

Die Abwasserkläranlage für das Gaswerk der Stadt Zürich

Autor(en): **Wegenstein, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **32 (1940)**

Heft 2-3

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-922074>

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.

geten bei Langenthal und die Wutach (Grenzfluss zwischen Schaffhausen und Deutschland), führten zu gleicher Zeit, März 1931, das stärkste Hochwasser als Folge eines aussergewöhnlich starken Schneefalles (in Zürich 122 mm Niederschlaghöhe in sieben Tagen). Damit soll gezeigt werden, dass die starken Hochwasser dadurch zustandekommen, dass der Niederschlag zum grossen Teil oberflächlich den Gewässern zufliesst und nur zum kleinen Teil auf dem Umwege durch Erdschichten und Quellaustritte.

Die Darstellung enthält schliesslich noch drei Geraden von der Neigung $\mu = 0,6$ und eine oberste Gerade $\mu = 0,5$. Diese etwas willkürlichen Neigungen sollen nur andeuten, wie angenähert das Verhältnis ist, mit dem das grösste Hochwasser entsprechend der Zunahme des Einzugsgebietes wächst. Wie im dritten Teile gezeigt wird, darf man überhaupt nicht von einem grösstmöglichen Hochwasser sprechen. Man müsste das Verhältnis μ umständlich bestimmen durch eine vorgehende Ermittlung der Häufigkeiten der Hochwasser und die Punkte gleicher Häufigkeiten miteinander verbinden.

In Rheinhardts Kalender für Strassen- und Wasserbau findet sich eine Tafel der grössten Hochwasserspitzen für mittlere Verhältnisse, berechnet von

C. Pascher, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen, Wien. Sie ist nach vier verschiedenen Formeln berechnet, die sich auf kleine, mittlere und auf sehr grosse Einzugsgebiete von 1 km² bis 100 000 km² (Donau Wien) beziehen. Man erhält beinahe dieselben Werte wie nach diesen verschiedenen Formeln für Gebiete über 50 km² mit der Einheitsformel

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{sek } E^{1/2}.$$

Damit erhält man z. B. (H.W. 1939)
für 25 km² (Pilgersteg) 150 m³/sek (190 m³/sek)
für 81 km² (Jonamündung) 270 m³/sek (270 m³/sek)

Vorher haben wir für die engern Gebiete am Bachtel 1939 und an der Töss für je einen *Einzelfall* in Gebieten von überall ähnlichen Verhältnissen μ zu 0,75 ermittelt als Folge des ungleichzeitigen Eintreffens der Spitzen. Betrachtet man nicht mehr einen einzelnen Fall, sondern *viele Fälle in einem Flussgebiete*, das nicht mehr überall ähnlich beschaffen ist (verschiedene Steilheit, verschiedene jährliche Regenhöhen usw.) so muss der Exponent μ hiefür kleiner sein als für einen Einzelfall. Für jedes einzelne Gebiet ergibt sich ein besonderer Wert, der nur durch Erfahrungen bestimmt werden kann.

(Fortsetzung folgt)

Die Abwasserkläranlage für das Gaswerk der Stadt Zürich

Von Dipl.-Ing. M. Wegenstein, beratendem Ingenieur, Zürich.

Die Verschmutzung der Limmat unterhalb der Stadt Zürich durch die Einleitung von häuslichem, gewerblichem und industriellem Abwasser hat in den letzten Jahren ein Ausmass erreicht, das zum Aufsehen mahnt. Durch den Bau des Kraftwerkes bei Wettingen hat sich dieser Zustand derart verschlimmert, dass einerseits die Stadt Zürich sich gezwungen sieht, ihre bestehende Kläranlage beim Werdhölzli zu vergrössern und durch eine biologische Nachklärung zu ergänzen, und andererseits alle flussabwärts liegenden Gemeinden und grösseren Fabriken für möglichst weitgehende Reinigung ihrer Abwässer vor deren Einleitung in die Limmat besorgt sein müssen.

Als erstes industrielles Unternehmen an der Limmat hat das Gaswerk der Stadt Zürich, nach Abschluss mehrjähriger Studien, eine moderne Kläranlage zur Reinigung seiner Abwässer nach den Projekten des Verfassers gebaut. Es handelt sich hiebei um die erste Anlage ähnlicher Art in der Schweiz. Eine kurze Beschreibung dürfte von allgemeinem Interesse sein.

Vor Beginn der Projektierungsarbeiten wurden genaue Abwasseruntersuchungen und -messungen in der Zeit vom 25. bis 27. Oktober 1937 während 49 Stunden ununterbrochen durchgeführt (siehe Abb. 1). Bei dem damals herrschenden Trockenwetter ergab sich ein mittlerer Abwasseranfall von 96,7 l/sek, aufgerundet 100 l/sek oder 8640 m³/Tag. Die mechanische Verschmutzung des Abwassers im Gaswerk besteht in der Hauptsache aus Koks- und Kohlenstaub, der nach Untersuchung im Gaswerk-laboratorium folgende Siebanalyse aufweist:

gröber als 1 mm	8,9 %
Korn \varnothing 0,3—1 mm	8,7 %
Korn \varnothing 0,06—0,3 mm	4,9 %
feiner als 0,06 mm	77,5 %

Das Abwasser enthält im Mittel 1 cm³/lit. Schmutzstoffe. Der mittlere ph-Wert (Wasserstoffjonenkonzentration) ist 7,4, die mittlere Temperatur des Abwassers ergab sich mit 27° C.

Die Verunreinigung des Abwassers durch häusliche Abgänge aus Spülaborten, Küchen, Wasch-

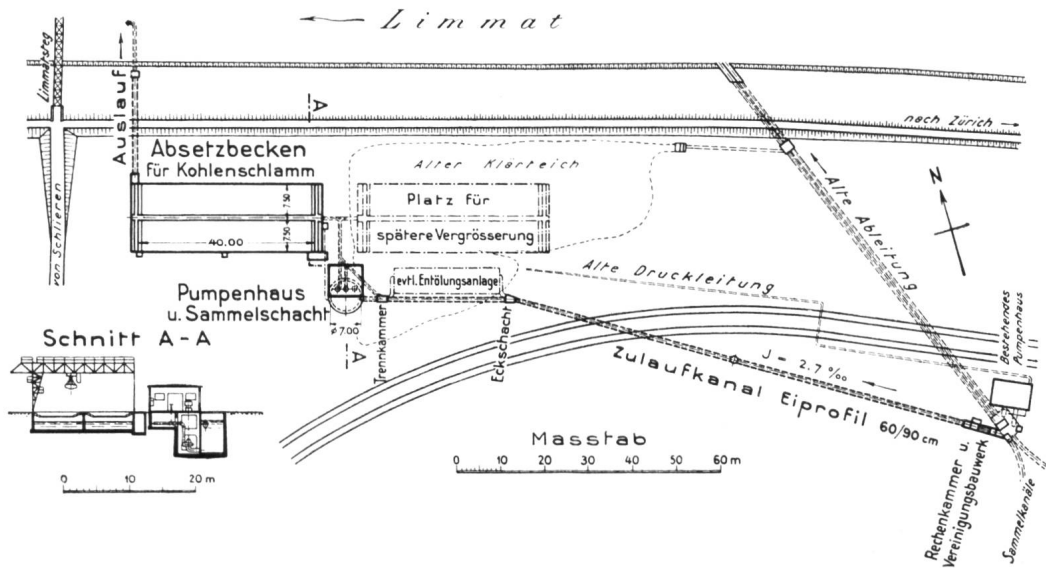


Abb. 2 Uebersichtsplan.

küchen usw. ist im Verhältnis zur industriellen Verschmutzungsmenge derart klein, dass sie völlig vernachlässigt werden kann. Der vorhandene Abwasserschlamm ist demnach auch nicht fäulnisfähig.

Wegen der tiefen Lage seiner Hauptsammelkanäle stand der grösste Teil des Kanalisationsnetzes im Gaswerk immer unter dem Rückstau des Limmatwasserspiegels. Dabei setzte sich ein grosser Teil des Koks- und Kohlschlammes in den Kanälen ab, die von diesen Schlammdepots unter grossen Kosten und nicht ohne Gefahr für die Arbeiter periodisch gereinigt werden mussten. Das zur Wasserhaltung dienende Schmutzwasser-Pumpwerk entsprach überdies in seiner Anordnung und Grösse nicht mehr den in den letzten Jahren gestiegenen Abwassermengen des Gaswerkes.

Die neue Kläranlage hat nun in der Hauptsache folgende Aufgaben zu erfüllen:

- a) Zurückhalten des im Abwasser enthaltenen Koks- und Kohlschlammes,
- b) Ausscheiden der vom Abwasser mitgeführten Fette, organischen und mineralischen Oele,
- c) Schaffung einer besseren Spülmöglichkeit zur Verhinderung der lästigen Schlammabsonderungen im Kanalisationsnetz.

Das vom Verfasser am 28. Januar 1938 vorgelegt und vom Zürcher Gemeinderat am 12. März 1938 genehmigte Bauprojekt umfasst folgende Anlagen (siehe Abb. 2):

1. Zulaufkanal:

In einem neuen Vereinigungsbauwerk beim alten Pumpenhaus wird das gesamte im Gaswerk anfallende Abwasser gefasst und in einem neuen Kanal aus Eisenbeton (Ei-Profil 60/90 cm) von 120 m Länge

bei 2,7 ‰ Gefälle der neuen Kläranlage zugeführt, die sich in der Nordecke des heutigen Gaswerkareals beim Limmatsteg nach Oberengstringen befindet. Vermittelt eines Rechens von 5 cm Stabdistanz im Vereinigungsbauwerk werden die groben Schmutz- und Schwimmstoffe zurückgehalten. Dieser Rechen ist periodisch von Hand zu reinigen (siehe Abb. 3).

2. Pumpwerk mit Sammelschacht (siehe Abb. 4):

Der eigentlichen Kläranlage vorgeschaltet befindet sich das neue Schmutzwasserpumpwerk mit zwei vertikalachsigen und mit den dazu gehörigen Elektro-



Abb. 3 Einlauf zum neuen Zulaufkanal mit Grobrechen.

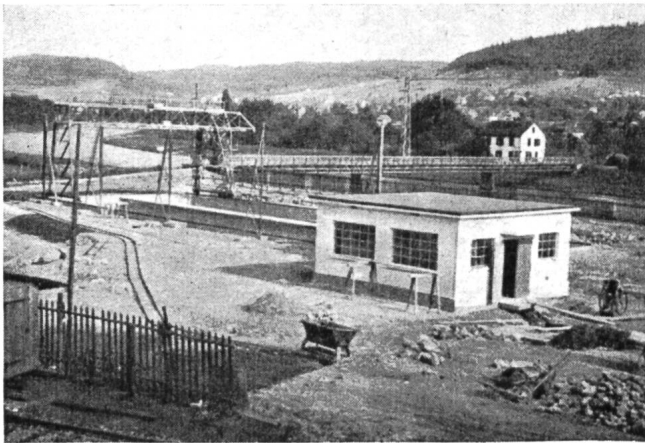


Abb. 4 Neues Abwasser-Pumpenhaus mit Klärbecken und Schlammkran.

motoren direkt gekuppelten Pumpen-Aggregaten von 150 l/sek resp. 300 l/sek Förderleistung. Das Pumpwerk ist mit modernster elektrischer Ausrüstung versehen und soweit automatisiert, dass es folgende Funktionen mit Sicherheit ausführen kann:

- a) Bei Hochwasser der Limmat über Pegelstand 391.60 (neuer Horizont) beim neuen Auslauf der Kläranlage wird durch Inbetriebsetzung der Schmutzwasserpumpen ein unzulässiger Rückstau im Kanalisationsnetz des Gaswerks verhindert.
- b) Der neue Kanal zur Kläranlage ist imstande, 270 l/sek, also zirka den 2 1/2fachen Trockenwetterabfluss mit freiem Gefälle abzuleiten. Ueberschreitet bei starken Regenfällen der Abfluss vom Gaswerkareal diese Wassermenge, so wird durch Inbetriebsetzung des neuen Pumpwerkes die Leistung des Zulaufkanales bis auf 450 l/sek gesteigert.
- c) Durch einen periodischen Spülbetrieb mit dem neuen Pumpwerk wird die unzulässige Schlamm-

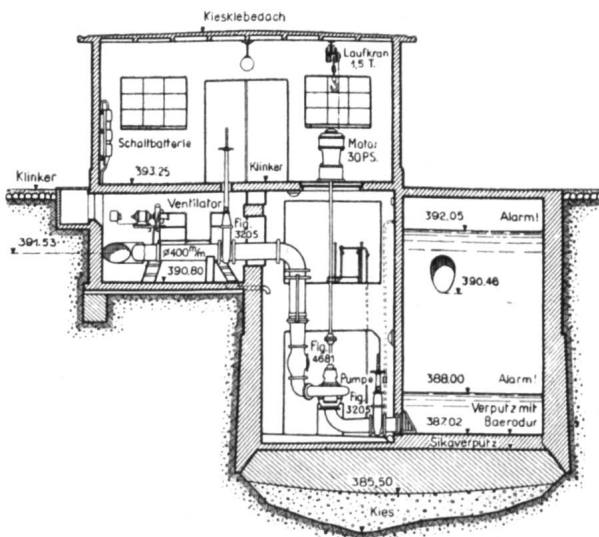


Abb. 5 Abwasserpumpwerk mit Sammelschacht 1:200.

ablagerung im neuen und in den bestehenden Kanälen des Gaswerks vermieden oder zum mindesten eine bessere Reinigungsmöglichkeit durch einwandfreie Wasserhaltung geschaffen.

Als Ausgleichbehälter zwischen den ankommenden Abwassermengen und der Förderleistung der Pumpen dient ein Sammelschacht von zirka 90 m³ nutzbarem Wasserinhalt. Dieser Sammelschacht ist mit dem untern Teile des Pumpwerkes kombiniert und wurde als Senkbrunnen zirka 6 m in das Grundwasser abgetäuft (siehe Abb. 5).

3. Absetzbecken:

Die Ausscheidung des im Abwasser enthaltenen Koks- und Kohlschlammes, sowie der Fette und Oele geschieht in zwei Absetzbecken von je 40 m Länge und 7,5 m Breite (siehe Abb. 6). Die Becken sind so dimensioniert, dass das Abwasser zum Durch-

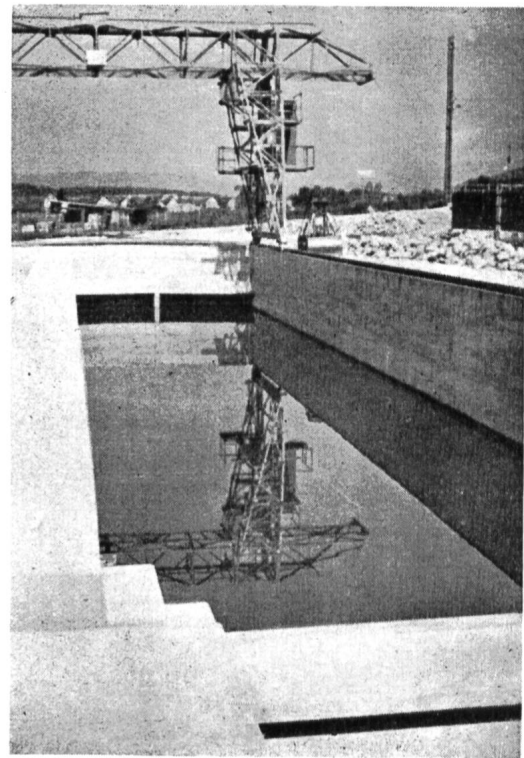


Abb. 6 Rechtes Klärbecken, teilweise mit Abwasser gefüllt.

fließen nur eines der beiden Becken 25 bis 50 Minuten benötigt, in welcher Zeit zirka 85 % des Koks- und Kohlschlammes ausgeschieden werden. Bei Inbetriebnahme beider Becken nebeneinander kann der Reinigungseffekt auf etwa 96 % gesteigert werden.

Der abgesetzte Schlamm wird mittelst eines Portalkrans von 15,40 m Spannweite mit Baggergreifer entnommen und auf Lastwagen oder Förderbändern nach einem der vorhandenen Kohlenlager zum Austrocknen gebracht. Auf Grund der sorgfältig durchgeführten Schlammanalysen kann nach Inbetrieb-

nahme der neuen Kläranlage mit einer Rückgewinnung von zirka 500 t/Jahr brennbaren Kohlen-schlammes gerechnet werden, mit dessen Erlös die Betriebskosten und ein Teil der Verzinsung und Amortisation des Baukapitals gedeckt sind.

Die vom Abwasser mitgeführten Schweröle gelangen während der 25- bis 100 Minuten dauernden Absetzzeit mit dem Koks- und Kohlen-schlamm am Boden der Becken zur Ausscheidung. Die Fette und Leichtöle steigen in den Absetzbecken an die Wasseroberfläche, werden durch Tauchwände zurück-

gehalten und in einem System von besondern Rinnen dem Oelsammelschacht zugeleitet, aus welchem sie periodisch entfernt und abgeführt werden müssen.

Schliesslich gelangt das gereinigte Abwasser in einem neuen Auslauf-Bauwerk in die Limmat.

Die neue Kläranlage für das Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren ist nach den Plänen und unter der Oberbauleitung des Verfassers im Laufe des Winters 1938/39 im Rahmen des vom Zürcher Gemeinderat bewilligten Kredites von Fr. 212 000.— erstellt und Mitte Juni 1939 in Betrieb genommen worden.

Die Kläranlage der Gemeinde Stäfa am Zürichsee

Von Dipl.-Ing. M. Bärlocher, Zürich.

Mit zunehmender Annäherung der Gewohnheiten in der Lebensweise unserer Landbevölkerung an städtische Verhältnisse und vermehrter Ansiedelung von Industrien auf dem Lande sind neue Probleme in der Beseitigung von häuslichen und industriellen Abwassern aufgetaucht. Während früher der weit-aus grösste Teil der Schmutzwasser in geschlossenen Trögen zurückbehalten und nur ein relativ kleiner Prozentsatz durch direkten Auslauf oder Ueberlauf natürlichen Gewässern zugeführt wurde, hat sich das Verhältnis nach und nach stark zuungunsten dieser Gewässer verlagert. Besonders stark tritt dies in Gemeinden in Erscheinung, deren Einwohnerzahl infolge Stadtnähe oder Entwicklung neuer Industrien im Steigen begriffen ist. Die spezifische und die absolute Schmutzwassermenge nehmen zu, das Bedürfnis nach ihrer Verwertung in der Landwirtschaft verschwindet, und die Folge davon ist eine stark vermehrte Zufuhr von Schmutzstoffen in die öffentlichen Gewässer.

Die nachteiligen Folgen dieser Entwicklung zeigen sich überall mehr oder weniger und zwar nicht nur in kleinen Gewässern, sondern auch in Flüssen und Seen, in deren Einzugsgebiet Gemeinden mit den erwähnten Erscheinungen liegen. Die Leidtragenden sind nicht nur alle Unterlieger, die Anwohner eines Gewässers mit häufig trüben Fluten, verschlammten Ufern und unangenehmem Geruch sein müssen, sondern auch die Fischereiinteressenten, die Wassersporttreibenden und nicht zuletzt die Trinkwasserversorgungen, die ihr Wasser direkt oder indirekt dem Gewässer entnehmen müssen. Aus diesem Grunde sind in den letzten Jahren mit vollem Recht die Stimmen immer häufiger und lauter geworden, die Einhalt in der bisherigen Praxis und Abhilfe vom teilweise bereits unhaltbar gewordenen Zustande verlangten.

Im Kanton Zürich gab vor allem der Zürichsee Anlass zu immer dringender werdendem Verlangen nach präventiven Massnahmen. Gerade die Ufergemeinden des Zürichsees sind grösstenteils im Wachsen begriffen und zeigen eine immer stärkere Tendenz zur Annahme städtischen Charakters. Als ihr gemeinsamer Vorfluter hat der Zürichsee eine jährlich wachsende Belastung mit direkt oder aus Bächen und Kanälen zugeführten Schmutzstoffen zu übernehmen. Zahlreiche in den verflossenen Jahren ausgeführte Untersuchungen von Wasserproben haben den Beweis dafür erbracht, dass der Grad der Verschmutzung bereits das äusserst zulässige Maximum erreicht hat und jede weitere Steigerung Schädigungen der Volksgesundheit und Volkswirtschaft zur Folge haben müsste.

In dieser Erkenntnis strebt die Abteilung für Wasserbau und Wasserrecht der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich eine Sanierung dieser Verhältnisse an und hat alle in Betracht kommenden Gemeinden veranlasst, die nötigen Vorarbeiten hiefür ausführen zu lassen. Hiezu gehört in erster Linie die Aufstellung von *generellen Kanalisationsprojekten*, die die Richtlinien für die künftige Ausgestaltung der Kanalisationsnetze und die Möglichkeit der Klärung der Schmutzwasser vor deren Einleitung in die öffentlichen Gewässer festlegen. Der Wert solcher genereller Projekte wird vielfach noch unterschätzt und kann nur von denjenigen voll erfasst werden, die direkt damit zu tun haben und denen sich Gelegenheit bietet, Einblick in die unerfreulichen Zustände zu erhalten, wie sie leider früher durch mehr oder weniger planloses Bauen von Kanalisationen nur allzu oft geschaffen wurden. Nur Kanäle, die auf Grund eines weitblickenden und gründlich durchdachten generellen Gesamtprojektes erstellt werden,