

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 5/6 (1885)
Heft: 20

Artikel: Die Typhus-Epidemie des Jahres 1884 und die Wasserversorgung von Zürich
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-12868>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

INHALT: Die Typhus-Epidemie des Jahres 1884 und die Wasserversorgung von Zürich. (Schluss.) — Beiträge zur Theorie der Turbinen. Von Alb. Fliegner, Professor der theort. Maschinenlehre am eidg. Polytechnikum. — Miscellanea: Aus Dampfkesseln mitgerissenes

Wasser. Skulpturhalle in Basel. — Necrologie: † Friedrich Heeren. — Concurrenzen: Kirchenbauten in München. Rathhaus zu Neusatz. Rathhaus in Oldenburg. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Die Typhus-Epidemie des Jahres 1884 und die Wasserversorgung von Zürich.

(Schluss.)

Nach der Feststellung dieser Thatsachen trat die fernere Aufgabe an die vom Stadtrath bestellte, erweiterte Wassercommission heran, Vorschläge zur Verbesserung der bestehenden Zustände zu machen. Dieser wichtigste Theil der Arbeit wurde in umfassender Weise durchgeführt.

Zuerst wurde der Ersatz der bestehenden Brauchwasserversorgung durch eine einheitliche Versorgung mit Quellwasser in's Auge gefasst, dann die Frage einer gemischten Versorgung (mit Quellwasser für den Hausbedarf und mit Brauchwasser für die öffentlichen und gewerblichen Zwecke) studirt und schliesslich untersucht, welche Aenderungen an dem bisherigen System vorzunehmen wären, damit dasselbe allen billigen Anforderungen entsprechen könne.

Vor Allem war das nöthige Wasserquantum zu bestimmen. Es ist schon weiter oben mitgetheilt worden, dass das Project der bestehenden Wasserversorgung auf einem Durchschnittsquantum von $10\,000\ m^3$ per Tag oder von $7\,000\ l$ pro Minute fusste, was nach der damaligen Bevölkerungsziffer von $53\,000$ einem Quantum von $190\ l$ pro Kopf und Tag entsprechen hätte. Seither ist jedoch die Bevölkerung stark angewachsen und es sind auch die Anforderungen bezüglich des Verbrauches grösser geworden, wesshalb als Grundlage für die weiteren Berechnungen ein tägliches Wasserquantum von $300\ l$ per Kopf angenommen wurde. Dieses Quantum sollte sich wie folgt vertheilen: $50\ l$ für den Küchenbedarf, $70\ l$ für die übrigen häuslichen Zwecke, $30\ l$ für die Hydranten, $50\ l$ für gewerbliche Zwecke $20\ l$ für öffentliche Fontänen und $80\ l$ für Motoren, zusammen $300\ l$. Bei einer Gesamtbevölkerung von $90\,000$ Seelen für die Stadt mitsamt den Ausgemeinden würde sich demnach ein tägliches Quantum von $27\,000\ m^3$ oder von $19,000\ l$ pro Minute ergeben.

Bei der Frage, wie dieses bedeutende Quantum zu beschaffen sei, ist die Commission davon ausgegangen, alle Möglichkeiten, die sich für den Wasserbezug aus der näheren oder weiteren Umgebung Zürichs zeigen, nach jeder Richtung gründlich zu studiren; ferner wurde festgesetzt, jedes Wasser, das irgendwie in Betracht kommen könnte, nach drei verschiedenen Gesichtspunkten zu prüfen, nämlich *geologisch* nach seinem Ursprung, *chemisch* nach seinen Bestandtheilen und *microscopisch* nach den kleinsten in ihm enthaltenen Organismen. Die geologischen Untersuchungen wurden durch Herrn Professor Heim und Herrn Albrecht, Quellentechniker von Bülach, vorgenommen, die chemischen Analysen durch Herrn Stadtchemiker Bertschinger nach einer von Herrn Professor Lunge aufgestellten Methode und die microscopischen Bestimmungen durch Herrn Professor Cramer.

Was nun die *einheitliche* Versorgung mit Quellwasser anbetrifft, so wurden den Untersuchungen folgende Quellen und Quellgebiete, wie sie sich übrigens schon grösstentheils in einem im Jahre 1867 von Herrn Dr. Bürkli-Ziegler herausgegebenen, gedruckten Berichte erwähnt finden, zu Grunde gelegt. Es sind dies die Quellen des Wäggitales, des obersten Sihlthals, des mittleren Sihl- und Lorzegebietes, des Sihlwald- und Albisgebietes, des linken Ufers des Zürichsees, des Reppisch- und Türlensee-Gebietes, des Nordabhanges der Albiskette, des Ostabhanges des Dietikerberges, des Limmatthales (rechte Seite), des Furthales, des Glattthales (rechte Seite), des Kempthales und des rechten Zürichseeufers. Im Ferneren wurde das Grundwasser im Sihlfeld, im Katzensseegebiet und im Glattthal mit in die Untersuchung gezogen.

Sämmtliche Untersuchungen, welche fast überall eine durchschlagende Uebereinstimmung in den Resultaten der geologischen, chemischen und microscopischen Prüfung zeigten, wiesen darauf hin, dass als *einzig* Quellgruppen, die nach Ertrag und Qualität des Wassers für eine *einheitliche* Quellwasserversorgung in Betracht kommen könnten, die Quellen des mittleren Sihl- und Lorze-Gebietes und diejenigen des Glattthales zu bezeichnen wären. Diese würden zusammen ein Minimalquantum von $23\,000\ m^3$ pro Tag oder von $16\,000\ l$ pro Minute liefern, was für eine *vollständige* Versorgung nicht ausreichen würde. Immerhin wäre es möglich, sich mit diesem Quantum zu behelfen. Die Gesamtkosten der Bauleitung, nebst allen übrigen nothwendigen Arbeiten, wurden von der Commission auf $5\,650\,000$ Franken veranschlagt.

Bei der Einrichtung einer *gemischten* Versorgung sind zwei Fälle denkbar: Entweder wird das neu zu beschaffende Quellwasser bloss in die Küchen geleitet, und für den übrigen häuslichen Bedarf (Waschen, Aborte etc.) Brauchwasser verwendet, oder es wird das Quellwasser für den ganzen Hausgebrauch verwendet. Im ersteren Falle wären $4\,500\ m^3$ pro Tag oder $3200\ l$ pro Minute; im letzteren hingegen $10\,400\ m^3$ pro Tag oder $7200\ l$ pro Minute neues Quellwasser zuzuführen. — Auch für diese Art der Wasserversorgung eignen sich bloss die oben angegebenen Quellgebiete und es würden sich die muthmasslichen Kosten auf $3\,200\,000$ bis $3\,450\,000$ Fr. für die Küchenversorgung und auf $4\,000\,000$ bis $3\,600\,000$ Fr. für die ganze Hausversorgung stellen, je nachdem das Wasser aus dem Glatt- oder Sihlthal bezogen wird.

Abgesehen von den hohen Kosten, welche sowol die *einheitliche* als die *gemischte* Quellwasserversorgung im Gefolge hätten, sprechen gegen letztere Versorgungsart noch folgende Gründe: Zweierlei Arten Wasser in den Häusern zu haben, ist unter allen Umständen weitläufig und lästig. Das System, Quellwasser bloss in die Küchen zu liefern, hätte für die Hausbesitzer vermehrte Kosten und Unbequemlichkeiten zur Folge und nimmt zudem bloss auf Privatgebäude Rücksicht; in öffentlichen Gebäuden, Spitälern, Gasthöfen, Schulhäusern, Verkehrsanstalten u. dgl. wäre nicht auszuweichen, dass auch das Brauchwasser oft zum Trinken verwendet oder vorgesetzt würde, selbst wenn es unfiltrirtes, verunreinigtes Limmatwasser wäre. Auch beim zweiten System, die Häuser vollständig mit Quellwasser zu versehen, wäre diesem Uebelstand noch nicht abgeholfen; die Industriellen, welche mit Triebwasser arbeiten, müssten immer noch doppeltes Wasser anschaffen, das eine für's Haus, das andere für's Gewerbe, ebenso die Besitzer grosser Liegenschaften in den Aussengemeinden für Haus und Garten u. s. w. Sodann fällt in Betracht, dass behufs Legung einer neuen Leitung sämmtliche Strassen der Stadt wieder neu hätten aufgerissen werden müssen, was mit bedeutenden Verkehrsstörungen und gewiss auch mit sanitarischen Nachtheilen verbunden gewesen wäre. Und endlich wäre das neue, in die Häuser gelieferte Wasser so hart gewesen, dass es sich zum Kochen und Waschen viel weniger geeignet hätte, als das jetzige Seewasser. Aus allen diesen Gründen geht klar hervor, dass auch das gemischte System, ebenso wie die einheitliche Quellwasserversorgung, mit grossen Inconvenienzen verbunden gewesen wäre.

Es blieb somit nur noch übrig zu untersuchen, ob das bestehende System beibehalten und derart verbessert werden könnte, dass damit allen billigen Anforderungen an eine gute, ausreichende und in sanitarischer Hinsicht möglichste Gewähr bietende Versorgung genügt werden könne. In der That, nirgends könnte Göthe's Ausspruch: „Willst du immer weiter schweifen? Sich' das Gute liegt so nah!“ mit grösserer Berechtigung citirt werden, als hier. Wir haben bereits darauf hingewiesen, was Oberbaurath Moore über das Wasser des Züricher Sees gesagt hat und wollen diesem nun noch beifügen, was Prof. Cramer, dem

in Folge seiner gründlichen Untersuchungen des Quell- und Seewassers gewiss ein massgebendes Urtheil in dieser Frage nicht abgesprochen werden kann, in seinem Berichte schreibt. Er ist erstaunt darüber, dass man eine Zeit lang daran gedacht hat das Seewasser, „dieses köstliche uns von der Natur geschenkte Hilfsmittel, um das uns hundert Städte beneiden, unbenützt zur Seite zu setzen“. Piefke, der vieljährige Director der Berliner Wasserversorgung, sagt ferner in einem Schriftchen „Mittheilungen über natürliche und künstliche Filtration“: „Es gibt kein besseres Reinigungsmittel für Trinkwasser, als ein grosses Seebecken“. Wenn man alle diese Aeusserungen zusammenhält und ferner bedenkt, dass durch die chemischen und mikroskopischen Untersuchungen die grössere Reinheit des Seewassers, gegenüber einer bedeutenden Anzahl von Quellen erwiesen wurde, wenn in dritter aber nicht letzter Linie die grossen Kosten, welche durch die einheitliche oder gemischte Quellwasserversorgung entstünden, mit in Betracht gezogen werden, so ist es klar, dass die niedergesetzte Commission kaum zu einem anderen Vorschlag gelangen konnte, als zu dem, bei dem bestehenden System zu verbleiben.

Um nun aber bei diesem System zu verbleiben, war es nothwendig, auf die Entfernung aller demselben anhaftenden Unvollkommenheiten und Mängel bedacht zu sein. Erstens wurde, als provisorische Massregel, die Filterleitung durch Räumung der aufgefundenen Verstopfung wieder in gehörigen Stand und dadurch das eigentliche Filter wieder in Thätigkeit gesetzt und zweitens wurden alle unterhalb des Filters in die Limmat gelangenden Verunreinigungen von dieser abgeschlossen.

Die weiteren Verbesserungen, wie sie nunmehr zum Theil bereits in Ausführung begriffen, zum Theil noch projectirt sind und von der Stadtgemeinde noch genehmigt werden müssen, bestehen in Folgendem:

- 1) Ersatz der undichten 60 cm weiten Beton-Sammelröhre in der Limmat durch eine 90 cm weite gusseiserne Röhrenleitung im Schanzengraben, an welche sich eine 94 cm weite schmiedeiserne Röhrenleitung vom Schanzengraben bis zur 200 m ausserhalb der Quaibrücke befindlichen neuen Fassungsstelle anschliesst.
- 2) Aufgeben des frühern Filters und der alten Zuleitung zum Pumpwerk und Ausführung einer neuen Filteranlage im Trocken von fünf, eventuell zehn Kammern mit etwa 3000 beziehungsweise 6000 m² Filterfläche.
- 3) Vergrösserung der Reservoirs.
- 4) Vermehrung der Quellwasserbrunnen.
- 5) Regelmässige chemische und mikroskopische Untersuchungen des Brauch- und Quellwassers und öffentliche Berichterstattung hierüber.
- 6) Regelmässige Spülungen sämmtlicher Reservoirs und der Leitungen.

Die Kosten sämmtlicher Erweiterungsarbeiten sind auf 2 200 000 Fr. veranschlagt, wovon jedoch in den nächsten fünf Jahren nur die dringendsten Verbesserungen im Kostenbetrage von 1 100 000 Fr. zur Ausführung kommen sollen.

Die Röhrenleitung durch den Schanzengraben, der, um eine vollkommen sichere Dichtung der Röhren zu ermöglichen, vorübergehend trocken gelegt wurde, ist jetzt schon nahezu vollendet. Die neue Filteranlage wird auf städtisches Terrain im sogenannten Industriequartier in Aussersihl zu liegen kommen. Dieselbe wird aus einem Sandfilter bestehen, das im Betrieb leicht zugänglich sein, sowie Luft und Licht reichlich eindringen lässt. Dadurch hofft man einer allfälligen Entwicklung schädlicher Organismen im Filterraum selbst entgegenzutreten und die Beaufsichtigung und Reinigung des Filters zu erleichtern. Vorläufig sollen drei, dann weitere zwei, eventuell noch weitere fünf Kammern erbaut und in Betrieb gesetzt werden. Im ersten Stadium der Ausführung würde die Filtrirgeschwindigkeit 13, im mittleren ungefähr 8 und im letzten Stadium derselben bloss ungefähr 4 m per 24 Stunden betragen. Durch die Erfahrung soll sich zeigen, ob es nothwendig ist, auf eine so geringe Filtrirgeschwindigkeit herunterzugehen.

Wir können unsere Berichterstattung über den vorliegenden Gegenstand nicht besser abschliessen als dadurch, dass wir die Betrachtungen, welche die erweiterte Wassercommission ihren Anträgen an den Stadtrath folgen liess, hier wörtlich wiedergeben. Dieselben lauten wie folgt:

„Es liegt nun schliesslich die Frage auf Aller Lippen: Wenn alle die vorgeschlagenen Verbesserungen auch wirklich durchgeführt werden, ist dann die Stadt Zürich sicher, niemals mehr von einer Epidemie wie die letztjährige betroffen zu werden? Darauf ist einfach zu antworten: Eine absolute Garantie gegen alle und jede Krankheiten und deren Verbreitung existirt überhaupt nicht; Epidemien können das eine Mal aus dieser, das andere Mal aus einer andern, im Voraus nicht erkennbaren Ursache entstehen. Die Commission hat aber das Bewusstsein, alle diejenigen Vorkehrungen berathen und beantragt zu haben, welche, bei dem heutigen Stand der Wissenschaft und bei den nun einmal für die Stadt Zürich vorhandenen thatsächlichen Verhältnissen bezüglich der Wasserbeschaffung, zu möglichster Vermeidung sanitärischer Gefahren als geeignet bezeichnet werden können. Die Experten, auf deren Rath die Behörden und die Bevölkerung abgestellt haben, empfehlen das nach ihrer Ueberzeugung Beste, ohne eine unbedingte Garantie für den Erfolg übernehmen zu wollen noch zu können. Sie haben bei allen ihren Berathungen das Bewusstsein niemals fallen gelassen, dass, angesichts eines Unglückes, wie die Typhusepidemie von 1884, es ihre Pflicht sei, unbekümmert um Nebeninteressen, einzig und allein das nach menschlichem Ermessen Beste unter dem Möglichen zu empfehlen, und sehen nun der Zukunft ruhig und voll Zuversicht ins Auge. Sie glauben aber, auch die grossen Kosten, welche der Einwohnerschaft aus diesen Neuerungen erwachsen, werden reichlich aufgewogen werden, wenn es überall herum bekannt wird, dass Zürich vor keinen Opfern zurückschreckt, um nach allen Richtungen möglichst gute sanitärische Zustände zu schaffen.“

Beiträge zur Theorie der Turbinen.

Von *Albert Fliegner*, Professor der theoretischen Maschinenlehre am eidg. Polytechnikum.

I. Die Centrifugalkraft in der Turbinentheorie.

In der Theorie der Turbinen und bei den allgemeinen Untersuchungen über die Relativbewegung durch rotirende Rinnen wird, abgesehen von der Einwirkung äusserer Kräfte, wie von der Schwerkraft, von hydraulischen Pressungen, Widerständen u. s. w., die Aenderung der Relativgeschwindigkeit gegenüber der Rinne gewöhnlich hergeleitet als eine Folge der *Centrifugalkraft*, welche von der rotirenden Rinne auf den sich durch sie hindurchbewegenden Körper ausgeübt wird. Von anderer Seite wird jedoch gegen diese Auffassung der Einwand erhoben, dass eine rotirende Rinne auf einen solchen Körper keine *centrifugale*, sondern nur eine *centripetale* Kraftwirkung äussern könne, dass daher die Einführung der Centrifugalkraft in diese Theorien fehlerhaft sei.

Nachstehende Untersuchungen sollen einen Beitrag zur Abklärung dieser Frage liefern.

In allen solchen streitigen Fällen kommt man am sichersten zum Ziele, wenn man unmittelbar auf die einfachsten zugehörigen Grundformeln zurückgreift. Hier wird man also von den Untersuchungen über die Relativbewegung eines materiellen Punktes gegenüber einer bewegten Rinne ausgehen müssen. Zur Erleichterung des Einblickes in die vorliegenden Verhältnisse soll aber nicht nur eine rotirende, sondern zunächst auch eine geradlinig, natürlich ungleichförmig, bewegte Rinne in Betracht gezogen werden. Doch ist die Rinne in einer *Ebene* liegend vorausgesetzt.

Es sei in Fig. 1 die Achse der Rinne durch das Curvenstück *ab* dargestellt. Ihre fortschreitende Geschwindigkeit, $u = f(t)$, ist zur Vereinfachung der Formelentwicklung mit der horizontalen Coordinatenachse parallel angenommen.