

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69 (1951)
Heft: 29

Artikel: Gewässersanierung und Gewässerschutz
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-58894>

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: 21.02.2026

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

Hieraus ergibt sich

$$Q = 2 \cdot 700 \cdot 33^{3/2} \cdot \sqrt{g} \cdot (1 - 0,0085) (1 - \sqrt{1 - 0,0085}) = 3510 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es ist somit $Q \cong Q_k$, d. h. $k = 12,22 \text{ m}$ war richtig angenommen.

Unter der oben gemachten Voraussetzung müsste also der Ausfluss bei einer Wellenhöhe von $0,28 \text{ m}$ rd. $3600 \text{ m}^3/\text{s}$ betragen haben. Bei $t = 50 \text{ s}$ läuft die Senkungswelle, wie Bild 10 zeigt, in grössere Beckenbreiten aus. Die dabei entstehende gegenläufige Hebungswelle trifft schätzungsweise nach weiteren 50 s an der Bruchstelle ein und erhöht den Ausfluss ruckartig.

Schon bei der letzten Berechnung haben wir gesehen, dass die Energiehöhe am Auslauf mit $E' = 16,72 \text{ m}$ nur unwesentlich kleiner ist als die Tiefe der Schwelle unter dem Stauziel ($17,0 \text{ m}$). Noch ausgeprägter wird dies beim Wellenauslauf bei $t > 50 \text{ s}$ der Fall sein. Wir befinden uns dann praktisch beim Fall des unendlich grossen Beckens, der für den Rechteckausschnitt durch Gl. (35) gekennzeichnet ist, beim vorliegenden Trapez aber wie folgt zu berechnen ist:

$$E' = H - p = 17,0 \text{ m}$$

Mit $b_0 = 42,70 \text{ m}$ ist nach Gl. (37) $k = 12,43 \text{ m}$, woraus wiederum b_0 bestätigt wird, nämlich

$$b_0 = 20,0 + 2 \cdot 0,912 \cdot 12,43 = 42,7 \text{ m}$$

$$b_m = \frac{1}{2} \cdot (20,0 + 42,7) = 31,35 \text{ m}$$

Nach Gl. (38) wird

$$Q_k = \sqrt{\frac{9,81}{42,7}} \cdot 12,43^{3/2} \cdot 31,35^{3/2} = 3680 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dies ist der grösste theoretisch denkbare Ausfluss. Selbst wenn man von der ungünstigen hydraulischen Wirkung der scharfen Bruchkanten völlig absieht und den abflussvergrössernden Einfluss der Stromfadenkrümmung berücksichtigt, kann man den grössten Ausfluss kaum wesentlich über $4000 \text{ m}^3/\text{s}$ ansetzen. Die bislang bekannt gewordenen Zahlen sind also z. T. offensichtlich zu hoch gegriffen.

Literaturverzeichnis

- [1] O. Kirschmer: Zerstörung und Schutz von Talsperren und Dämmen. SBZ 1949, Nr. 20 und Nr. 21, S. 277* und 300*.
- [2] H. Quast: Zerstörung und Wiederaufbau der Möhne- und der Edertalsperre, «Wasser- und Energiewirtschaft» 1949, S. 135.
- [3] J. Frank und J. Schüller: Schwingungen in den Zuleitungs- und Ableitungskanälen von Wasserkraftanlagen. Berlin 1938.
- [4] I. W. Egiazaroff: K sutotschnomu regulirowaniu gidroelektricheskich stancii. (Zur Frage der täglichen Regulierung hydroelektrischer Anlagen.) Leningrad 1931.
- [5] B. de St. Venant: Théorie du mouvement non permanent des eaux avec application aux crues des rivières et à l'introduction des marées dans leur lit. C. R. Acad. Sci. Paris 1870 und 1871.
- [6] A. Ritter: Die Fortpflanzung der Wasserwellen. «Z. VDI» 36 (1892), S. 947.
- [7] A. Schocklitsch: Versuche mit Dammbruchwellen (Wasserschwall), veröffentlicht in «Die Wasserbaulaboratorien Europas», Berlin 1926, S. 237.
- [8] A. Schocklitsch: Ueber Dammbruchwellen. Wien 1917.
- [9] Ph. Forchheimer: Grundriss der Hydraulik. Leipzig 1926.
- [10] R. Weyrauch und A. Strobel: Hydraulisches Rechnen. Stuttgart 1930.
- [11] F. Ramponi: Sulle forme di imbocco dei canali e delle opere di scarico superficiale. «L'Energia Elettrica» 26 (1949), S. 453.
- [12] H. Favre: Etude théorique et expérimentale des ondes de translation dans les canaux découverts. Paris 1935.
- [13] A. Ludin: Die Wasserkraft. Berlin 1913.
- [14] P. Böss: Berechnung der Wasserspiegellage. Berlin 1927.

Gewässersanierung und Gewässerschutz

DK 628.394

An die Verunreinigung der Gewässer trägt einerseits die Natur in Form von Mineralstoffen, Staub aus der Luft und der Abgänge der Pflanzen- und Tierwelt bei. Die Abfälle, die auf den Einfluss des Menschen zurückzuführen sind und die aus seinem Stoffwechsel, seiner direkten Tätigkeit, aus Gewerbe und Industrie, der Tierhaltung und Bodendüngung in die Gewässer gelangen, können indessen viel bedeutungsvoller sein, so dass sich der natürliche Reinigungsprozess nicht mehr vollziehen kann. Die Beeinträchtigung des sauberen, klaren Wassers zum Beispiel eines Bachlaufes zeigt sich zunächst durch das Wachstum von an sich unschädlichen Grün- und Kieselalgen, gefolgt von Moosen und höheren Wasserpflan-

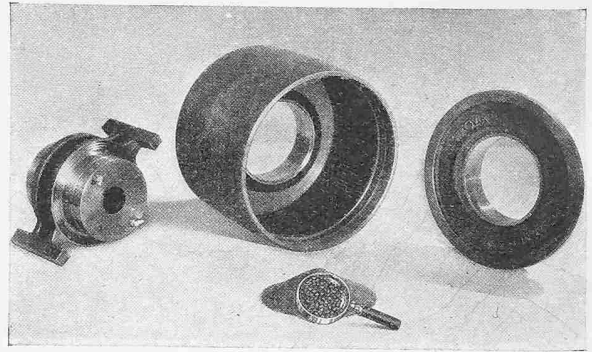


Bild 1. Die Einzelteile der Pulvis-Kupplung

zen. Wenn sich das Wasser aber trübt, vielfarbige Fladen von sogenannten Abwasserpilzen mitführt und allerlei Unrat das Bachbett verunstaltet, spricht man von der visuellen Verunreinigung. In dieser ist die unsichtbare, hervorgerufen durch chemische Beimengungen, Giftstoffe und Krankheitserreger meist gleichzeitig schon enthalten. Als Abwasserpilze sind umfassend alle heterotrophen Mikroorganismen zu verstehen, von denen dem Abwasserbakterium Sphaerotilus natans die grösste Bedeutung zukommt. Daneben ist der Schwund an Sauerstoff und die Zunahme der Stickstoffverbindungen für den Grad der Gewässerverunreinigung massgebend.

Der Mensch, der wohl den grössten Teil der Schuld an der Wasserverschmutzung trägt, fragt sich nun, wie er ein so geschädigtes Gewässer in den früheren Zustand zurückführen, dieses also sanieren kann und welche Massnahmen zu treffen sind, um es künftig und dauernd vor der Verunreinigung zu schützen. Beide Probleme, Sanierung und Schutz, die getrennt zu behandeln sind, verlangen genaue Untersuchungen in jedem einzelnen Fall, da auch hier (wie auf allen Gebieten des Wasserbaues) nie verallgemeinert werden darf. Es hat sich eindeutig erwiesen, dass Erfahrungen, die hinsichtlich der Abwasserklärung und der Abfallstoffverwertung (s. Nr. 22, S. 311 dieses Jahrganges) im Ausland gemacht werden konnten, nicht ohne weiteres auf unsere schweizerischen Verhältnisse übertragen werden dürfen. Beispielsweise steht schon der Charakter vieler unserer natürlichen Bäche und Flüsse, die bei Niederwasser geringe Tiefe, einen grossen benetzten Umfang, eine rasche und oft turbulente Wasserbewegung und damit eine gute Belüftung des Wassers aufweisen, im schroffen Gegensatz zum Flusstyp des Flachlandes. Die Sanierungs- und Schutzmassnahmen können deshalb jeweils nicht gründlich genug studiert werden. Es ist nicht damit getan, dass eine Gemeinde im sogenannten ersten Ausbau ihre Abwässer mechanisch reinigt und glaubt, nun vorläufig, eben bis zum zweiten oder dem zeitlich in weiter Ferne liegenden Vollausbau mit einer biologischen Kläranlage, alles Notwendige vorgekehrt zu haben. Das meist aus finanziellen Gründen so gewählte Vorgehen hat schon zu schweren Misserfolgen und Enttäuschungen geführt, weil mit der mechanischen Reinigung allein die eigentlichen Urheber der Schäden nicht genügend bekämpft werden konnten. Schliesslich kommt es bei der Bewertung einer Kläranlage nicht auf ihren Reinigungsgrad an. Entscheidend ist das Ergebnis der Sanierung, also die Wasserqualität des Vorfluters nach der Rückleitung des gereinigten Abwassers.

In verdienstvoller Weise werden die Grundlagen für die Abwasserreinigung und die Gewässersanierung durch die 1945 ins Leben gerufene Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) an der ETH, die im Werdhölzli bei Zürich über ein sehr geeignetes Versuchsfeld verfügt, wissenschaftlich geprüft. Es ist zu hoffen, dass sich die aus diesen Vorarbeiten ergebenden Hinweise für die technische Ausgestaltung von Kläranlagen und andern Hilfsmitteln bald verwerten lassen und dass sie den für den Bau solcher Werke massgebenden Instanzen frühzeitig zur Verfügung stehen. Die Notwendigkeit der Sanierung zum Beispiel des Zürichsees und besonders auch der Limmat unterhalb der Kläranlage der Stadt Zürich ist zweifellos unbestritten. Die zu lösenden Probleme sind schwierig, die Kosten für die zu erstellenden Bauten und Einrichtungen hoch. Trotzdem darf vor der energischen Inangriffnahme der Sanierungsmassnahmen nicht länger zurückgeschreckt werden, weil die eigene Regenerationskraft dieser Gewässer ständig abnimmt und da-

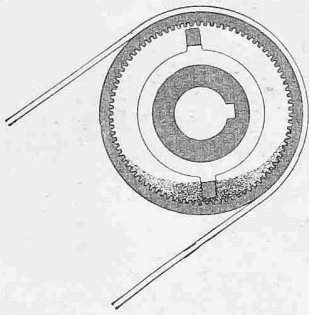


Bild 2. Ruhezustand

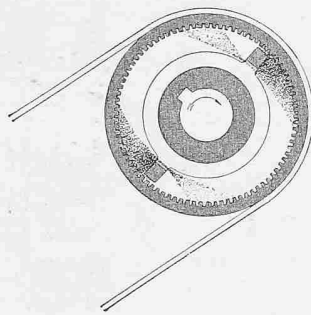


Bild 3. Anfahren und Ueberlast

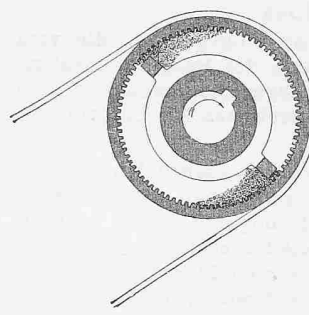


Bild 4. Betriebszustand

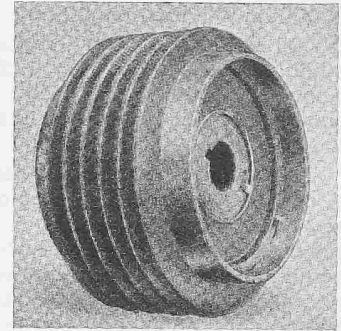


Bild 5. Pulvis-Kupplung als Keilriemenscheibe

mit die Aufgabe nur noch schwerer wird. Was diesen Gewässern übrigens an Schmutzstoffen «zur Verdauung» zugeführt wird, kann aus zwei sehr aufschlussreichen Aufsätzen entnommen werden, die unter dem obigen Titel in «Strasse und Verkehr» 1950, Nr. 4 und 1951, Nr. 5 erschienen sind. Der Direktor der EAWAG, Dr. U. A. Corti, gab anlässlich der Generalversammlung der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik vom 25. Mai d. J. interessante Aufschlüsse über den Stand der bezüglichen Arbeiten der öffentlichen Hand in den Kantonen. Daraus ging hervor, dass zwar erst 36 Anlagen ausgeführt, über 100 aber projektiert sind und noch mehr erst im Stadium der Projektstudie stecken. Man kann hoffen, dass in 20 bis 30 Jahren wesentliche Schritte zur Sanierung getan sein werden.

Die Pulvis-Kupplung

DK 621.838.228

Die Pulvis-Kupplung ist eine Schlupfkupplung für horizontalachsigen Antrieb durch Elektromotor, hauptsächlich durch Kurzschlussläufermotor, oder Verbrennungsmotor, die auch unter Vollast einen sanft gleitenden Anlauf und einen nachgiebigen Ausgleich bei Ueberlast ergibt. Sie ist bereits für Leistungsübertragungen von 0,75 bis 2200 kW angewendet worden; sie hat sich in den verschiedensten Industrien eingeführt und insbesondere auch bei rauen Antrieben (Walzwerke, Steinbrecher usw.) bestens bewährt. Der primäre Teil, der auf das Wellenende des Motors aufgesetzt wird, besteht aus einer Nabe mit zwei Flügeln (Bild 1 links), der sekundäre Teil aus einem zylindrischen Gehäuse mit auf der Innenseite gezahntem Mantel, das seitlich durch einen Boden bzw. durch einen wegnehmbaren Deckel abgeschlossen und auf dem primären Teil drehbar gelagert ist. Zur Uebertragung des Drehmomentes dient eine Füllung aus kalibrierten Stahlkügelchen von sehr kleinen Durchmessern (rd. 2 Mio Kügelchen pro kg). Die Kupplung wirkt wie folgt: Im Ruhezustand (Bild 2) liegt das Pulver locker gehäuft im Gehäuse. Beim Anlaufen wird das Pulver zunächst herumgeschleudert, was nur wenig Lei-

stung erfordert, so dass der Motor seine Betriebsdrehzahl rasch erreicht. Dabei bilden sich vor den Flügeln des Läufers zwei Stauwehen, die immer dichter werden, je schneller der sekundäre Teil rotiert, und schliesslich eine feste Masse zwischen Flügelrad und verzahntem Mantel bilden (Bild 4). Nun laufen Flügel und Mantel vollkommen synchron. Bei Ueberlast wird das Gleichgewicht zwischen dem Drehmoment der Flügel und demjenigen, das sich aus dem Widerstand der durch die Zentrifugalkräfte verdichteten Pulverwehen ergibt, gestört; es stellt sich ein Schlupf ein, ähnlich wie beim Anfahren, wobei das Pulver durch die Spalträume zwischen Flügel und Gehäuse hindurch tritt (Bild 3). Sobald das Drehmoment auf seinen Normalwert gesunken ist, hört der Schlupf auf. Eine an der Kupplung angebrachte flache Stahlfeder zeigt Anlauf und Ueberlastung durch ein knackendes Geräusch an. Bei grossen Anlagen tritt hierfür eine elektrische Ueberlast-Signaleinrichtung.

Die Wirkungsweise lässt sich an Hand von Bild 6 verfolgen, das den Verlauf der Drehzahlen des primären und sekundären Teils sowie denjenigen der vom Kurzschlussläufer-Elektromotor aufgenommenen Stromstärke während des Anfahrens anzeigt. Wie aus Bild 6 ersichtlich, läuft der Motor rasch an, weil das widerstrebende Moment klein ist (Kurve 1). Erst nachdem er seine volle Drehzahl erreicht hat, setzt sich der angetriebene Teil in Bewegung (Kurve 2) und erreicht in einigen Sekunden die Motordrehzahl. Dieses Verhalten der Kupplung macht Stern-Dreieck-Schaltung für den Anlauf entbehrlich und ermöglicht die Anwendung des einfachen Kurzschlussläufermotors bis zu verhältnismässig grossen Leistungen. Bei vorübergehender Ueberlast tritt trotz starker Drehzahlabsenkung nur ein verschwindend kleiner Stromstoss auf.

Die Kupplung kann nur für horizontale Wellen und für Drehzahlen nicht unter 500 U/min verwendet werden. Der Mantel wird aussen entweder als glatte Riemenscheibe ausgebildet oder mit Rillen für Keilriemen versehen (Bild 5), oder er trägt normale Kupplungsbolzen. Die Füllung kann sehr fein auf das gewünschte grösste Drehmoment eingestellt werden, bei dem Schlupf auftritt. Die Pulviskupplung wird von der Firma Arthur Schütz & Co., Wien IX/66, Widerhofergasse 4, gebaut.

Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus in Schaffhausen

DK 727.4 (491.29)

Verlangt war das Studium eines Gewerbeschulhauses für 800 Schüler und einer Schulküche für 280 Schülerinnen (SBZ 1950, Nr. 46, S. 647). Die Unterrichts- und Zeichenräume für den Maschinen- und Metallbau, das Auto-, Elektro- und Baugewerbe, die Leder- und Textilberufe, das Schmuckgewerbe und die Lebensmittelberufe waren mit den entsprechenden Demonstrations- und Modellier- und Materialräumen zu kombinieren. Ausserdem mussten zwei Schulküchen mit ihren Nebenräumen, mit den Unterrichts- und Zeichenräumen für die Hauswirtschaft, Säuglingspflege, Waschküche usw. entworfen werden. Eine offene Pausenhalle, eine Abwartwohnung und die üblichen Nebenräume standen ebenfalls im Programm. Das nordöstlich der Stadt am Emmersberg gelegene Gelände fällt nach Westen ab. Es ist schmal und bereitete den Teilnehmern daher offenbar grosse Schwierigkeiten in bezug auf die Lage der Bauten. Die Verbindung zwischen der Gruben- und Tellstrasse war gefordert.

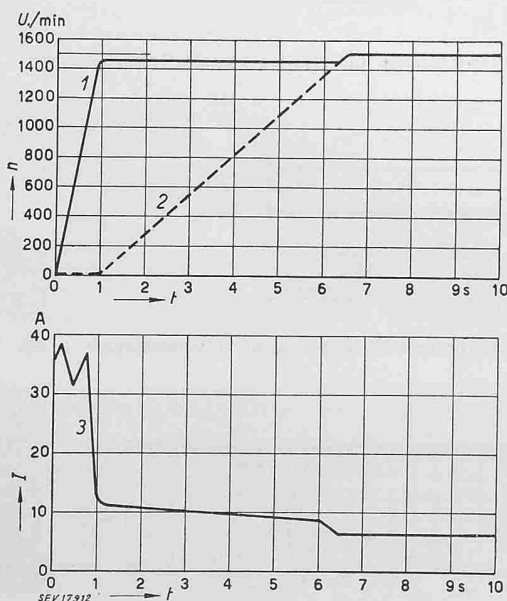


Bild 6. Anfahrkurven. 1 Drehzahl des Motors, 2 Drehzahl des Sekundärteils, 3 Motorstrom