

Wie bewegt sich fliessendes Wasser?

Autor(en): **Roth, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **65/66 (1915)**

Heft 2

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-32263>

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.

INHALT: Wie bewegt sich fließendes Wasser? — Die neue Hauptpost in St. Gallen. — Das Rollmaterial der schweiz. Eisenbahnen an der schweiz. Landesausstellung Bern 1914. — Der gegenwärtige Stand der Stickstoff-Industrie. — Korrespondenz. — Miscellanea: Eidgenössische Technische Hochschule. Pressgasbeleuchtung für Eisenbahnwagen. Temperatur-Schwankungen im Beton. Simplon-Tunnel II. „Wotan“-Lampe

für kleinere Lichtstärken. Das Verhalten des Eisenbetons im Feuer. Die Hofkirche in Luzern. Das neue Postgebäude in Aarau. — Konkurrenzen: Kirchgemeindehaus Zürich-Wiedikon. Bürgerspital Solothurn. — Literatur: Wirtschaftl. Richtlinien für die schweiz. Zollpolitik. Literar. Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: G. e. P. Stellenvermittlung. Tafeln 5 bis 8: Die neue Hauptpost in St. Gallen.

Band 66.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 2.

Wie bewegt sich fließendes Wasser?

Von Ing. Hans Roth, Zürich.

Diese Frage findet sich auf dem Titelblatt einer Schrift von Dr. Ing. Rümelin¹⁾, und die unbefangene Antwort lautet: Wir wissen es nicht. Der Verfasser hätte beifügen können: *noch* nicht, denn er selbst glaubt an die Möglichkeit weiterer Erkenntnis und hofft von neuen Versuchen und Beobachtungen tiefere Einsicht in das Wesen der Wasserbewegung zu gewinnen. Die nebenstehenden Naturaufnahmen werden veröffentlicht, um zur Klärung dieser Frage etwas beizutragen und anzuregen. Es sind Bilder eines überströmten Ueberfallwehres mit langem, geneigtem Wehrboden in der Sihl bei Zürich; Abb. 1 wurde vom rechten Ufer aus bei Hochwasser (am 10. Jan. 1914), Abb. 2 bei etwas niedrigerem Wasserstand vom linken Ufer aus aufgenommen.

Die korrigierte Sihl wird durch das Wehr aufgestaut und es bewegen sich die Wasser verhältnismässig ruhig und in gleichförmigem Flusse bis vor die Wehrkante; von diesem Punkte an beschleunigen sich die Massen. Stromaufwärts des Wehres sind auf der trüben Flut eigenartige Zeichnungen zu beobachten. Diese kaum sichtbaren Erscheinungen an der Oberfläche verraten unbekannte innere Bewegungen. Da das Wasser ruhig fliesst, verändern sich diese matten Oberflächenzeichnungen in kurzer Zeit nur wenig und es lassen sich bestimmte charakteristische Formen auf grössere Strecken verfolgen. Man hat den Eindruck, als verschiebe sich vor den Augen ein endloser, feingemusterter Teppich. Immer neue Zeichnungen erscheinen, treiben langsam sich drehend gemächlich dem Wehre zu und gleiten rascher den schiefen Wehrboden hinab. Unten am Ende des glatten Wehrbodens werden plötzlich die Zeichnungen plastisch und nehmen auf die Dauer von Sekundenbruchteilen Gestalt an, um gleich darauf im Wellenstrudel zu verschwinden. Dieses

blitzartige Auftauchen plastischer Gebilde erzwingt sich Beachtung; man hat den Eindruck, als ob damit die Natur selbst ein Geheimnis preisgebe und es ist seltsam, dass trotz dieses besonderen Umstandes die plastischen Figuren meines Wissens nirgends beschrieben wurden. Rätselhaft ist auch das Verhalten von Fremdkörpern.

Diese werden an erwähnter Stelle aus dem Wasser geschleudert.

Die äussere Ursache für das Auftreten dieser eigenartigen Naturerscheinung ist nicht sicher nachweisbar, sie wird aber zum Teil in der Form des Wehres zu suchen sein. Es ragen die Bretter des Bodens etwas über das Wehrende vor; beim Ueberströmen entsteht dort unter dem Wasserstrahl ein luftverdünnter Raum. Der

Strahl wird angesogen; zudem verschieben sich infolge der Beschleunigung auf der schiefen Ebene die Wasserteilchen in ihrer gegenseitigen Lage in der Fliessrichtung. Der innere Zusammenhang dürfte deshalb schon etwas gelockert sein, wenn das abfallende Wasser in den Wirkungskreis der Saugkraft tritt. Nun scheinen einzelne Teile des Wassers dieser Kraft mehr nachzugeben wie andere, sodass

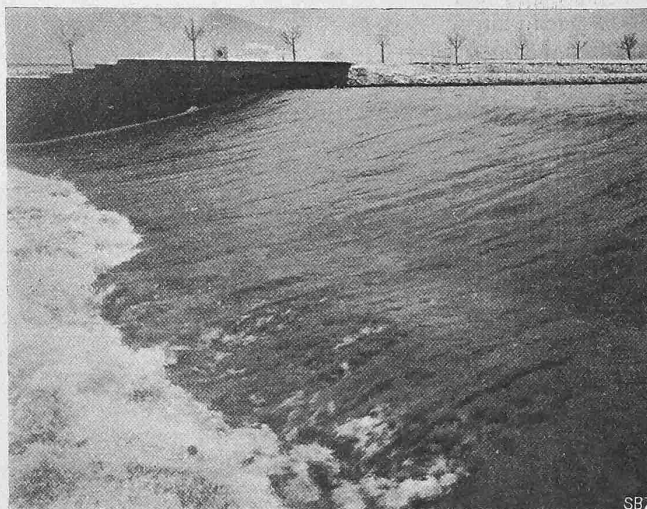


Abb. 2. Ueberfallwehr in der Sihl auf der Allmend bei Zürich.

zugleich auch im vertikalen Sinne eine Verschiebung der Teilchen stattfindet. Offenbar befindet sich in diesem kritischen Moment die Wassermasse im Zerfallszustand. Aus dem angegebenen Grunde, vielleicht auch nur allein infolge der Beschleunigung ist der Massenzusammenhang im Lösen begriffen, und es wird dadurch ein Einblick in die Gliederung fließenden Wassers nahe der Oberfläche möglich. Das Bild zeigt zwar nur die gegenseitige Lage der Wasserteilchen in einem bestimmten Augenblick, gibt aber doch einen Begriff davon, wie ungeheuer kompliziert solch eine Bewegung ist.

Ein einzelnes Bild allein kann natürlich den Bewegungsvorgang nicht wiedergeben. Eine gute Vorstellung vom Wesen des Fließens, vom gegenseitigen Verschieben der Wirbelfiguren kann nur eine zeitlich aufeinanderfolgende Bilderreihe geben. Es bezwecken diese Zeilen daher einerseits die Fachgenossen anzuregen, Fließerscheinungen kritisch zu beobachten, anderseits wenn möglich interessante Fließvorgänge kinematographisch aufzunehmen. Es ist dies bis jetzt das einzige Mittel, die allzu rasche störende Aufeinanderfolge der Bilder bei Naturerscheinungen auszuschalten und in Ruhe ein scharfes Beobachten zu ermöglichen.

Wie Rümelin durch Versuche nachweist, ändert sich infolge der Wirbelbewegung die Geschwindigkeit an ein und demselben Profilverpunkte fortwährend. Das fließende Wasser pulsiert. Im Wechsel weniger Sekunden ändert der Geschwindigkeitswert, er nimmt zu, dann wieder ab. Es sind demnach die sichtbaren Wasserstränge von Eigenströmungen durchpulst, das will sagen, es bewegen sich die Stränge selbst unabhängig von der allgemeinen Fließbewegung und bilden durch ihre Verschlungenheiten eine Art Führungssystem der fließenden Wassermasse.

Trotzdem schon früh Wirbelströme und Pulsationen, d. h. eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Aufeinanderfolge

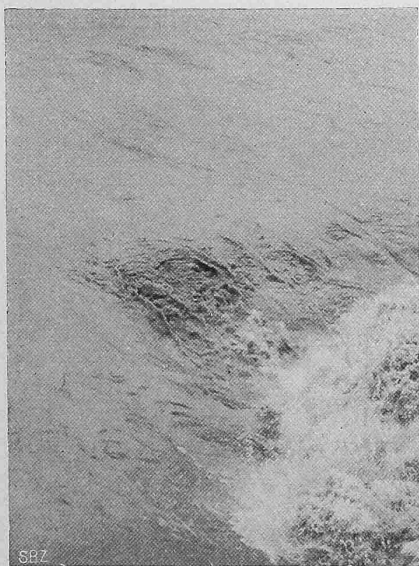


Abb. 1. Gliederung fließenden Wassers.

treten dieser eigenartigen Naturerscheinung ist nicht sicher nachweisbar, sie wird aber zum Teil in der Form des Wehres zu suchen sein. Es ragen die Bretter des Bodens etwas über das Wehrende vor; beim Ueberströmen entsteht dort unter dem Wasserstrahl ein luftverdünnter Raum. Der

¹⁾ Besprochen durch H. E. Gruner Bd. LXIII, S. 355 (13 Juni 1914).

von Wirbeln erkannt wurde, hat man erst in letzter Zeit diesen Erscheinungen besondere Beachtung geschenkt. Den Gesetzen der tausendfältigen Bewegungserscheinungen streng nachzuforschen, ist jetzt nicht an der Zeit, ganz abgesehen davon, dass die hierfür notwendigen besonders empfindlichen Mess-Instrumente vorerst noch erfunden werden müssen.

Dennoch würde es sich empfehlen, um in Zukunft z. B. das Spiegelgefälle von Kanälen noch etwas vermindern zu können, die Beziehungen zwischen Profilform und innerer Wasserbewegung weiter zu untersuchen, und damit die Frage nach dem hydraulisch günstigsten Profil unter spezieller Mithinwirkung des Wirbeleinflusses aufzurollen. Weitere Untersuchungen, aufbauend auf der von Rümelin angewandten Methode, dürften in absehbarer Zeit, wenn auch nicht das Urgesetz des Fließens, so doch andere, für die Praxis wertvolle Resultate zeitigen. Es scheint u. a. nicht ausgeschlossen, dass die Erforschung der stossweisen Wirkung vielgliedriger Wirbel befruchtend auf die Theorie der Geschlebebewegung zu wirken vermöchte.

Die neue Hauptpost in St. Gallen.

Architekten *Pfleghard & Häfeli*, Zürich und St. Gallen.

(Schluss von Seite 7, mit Tafeln 5 bis 8.)

Der Öffentlichkeit zugänglich sind sozusagen nur Schalterhalle und Schlossfächerhalle, ferner die im Erdgeschoss des Turms untergebrachte Telegramm-Aufgabe; hier und bei den Schlossfächern befinden sich auch Telephonzellen für Fern- und Stadtverkehr (Erdgeschoss-Grundriss Abbildung 5). Vornehmheit und Gediegenheit in Material, Farbe und Form gepaart mit sorgfältiger Anpassung aller, auch der kleinsten Einzelheiten an ihren technischen Zweck,

All das in möglichstster Einfachheit und Solidität, sind das Charakteristische dieser Schalterhallen (Tafel 5). Das ist Werkbundarbeit, in bestem Sinn moderne Architektur. Nichts ist spielerisch und kleinlich, nichts gequält oder gesucht, alles, wie es einem modernen Geschäftshaus geziemt, ernsthaftem Gebrauch bestimmt und dabei doch von hoher Schönheit, beinahe Festlichkeit. Unverwundliche Castione-Granitplatten, hell

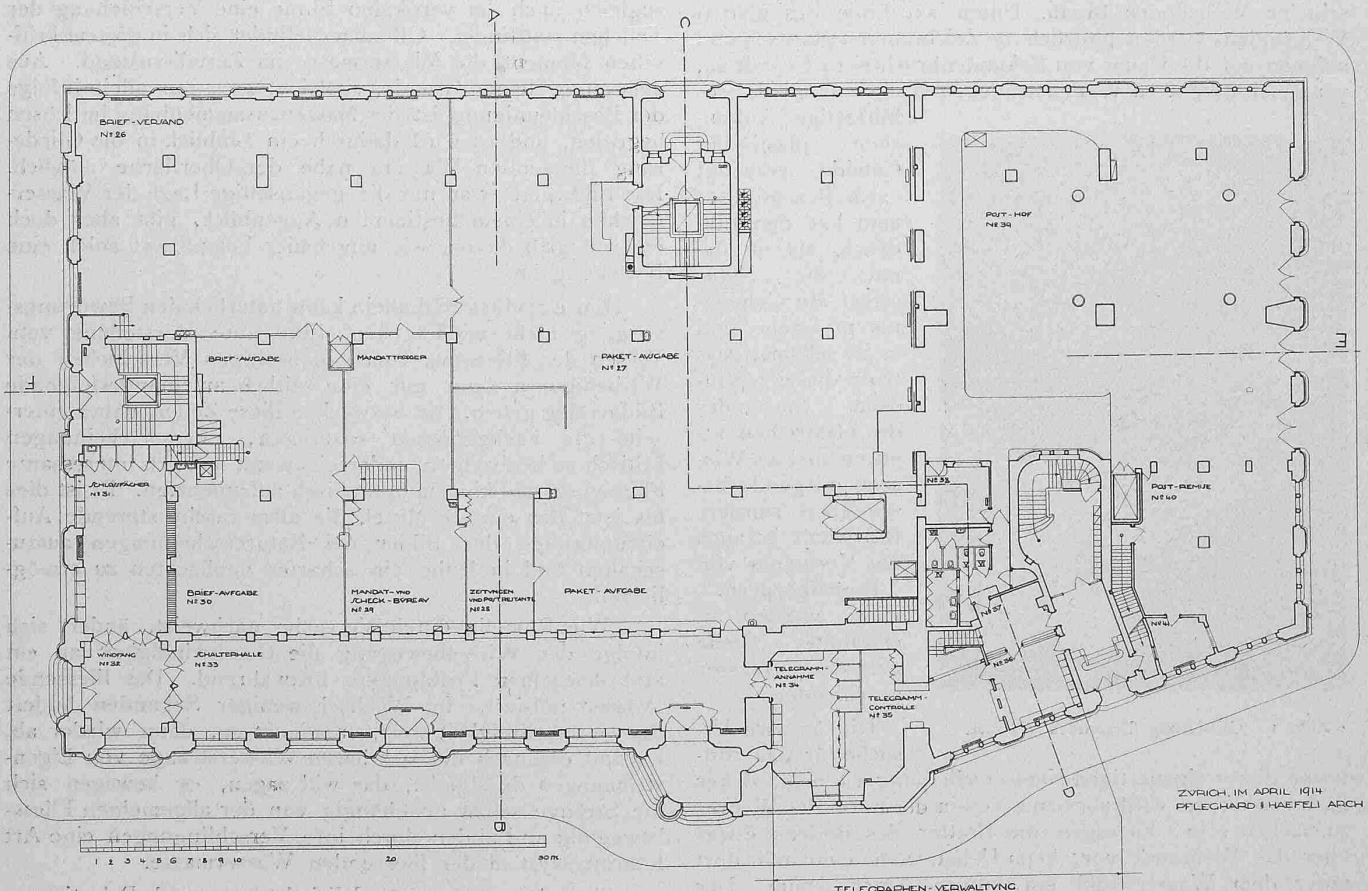
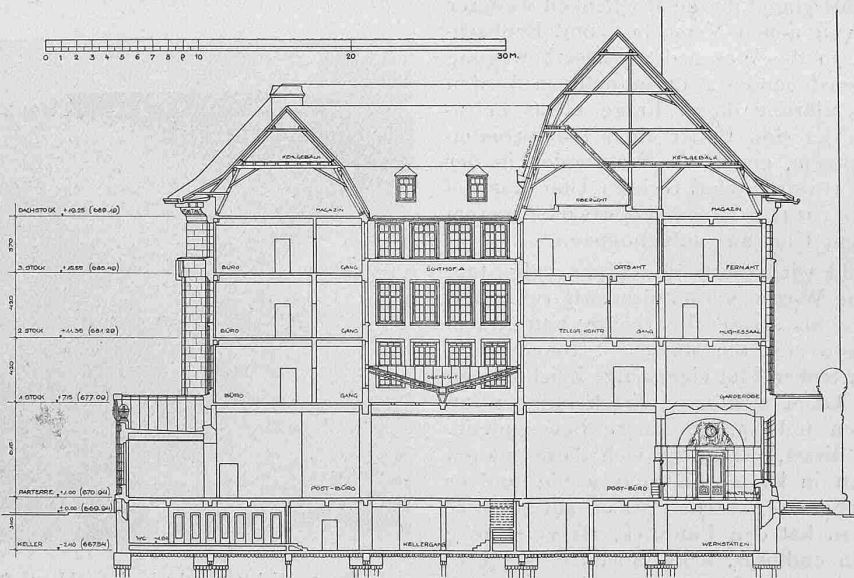


Abb. 5 (unten) Erdgeschoss-Grundriss und Abb. 6 (oben) Querschnitt A-B. — Masstab 1:450. — Nach Originalzeichnungen der Architekten.