

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 21/22 (1893)
Heft: 23

Artikel: Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer
Autor: Schleich, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-18211>

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: 09.02.2026

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

INHALT: Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer. — Elektrische Lastenaufzüge mit Personenbeförderung auf die Plattform und die Nydeckbrücke in Bern. — Schweizerische Landesausstellung in Genf 1896. — Litteratur: Das Nivellieren. — Miscellanea: Schweiz.

Bundesversammlung. Klosterkirche in Königsfelden. — Nekrologie: † John Tyndall. † Dr. Rudolf Wolf. — Konkurrenzen: Aufnahmgebäude des Personenbahnhofs in Luzern. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer.

Von H. Schleich, Ingenieur.

I.

Die Ableitung der städtischen Abwässer und Fabriksabflüsse in die öffentlichen Wasserläufe verursachte den Anwohnern derselben im Verlaufe der Zeit solche Unzuträglichkeiten und sanitärer Gefahren, dass die Behörden der meisten Kulturstaaten seit einigen Decennien zu der Frage der Flussverunreinigung Stellung nehmen mussten und bezügliche Gesetze erlassen. Die Uebelstände machten sich namentlich innerhalb der städtischen Weichbilde fühlbar und erweckten besonders in denjenigen Fällen hygienische Bedenken, wo außer den Schmutzwässern noch Excrementalstoffe eingeleitet wurden oder wo die gewöhnliche Wassermenge der Recipienten im Verhältnis zu der Quantität der Abwässer zu klein war, um letztere wirksam verdünnen zu können.

Infolge der hoch entwickelten Industrie und dem rapiden Wachstum der Städte in England hatte dort die Verunreinigung der Flüsse zuerst einen sehr hohen Grad erreicht, weil dieselben einerseits keine bedeutenden Wassermengen abführen, anderseits durch die Abgänge einer grossen Anzahl von Fabriken so verunreinigt wurden, dass der Fischbestand vollständig vernichtet und jede Benützung des Wassers verunmöglich wurde. Bei Städten, welche nahe am Meere gelegen sind, wie London, Glasgow, Liverpool u. a. kam noch der weitere Uebelstand hinzu, dass die den Flüssen übergebenen Abfallstoffe durch die Wirkung der Flut vor ihrer Ankunft im Meer wieder rückwärts bewegt wurden und somit längere Zeit verging, bis sie dort angelangt waren. Es wurde deshalb schon im Jahre 1865 eine Kommission (Rivers pollution commission) mit der Untersuchung dieser Zustände und Angabe der Mittel zu deren Abhülfe beauftragt. Ein direkter Kausalzusammenhang zwischen den Flussverunreinigungen und den Morbiditätsverhältnissen der Uferbewohner konnte zwar statistisch nicht nachgewiesen werden, weil hier noch andere gewichtige Faktoren einwirken. Dessenungeachtet wurden in den Jahren 1876 und 1886 Gesetze erlassen, nach welchen keine Abwässer in die Flüsse eingeleitet werden durften, welche mehr als eine gewisse Menge von suspendierten und gelösten Stoffen enthielten. Nach dem Gesetze von 1876 sollten u. a. in einem Liter höchstens 30 mg suspendierte unorganische und 10 mg suspendierte organische Stoffe enthalten sein. Das spätere Gesetz von 1886 machte einen Unterschied, ob das Flusswasser für Wasserversorgungen von Städten und Dörfern verwendet wurde oder nicht und wurden in letzterm Falle weniger onerose Bedingungen aufgestellt.

In Frankreich bestehen ebenfalls legislatorische Bestimmungen über die Einführung der Fabrikabwässer in die Flüsse, von denen namentlich die Seine unterhalb Paris vor der Einrichtung der Rieselfelder in Gennevilliers stark verunreinigt war (3 m³ Schmutzwasser auf 45 m³ Niederwassermenge pro Sekunde). Auch in Deutschland wurde die Einleitung von Schmutzwässern in Städten mit Schwemmkanalisation, wie z. B. in Frankfurt a. M., grösstenteils untersagt, obgleich die deutschen Flüsse, an welchen die grösseren Städte liegen, im allgemeinen grössere Wassermengen abführen als die englischen Gewässer. In einigen deutschen Bundesstaaten, wie Preussen, Baden und Sachsen wurden bezügliche Verordnungen erlassen.

In der Schweiz wurde behufs Regelung dieser Materie ein Gesetz aufgestellt (Vollziehungsverordnung des Bundesrates zum Art. 12 des Bundesgesetzes über die Fischerei,

betreffend Verunreinigung der Gewässer, 13. Juli 1886), in welchem der Gehalt an Substanzen, welche die Abwässer mit sich führen dürfen, präzisiert ist. Für den Kanton Zürich ist im speciellen das Gesetz vom 14. April 1872 betreffend die Benützung der Gewässer und das Wasserbauwesen, sowie eine Verordnung über die Reinhaltung der Gewässer, datiert vom 1. Juni 1881 massgebend. Nach letzterer ist es unzulässig, in die Wasserläufe Stoffe von solcher Beschaffenheit und Menge einzuwerfen oder einzufliessen zu lassen, dass dadurch sanitärer Gefahren entstehen könnten. Fabrikabgänge oder andere schädliche Stoffe müssen vor dem Einlaufe in öffentliche Gewässer gereinigt oder so verdünnt werden, dass sie nicht mehr schädlich wirken können. Die Vorrichtungen für die Reinigung und Einleitung solcher Stoffe in die Gewässer stehen unter Kontrolle der Sanitätspolizeibehörden und deren Organe (Gesundheitskommissionen), welche auch befügt sind, die Abänderung ungenügender Anlagen zu verlangen, eventuell auf dem Wege der Exekution, auf Kosten der Inhaber, auszuführen. In Vollziehung dieser Verordnung hat die Sanitätsdirektion behufs Prüfung der Einwirkung von Fabrikabgängen etc. auf die Beschaffenheit des Wassers, gestützt auf Expertengutachten, folgende Ansätze als zur Zeit massgebend erklärt. Es soll — von der Eintrittsstelle aus gemessen — in einer Entfernung von 50 m bei fliessenden, von 100 m bei stehenden Wassern, wo und wann immer die Probe genommen werde, in einer Million Gewichtsteilen Wasser nicht mehr enthalten sein als:

- a) soviel gelöste oder suspendierte organische Substanz, dass dieselbe 60 Gewichtsteile Kaliumpermanganat (übermangansaures Kali) reduziert,
- b) ein Gewichtsteil Stickstoff in löslicher organischer Verbindung,
- c) zwei Gewichtsteile eines der Gesundheit nachteiligen Metalles, wie Blei, Kupfer u. s. w. als lösliche Verbindung,
- d) 0,05 Gewichtsteile Arsen (als Element berechnet) in irgend einer Form,
- e) ein Gewichtsteil sog. aktives Chlor (beim Ansäuern mit Schwefelsäure frei werdend),
- f) ein Gewichtsteil Schwefel in der Form von Schwefelwasserstoff oder als lösliches oder durch Kohlensäure zersetzbares Sulfid,
- g) soviel freie Säure, dass zu deren Neutralisierung nicht mehr als 10 000 cm³ Normalalkali nötig sind (auf 1 l Wasser 10 cm³ Normalalkali),
- h) soviel Alkali, als durch 10 000 cm³ Normalsäure neutralisiert wird (auf 1 l Wasser 10 cm³ Normalsäure),
- i) soviel färbende Substanz, dass das Wasser in einer Schicht von 10 cm Tiefe in ein weisses Gefäß gebracht, bei Tageslicht eine bestimmte Farbe nicht mehr zeigt.

Durch neuere, eingehende Untersuchungen hat sich gezeigt, dass einigen durch Schmutzwasser verunreinigten Flüssen die Eigenschaft der sog. Selbstreinigung zukommt, welche darin besteht, dass der im Wasser aufgelöste Sauerstoff an die Fäulnisprodukte abgegeben wird und dieselben dadurch, meistens unter Mitwirkung von Mikroben, in unorganische Stoffe verwandelt werden (Oxydation, Mineralisierung). Eine Selbstreinigung durch Oxydationsvorgänge wird namentlich hervorgerufen durch Ueberführung des Ammoniaks in salpetrige bzw. Salpetersäure und befördert durch grosse Wassergeschwindigkeiten und Wassermengen, sowie den Einbau von Ueberfallwehren. Bei den englischen Flüssen konnte ein solcher Prozess nicht nachgewiesen werden, dagegen an der Elbe, Oder, Isar etc., wo die mittlere Wassergeschwindigkeit 0,7—1 m beträgt. Die Verunreinigung der Oder unterhalb Breslau, wo das

sämtliche Kloakenwasser dem Fluss übergeben wurde, war 32 km unterhalb der Stadt weder chemisch noch mikroskopisch mehr nachzuweisen. Auf Grund von einlässlichen bezüglichen Untersuchungen durch Professor Pettenkofer werden in Zukunft auch die Abwässer der Stadt München, welche zur Schwemmkanalisation übergegangen ist, ungerieinigt der Isar übergeben.

Die meisten der schweizerischen Städte, in welchen bis jetzt systematische Kanalisationsanlagen zur Ausführung kamen, sind in der Lage, den Kanalinhalt in Flüsse einzuleiten zu können, welche auch bei niedrigem Wasserstande eine so beträchtliche Verdünnung bewirken, dass dadurch den unterhalb gelegenen Ortschaften keinerlei Schaden erwachsen kann. In der Stadt Bern, welche wie Basel die Schwemmkanalisation eingeführt hat, beträgt beispielsweise das Verhältnis der maximalen Fäkalmasse zu der kleinsten Aarewassermenge pro Sekunde etwa 1:1000 (0,043:43 m³); noch günstiger ist dieses Verhältnis in Basel, wo die mittlere Niederwassermenge des Rheins zu etwa 380 m³ pro Sekunde geschätzt werden kann. Auch in Genf, Solothurn, Luzern und Zürich werden die städtischen Abwässer in die betreffenden Flüsse eingeleitet, obgleich in der letztgenannten Stadt die unterhalb liegende Gemeinde Wipkingen seinerzeit gegen dieses Vorgehen inhibiert hat.

Am ungünstigsten sind in hydrographischer Beziehung die Städte St. Gallen und Winterthur situiert, weil beide an Bächen, der Steinach und Eulach, gelegen sind, deren Hochwasser bzw. nur 55 und 35 m³ pro Sekunde betragen. Die Niederwassermenge sinkt bei der Steinach auf einige Kubikmeter und beträgt bei der Eulach nach Konsumtionsmessungen dieses Jahres nur etwa 300 Sekundenliter. In diesem Fall beträgt das Verhältnis der gewöhnlichen Schmutzwassermenge zur Wassermenge des Recipienten nur 1:10, während nach hygienischen Erfahrungsgrundsätzen diese Grenzzahl etwa 1:100 betragen sollte. Wenn sich der Uebelstand eines kleinern Wasserlaufes in St. Gallen noch nicht so fühlbar machte, wie in Winterthur, so dürfte dies darin liegen, dass einerseits die Kanalisationsarbeiten sich dort einstweilen auf die Anlage eines Sammelkanals in der Rosenbergstrasse beschränken, anderseits sich unterhalb der Stadt keine bedeutenden Ortschaften befinden und überdies die Steinach bis zum Einfluss in den Bodensee ein beträchtliches Gefälle besitzt.

Die neue Kanalisationsanlage der Stadt Winterthur, welche 1886 in Angriff genommen, nach einem einheitlichen Plane durchgeführt wird (Schweiz. Bauzeitung Bd. XV Nr. 9), erstreckt sich bis jetzt auf einige Aussenquartiere. Mit weiterer Ausbreitung werden die obgenannten Uebelstände der Schmutzwassereinleitung in ein oft beinahe trockenes Bachbett für die unterhalb gelegene Ortschaft Wülflingen zu einer eigentlichen Kalamität. Um den mehrjährigen bezüglichen Reklamationen, welche sich auf die gesetzlichen Verordnungen stützen, gerecht zu werden, musste an eine Reinigung der Kanalwässer vor der Einleitung in die Eulach gedacht werden und gab dies die Veranlassung zu der vorliegenden Studie. Dabei wurden von der neuesten einschlägigen Litteratur namentlich das Specialwerk: „Städtisches Strassenwesen und Städtereinigung von R. Baumeister“ und eine einlässliche Monographie von Prof. König über „die Verunreinigung der Gewässer etc.“ benutzt.

Die Menge und Beschaffenheit der städtischen Kanalwässer ändert sich fortwährend. Die Quantität hängt ab von der Intensität der atmosphärischen Niederschläge, welche den grössten Teil der durch die Kanäle abzuführenden Flüssigkeit bilden und das Schmutzwasser im Maximum um das 40—60fache übertreffen. Bei den Berechnungen der Kanalprofile fällt das letztere deshalb gar nicht in Berücksichtigung. Die Qualität wird bestimmt durch den Prozentsatz der Fäkalstoffe, welche in die Kanäle gelangen, das sog. Brauchwasser und die Fabrikseffluvien. Bei der Schwemmkanalisation (tout à l'égout) werden alle Excremente in verdünntem Zustande abgeführt; die Gruben- und Tonnensysteme behalten entweder sämtliche Bestandteile

zurück oder leiten, wie bei Klosettspülungen, die flüssigen in das Kanalnetz (Grubenüberläufe und Fosses mobiles à diviseurs). Das Brauchwasser wird verunreinigt durch die Abfälle der Haushaltungen, während das Abwasser von Bädern, Brunnen, Dampfmaschinen beinahe rein ist. Bei starken Regenfällen, wo die Schlammsammler bald angefüllt werden, können auch von Dächern, Höfen und Strassen Unreinigkeiten in die Kanäle gelangen. Industrielle Abfallstoffe entstammen meistens den Schlachthäusern, Färbereien, Brauereien, Gerbereien, Papierfabriken etc. und werden nur zu gewissen Zeiten eingeleitet. Die Grade dieser Verunreinigungen schwanken stark mit der Lebensweise und den industriellen Verhältnissen, auch ist das System der Strassenreinigung von etwelchem Einfluss.

Nach den chemischen Analysen enthalten die städtischen Kanalwässer suspendierte (schwebende, als Flocken sichtbare) und gelöste (unsichtbare) Stoffe organischen (vegetabilischen) und unorganischen (mineralischen) Ursprungs. Für die schädlichen Wirkungen der Schmutzwässer kommt vorwiegend der Gehalt an suspendierten, stickstoffhaltigen Schlammmstoffen in Betracht, welche wegen ihrer Gährungsfähigkeit die gefährlichen Bestandteile bilden. Dieselben sind auch stets mit pathogenen Bakterien durchsetzt, welche unter Umständen die direkten Träger von Infektionsstoffen und Urheber von ansteckenden Krankheiten werden können. Es ist deshalb bei der Reinigung der Kanalwässer in erster Linie die Beseitigung der suspendierten Beimengungen, daneben aber auch diejenigen der gelösten Fäulnistoffe anzustreben, obgleich das letztere mit den gegenwärtigen Fällungsmitteln nur in beschränktem Masse geschehen kann. Wegen der wechselnden Beschaffenheit in den verschiedenen Tageszeiten ist die Reinigung der Abwasser überhaupt schwierig, wenn die Eigenschaften der Klarheit, Geruchlosigkeit und Verminderung des Bakteriengehaltes verlangt werden und die Kosten nicht zu gross ausfallen sollen.

(Schluss folgt.)

Elektrische Lastenaufzüge mit Personenbeförderung auf die Plattform und die Nydeckbrücke in Bern.

Herr Ingenieur E. Strub, Inspektor der Berneroberlandbahnen in Interlaken, hat Ende letzten Monates dem Bundesrat ein Konzessionsgesuch für die Ausführung zweier elektrischen Aufzüge in Bern eingegeben und es hat uns der Genannte in verdankenswerter Weise das bezügliche Material zur Verfügung gestellt.

In dem Konzessionsgesuch wird einleitend bemerkt, dass durch die beiden Aufzüge bezeichnet werde, durch Abkürzung des Weges den Verkehr von der Matte nach den etwa 28 m höher gelegenen Stadtteilen zu erleichtern.

Durch vieljährige Erfahrungen hat sich das Aufzugsystem bewährt, es ist einfach, billig im Bau und Betrieb, geräuschlos und sicher. Vorläufig soll erst der Aufzug auf die Plattform ausgeführt werden. Derjenige auf die Nydeckbrücke würde erst zur Ausführung gelangen, wenn der erstere alle Anforderungen, die an ihn gestellt werden, erfüllt hat. Der Plattformaufzug soll an das untere Ende der südlichen Wand, der Nydeckaufzug links neben die erste Oeffnung der Brücke zu stehen kommen.

Der Aufzug dient zur Beförderung von Personen, Gepäck und Gütern. Er ist im wesentlichen eine elektrische Winde, durch welche mittels Trommel und Drahtseile ein durch Gegengewichte ausbalancierter Wagen auf- und nieder gewunden wird. Der Motor von 8 P. S. mit Aufwindvorrichtung erhält den Strom von den in nächster Nähe liegenden städtischen Wasserwerken.

Der Schacht von 3,6 m² Querschnitt besteht in der Hauptsache aus vier Eckwinkeln, die unter sich und der Rückwand zweckdienlich verstreb sind. Zwei Balken aus L-Eisen übernehmen die Führung des Wagens, indem über dem Schwerpunkt desselben Rollen mit elastischen Reifen die drei freien Seiten der L-Eisen berühren. Diese haben