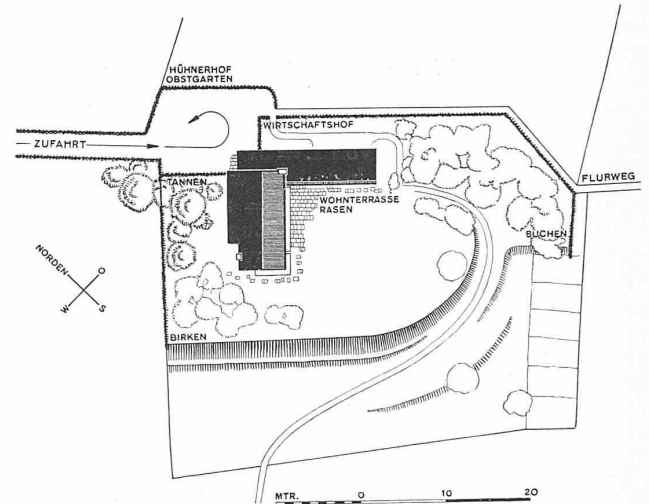


Abb. 1. Lageplan. — Masstab 1 : 800.

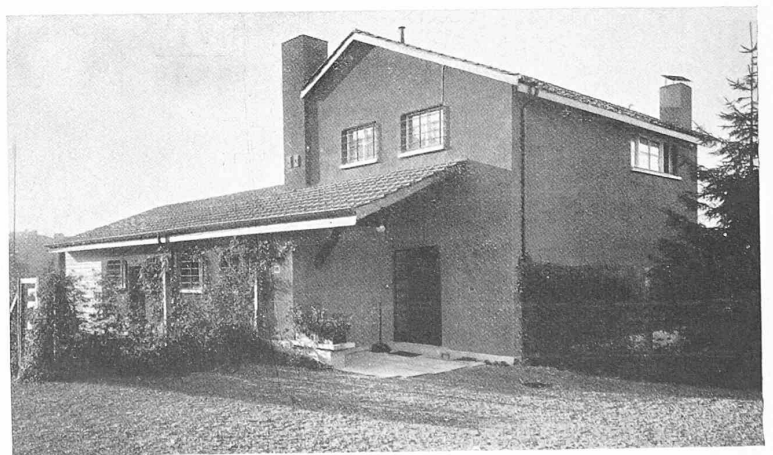


Abb. 2. Eingangspartie aus Norden gesehen.

Japanmatten bespannt), die die Essnische abschliessen, während der Tisch gedeckt oder abgeräumt wird, während für gewöhnlich die Wände geöffnet bleiben, sodass die Essnische als Teil des Hauptraumes erscheint. Die Fenster sind hier wie im Obergeschoss zu grossen ruhigen Flächen

<sup>2)</sup> Odquist, s. Z. A. M. M. 1927. S. 409.

<sup>3)</sup> Th. Rehbock, V. D. I. 1929. 73, S. 817.