

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 52 (1960)
Heft: 8-10

Artikel: Bestrebungen zur Reinhaltung und Sanierung unserer Gewässer
Autor: Märki, Erwin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921763>

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: 30.01.2025

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

Bestrebungen zur Reinhaltung und Sanierung unserer Gewässer

Dr. Erwin Märki, Zürich,

Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der ETH (EAWAG)

DK 628.3

1. Einführung

Es ist erfreulich, daß im Rahmen einer Festschrift für Wasserwirtschaft auch der Platz für Fragen des Gewässerschutzes reserviert wird. Der Gedanke, daß ein Gewässer nicht nur Energie abgeben kann, sondern daß es in der heutigen hastigen Zeit auch für viele Bevölkerungskreise zur Erholung dienen muß, ist seit einigen Jahren zum Allgemeingut in allen Wasserwirtschaftskreisen geworden. Die betonte materialistische Anschauung früherer Jahrzehnte hat einem neuen, dem menschlichen Standpunkt etwas Platz gemacht. Die ausgezeichnete Publikation des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes über Naturschutz und Technik aus dem Jahre 1959¹ hat in weiten Kreisen den Weg zu einer Verständigung zwischen Kraftnutzung am Wasser und Schutz der Gewässer vor allzustarken Eingriffen durch den Menschen geebnet.

Neben der herzlichen Gratulation zu seiner segensreichen und erfolgreichen Tätigkeit in den vergangenen 50 Jahren gebührt dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband recht herzlicher Dank, daß er für den Gedanken des Gewässerschutzes tatkräftig einsteht und an seiner Weiterverbreitung mithilft.

2. Gesetzliche Grundlagen für die Reinhaltung unserer Gewässer

Es ist nicht am Platze, im Rahmen dieser Publikation auf die Entwicklung der Gesetzgebung für den Gewässerschutz ausführlich einzugehen. Es sei auf die verschiedenen Veröffentlichungen über dieses Thema verwiesen, die anlässlich der Einführung des eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes im Jahre 1956 erschienen sind. Bis zu diesem Jahre mußten sich alle Maßnahmen zum Schutze der Gewässer auf das Fischereigesetz vom 21. Dezember 1888 stützen. Auf Grund dieses Gesetzes und der entsprechenden kantonalen Ausführungsbestimmungen sind einzelne Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer — der Bau von einigen Kläranlagen — in wenigen Kantonen getroffen worden. Doch hing die Errichtung der Anlagen weitgehend von der Aufgeschlossenheit der Behörden und der Ämter für die Fragen der Abwasserreinigung ab. Als erste große Schweizer Stadt hat St. Gallen vor etwa 45 Jahren eine mechanisch-biologische Anlage erstellt und ist bis zum heutigen Zeitpunkt unter den größeren Städten unseres Landes damit immer noch allein auf weiter Flur. Im Kanton Zürich begann man anfangs der dreißiger Jahre auf Grund des § 65 des kantonalen Wasserbaugesetzes, in enger Zusammenarbeit der Baudirektion mit dem kantonalen Chemischen Laboratorium, die Abwasserreinigung zu fördern, wozu im speziellen noch das Gesetz über Wasserversorgung und Abwasseranlagen geschaffen wurde. Seit dem 18. Mai 1933 ist der Kanton Zürich für die Ausrichtung von Staatsbeiträgen an Abwasseranlagen ermächtigt. Diese Tatsache hat der Frage der Abwasserreinigung auf dem Kantonsgebiet von Zürich mächtig Auftrieb verliehen, und als Ergebnis wies der Kanton Zürich im Jahre 1950, also dem Vorbereitungs-jahr für die eidgenössische Gewässerschutzgesetzgebung,

einen Bestand von über 25 Kläranlagen auf. Er bleibt mit dieser Leistung mit Abstand an der Spitze sämtlicher Schweizer Kantone.

Nach langwierigen Vorverhandlungen in außerparlamentarischen Kommissionen und im Parlament stimmte schließlich das Schweizervolk am 6. Dezember 1953 mit 671 565 Ja gegen 154 234 Nein und mit allen Ständen dem Verfassungsartikel 24^{quater} in sehr überzeugender Weise zu; dieser Verfassungsartikel lautet:

«Der Bund ist befugt, gesetzliche Bestimmungen zum Schutze der ober- und unterirdischen Gewässer gegen Verunreinigung zu erlassen. Der Vollzug dieser Bestimmungen verbleibt unter der Aufsicht des Bundes den Kantonen.»

Das in der Folge ausgearbeitete Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung wurde am 16. März 1955 vom eidgenössischen Parlament genehmigt und auf den 1. Januar 1957 zusammen mit der Vollziehungsverordnung in Kraft gesetzt.

Somit haben nun auch diejenigen Kantone, die glauben, über ungenügende gesetzliche Grundlagen zu verfügen, die gesetzlichen Mittel, um den Gewässerschutz in ihrem Hoheitsgebiet zu fördern.

Unabhängig vom Verlauf der Diskussionen über den Gewässerschutz auf eidgenössischer Ebene, haben neben dem Kanton Zürich in erster Linie die Kantone Aargau, Baselland, Bern, St. Gallen und Thurgau ihren Baudirektionen leistungsfähige Gewässerschutzämter angegliedert, von denen erfolgreiche Impulse ausgingen,

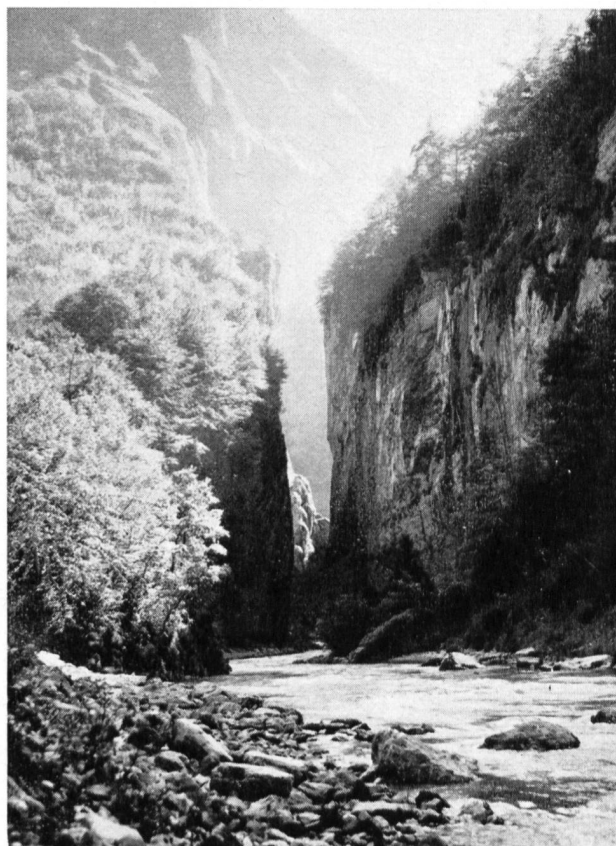


Bild 1 Linth-Schlucht ob Linthal, ohne Verunreinigung.

¹ Sonderheft «Wasserwirtschaft-Naturschutz», WEW 1959, S. 219/302.

um die notwendigen Vorarbeiten zur Abwasserreinigung zu leisten.

Alle Kantone sind nun gehalten, die Vollziehungsordnung zum Bundesgesetz zu erlassen und eine Fachstelle für Gewässerschutzfragen zu errichten.

Bis zum heutigen Zeitpunkt sind noch die Vorschläge für die Verordnung aus zwei Kantonen ausstehend, womit in der ganzen Schweiz der Weg weit offensteht zur Verwirklichung des alten, aber immer dringlicheren Postulates der Reinhaltung der Gewässer.

3. Institutionen für den Gewässerschutz

Die Berufsfischerverbände und die Sportfischervereine haben schon recht früh auf die Gefahren hingewiesen, die unseren Gewässern drohen, wenn weiterhin die häuslichen und industriellen Abwässer ungereinigt abfließen. Mit der Zeit bekamen sie aus Kreisen, die für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung verantwortlich sind, willkommene Unterstützung im Kampfe gegen die hygienischen Mißstände an den Ufern unserer Seen und Flüsse.

Aus dieser Entwicklung heraus entstanden dann auch Institutionen, die sich in ihr Pflichtenheft die Aufgabe schrieben, den Gewässerschutz zu fördern.

Die Hydrobiologische Kommission der Naturforschenden Gesellschaft der Schweiz hat schon in den ersten Nachkriegsjahren eine eigene Zeitschrift über Gewässerforschungsfragen herausgegeben, worin bedeutende Arbeiten über Wissenschaft und Praxis der Reinhaltung des Wassers erschienen sind.

Im Jahre 1934 entstand die Beratungsstelle für Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung an der ETH aus der 1945 die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der ETH (EAWAG) hervorging, die heute einen Mitarbeiterstab von über 50 Personen umfaßt.

Die schweizerischen Fachleute, in erster Linie die Bauingenieure, die sich mit Abwasserreinigungsfragen beschäftigen, gründeten 1944 eine eigene Organisation, den Verband Schweizerischer Abwasserfachleute (VSA), der mit über 400 Mitgliedern Wesentliches dazu beigetragen hat, in Behörden, Ämtern, und in unserem Volke die Aufgeschlossenheit und das Verständnis für die Belange der Reinhaltung der Gewässer zu fördern. Zusammen mit der 1949 gegründeten Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz (SVGS) wurde die Ausarbeitung des eidg. Gewässerschutzgesetzes und die Aufklärung des Schweizervolkes über die Notwendigkeit der Abwasserreinigung als erste Aufgabe erfolgreich abgeschlossen.

Zahlreiche kantonale chemische Laboratorien und regionale Verbände helfen mit, die vielen Aufgaben, die mit der Reinhaltung der Gewässer sich ergeben, einer Lösung entgegenzuführen.

4. Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer

Vorerst müssen wir uns vergegenwärtigen, welche Substanzen eigentlich unsere Gewässer verunreinigen können. Es sind dies alle häuslichen und industriellen Abwässer, die noch keinen Reinigungsprozeß durchgemacht haben, also diejenigen Abgänge, die der Mensch ausscheidet, die aus dem Haushalt bei der Zubereitung der Speisen und bei der Pflege der Wäsche und der Kleider anfallen; zudem kommen noch allerlei Abgänge aus Industrie und Gewerbe, die nicht mehr verwertet werden können, hinzu.

Die Zusammensetzung der häuslichen Abwässer ist sehr stark abhängig von der Lebensweise der Menschen, was sich aber in größeren Siedlungen nicht mehr stark in der Zusammensetzung des Abwassers äußert, weil dort alle Typen von «Ernährungskünstlern» beisammen sind, und deren Abwässer gemeinsam abgeleitet werden. Häusliches Abwasser enthält neben Fetten und Kohlehydraten alle Abbaustufen von Eiweißverbindungen, viele Salze, Zellulose (Papier), Textilfasern und anderes mehr.

Dagegen sind die Industrieabwässer sehr unausgeglichen, in ihrer Zusammensetzung großen Schwankungen unterworfen und sehr vielgestaltig. So gelangen aus Molkereien, Metzgereien, Zuckerfabriken, Mostereien, Brennereien, Brauereien, Textilwerken, Wäschereien usw. große Mengen an organischen Stoffen (Fette, Eiweiße, Kohlehydrate, Farbstoffe) ins Abwasser und in den weitaus meisten Fällen unbehandelt ins Gewässer, wo sie ähnliche Erscheinungen wie die häuslichen Abwässer verursachen. Aus Betrieben der Metalloberflächenveredlung, chemischen Fabriken usw. können bei Unglücksfällen Gifte, wie Chrom, Zink, Kupfer, Säuren, Laugen, Salze der Blausäure, Phenole, Formalin usw. im Gewässer recht häufig größere Schäden an der Flora und der Fauna verursachen.

Die übermäßige Zufuhr an fäulnisfähigem organischem Material bedingt eine Verschiebung der Organismengemeinschaften im Gewässer. Die anspruchsvolleren Formen verschwinden und machen solchen Pflanzen und Tieren Platz, die sich vorwiegend aus den Abwasserstoffen ernähren können. Man zählt diese Organismen im allgemeinen zu den heterotrophen Formen, die in den meisten Fällen in Uferzonen einen unhygie-



Bild 2 Limmat im Chessel bei Dietikon mit maximaler Verunreinigung.



Bild 3 Versuchsstation Tüffenwies der EAWAG. Gesamtüberblick, rechts Limmat ob Werdhölzli, Ölabscheideranlage, Vorflutmodelle (Rinnen), Belebtschlammmodellanlage (vierteilig).

nischen Aspekt vermitteln. Es sind graue bis braune Zotten und Beläge, die am Grund des Gewässers haften.

Jede Abwasserart verlangt eine spezielle Art der Behandlung. Sie muß auf die qualitative Zusammensetzung der Abwasser abgestimmt sein. Im allgemeinen haben sich die folgenden Behandlungsarten für organische Abwässer bewährt.

Reinigungsschema

(in Reihenfolge des Vorganges)

Mechanische Abwasserreinigung 1. Stufe

Rechen, Siebe, Komminutoren

Rückhalt der großen Sperrstoffe und Zerkleinerung derselben

Ölabscheider

Ausscheidung der öle und der Fette

Sandfang

Abtrennung von Sand und Kies

Vorklärbecken (VKB)

Ausscheidung der absetzbaren Stoffe und der Schwimmstoffe mit oder ohne Zusätze von Fällungsmitteln und Fällungshilfsmitteln (*Chemische Reinigung*)

Biologische Abwasserreinigung 2. Stufe

Belüftungsbecken (BB) mit Belebtschlamm (BS) und Tropfkörper (TK)

Ausscheidung der kolloidal und echt gelösten Stoffe mit Hilfe von Mikroorganismen, die einen sehr hohen Luftbedarf aufweisen (künstliche Belüftung).

Nachklärbecken (NKB)

Ausscheidung der biologischen Flocken aus BB und TK

Schlammeseitigung

Ausfaltung in Faultürmen, Eindickung, Kompostierung, Landwirtschaftliche Verwertung, Verbrennung

Nährstoffelimination 3. Stufe

Phosphorentfernung durch Fällung mit Eisen- und Aluminiumsalzen.

Stickstoffentfernung durch Behandlung des Abwassers mit speziellen Bakterien, die den Stickstoff elementar freisetzen.

Fremdstoffelimination 4. Stufe

Detergentinentfernung (synthetische Waschmittel): Ausschäumung und Vernichtung im Faulraum oder durch Verbrennung.

Entaktivierung; Entfernung von radioaktiven Stoffen durch Adsorption an Ionenaustauschern, Torf etc.

Desinfektion zur Abtötung von Krankheitskeimen

Zusammenstellung der Reinigungseffekte der verschiedenen Stufen

Reinigungsstufe	Chloride Cl'		Absetzbare Stoffe		Biochemischer Sauerstoffbedarf		Kaliumpermanganatverbrauch		Stickstoff		Phosphor	
	mg/l	g/ET	mg/l	g/ET	mg/l	g/ET	mg/l	g/ET	mg/l	g/ET	mg/l	g/ET
<i>Rohwasser</i>	15—50	11,8	500—850	250	150—300	75	300—660	195	10—20	12,8	2—4	1,5
1. Stufe 2 Stunden Aufenthaltszeit	15—50	11,8	0	0	100—200	50	200—440	130	9—18	11,5	1,8—3,6	1,15
Reduktion gegen Rohwasser in %	0		100		33		33		10		10	
2. Stufe Vollreinigung über 2 Stunden Aufenthaltszeit	15—50	11,8	0	0	5—10	2,5	40—88	26	4,5—9	5,8	0,54—1,08	0,95
Reduktion gegen Stufe 1: % Teilreinigung unter 2 Stunden Aufenthaltszeit	0		—		95		80		50		30	
Reduktion gegen Stufe 1: %	15—50	11,8	0	0	30—60	15	80—176	52	6—12	7,5	1,44—2,88	1,08
Reduktion gegen Stufe 1: %	0		—		70		60		33		20	
3. Stufe	15—50	11,8	0	0	unter 5	—	unter 40	—	unter 1		unter 0,1	—
Reduktion gegen Stufe 1: %	0		—		über 95		über 80		über 90		über 90	

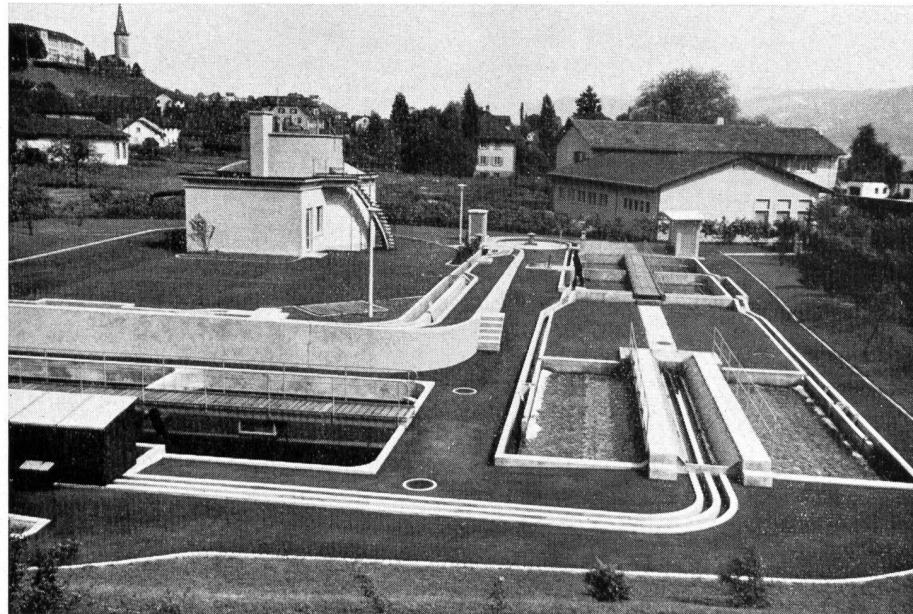


Bild 4
Kläranlage Stäfa,
inmitten des Wohnquartiers;
Belebtschlammanlage.

In der nachfolgenden Tabelle sind einige Zahlenbeispiele über die Wirksamkeit der verschiedenen Reinigungsstufen zusammengestellt. Das Beispiel erhebt nicht Anspruch darauf, daß es in allen Fällen bei der Abwasserreinigung die gleichen Wirkungsgrade ergibt. Es hat lediglich den Zweck, über die Größenordnungen, wie sie in den verschiedenen Stufen auftreten, zu informieren. In der Abwassertechnik gibt man im allgemeinen die Schmutzstoffgrößen in Milligrammen oder Kubikzentimetern pro Liter (mg/l; cm³/l) oder in Gramm pro Einwohner und Tag (g/ET) an.

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß man mit den heutigen Mitteln der Abwassertechnik in der Lage ist, ein Abwasser soweit zu reinigen, daß ihm damit in zwei Reinigungsstufen der weitaus größte Anteil der fäulnisfähigen Stoffe entzogen werden kann. Diese Stufen sind vielerorts verwirklicht, wie die nachstehenden Zahlen beweisen:

Anzahl der Abwasserreinigungsanlagen in der Schweiz

	1952	1961 ¹	1964 ¹
1. Stufe (allein)	24	45	50
1. und 2. Stufe	20	46	80
Total	44	91	130

¹ heute projektiert und im Bau

In zwei Anlagen laufen gegenwärtig Versuche, um Betriebserfahrungen mit der 3. Reinigungsstufe (Phosphorelimination) sammeln zu können.

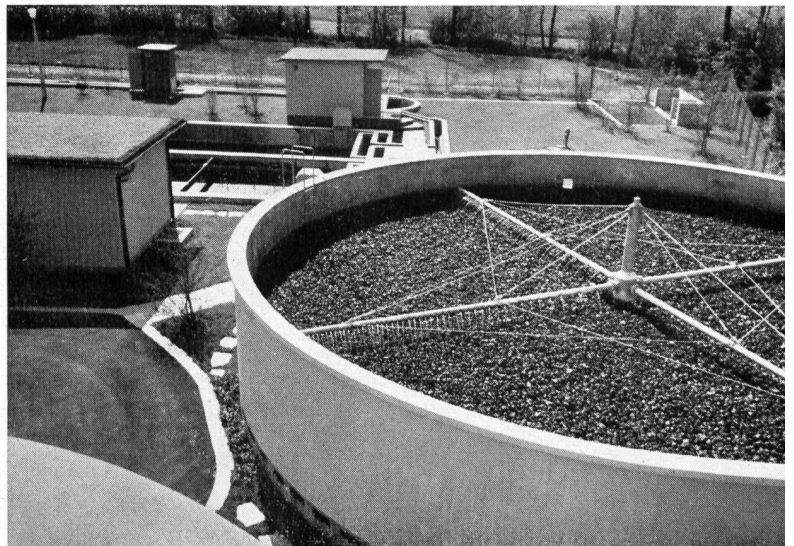
Leider sind unter den schweizerischen Städten mit über 10 000 Einwohnern nur deren 9, die im heutigen Zeitpunkt im Besitze von Abwasserreinigungsanlagen sind.

	Mechanische Anlagen (1. Stufe)	Biologische Anlagen (2. Stufe)
Zürich	2	(Kredit gewährt)
Winterthur	1	(Kredit gewährt)
St. Gallen	1	1
Zug	1	1
Yverdon	1	
Uster	1	1
Küsnacht	1	1
Wil SG	1	1
Langenthal	1	(Projekt)

Alle übrigen Städte, das sind vier mit über 100 000 Einwohnern, zehn mit über 20 000 Einwohnern und 34 mit über 10 000 Einwohnern sind noch ohne zentrale Kläranlage. Es zeigt sich somit, daß in erster Linie Siedlungen mit geringerer Einwohnerzahl bis heute mit dem Gewässerschutz ernst gemacht haben. Auf die Ursachen dieser betrüblichen Tatsache werden wir im Schlußwort zurückkommen.

Es wird somit immer schwieriger werden, die Einwohnerschaft einer kleinen Gemeinde wegen den hygienischen Belangen im Vorfluter von der Notwendigkeit der Abwasserreinigung zu überzeugen, wenn die Einwohner auf ihre große benachbarte Schwesterstadt zeigen können, «die auch noch nichts gemacht hat.» Wenn die Städte nicht mit Elan an diese Aufgabe herantreten, so werden die gleichen Behörden beim Gewerbe und bei der Industrie für die Reinhaltung der Gewässer nicht auf «Gegenliebe» stoßen. Und die Kettenreaktion führt weiter auch auf internationale Gewässer hinüber.

Bild 5 Kläranlage Knonau; Tropfkörperanlage.



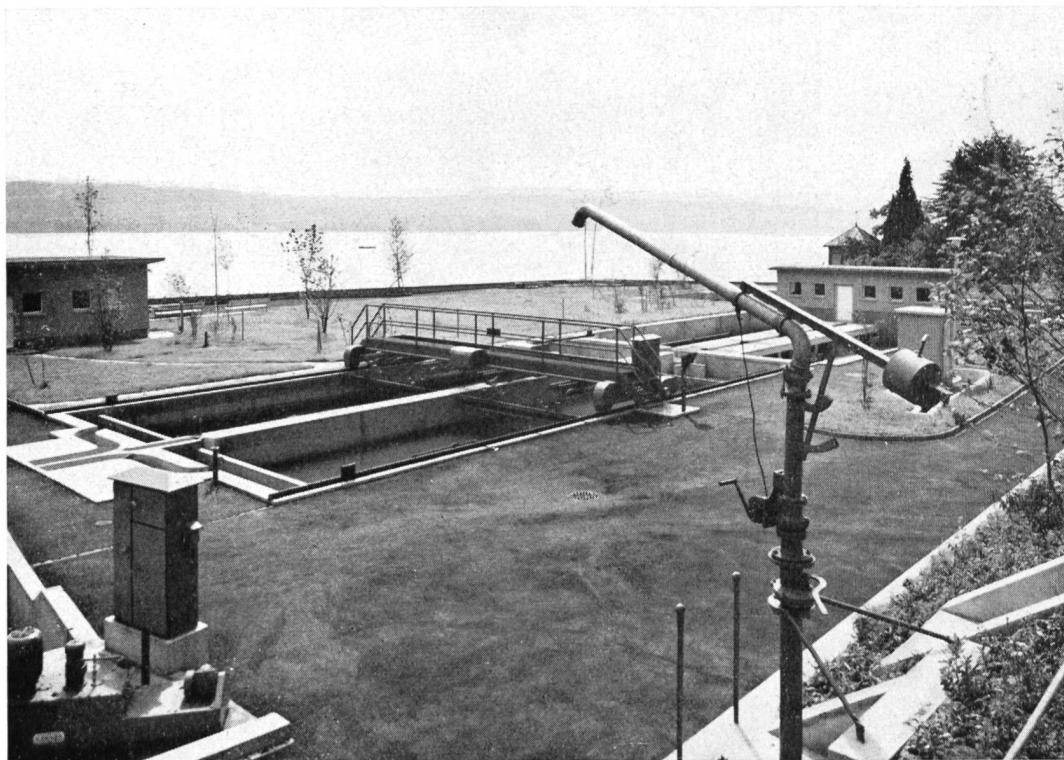


Bild 6 Kläranlage Männedorf; Belebtschlammanlage mit Einbau in die Seeufergestaltung.

Immerhin gibt es Männer im Volke und in den Behörden, die ungeachtet der Verhältnisse in der Nachbarschaft von der Notwendigkeit der Abwassersanierung ihrer Gemeinde überzeugt sind und dann auch unerschrocken dafür eintreten. Das erfreuliche an der ganzen Angelegenheit ist, daß die weitaus meisten Mitbürger auch das nötige Verständnis für die Finanzierung aufbringen.

Schon vor 20 Jahren dachte man daran, die gesamten Abwasser der Zürichseegemeinden entlang den Ufern unterhalb Zürich gereinigt der Limmat zu übergeben. Doch kam diese Lösung zu teuer, als daß sie verwirklicht werden konnte. Diese Idee ist nun für das aargauische Seetal wieder aufgegriffen worden und kann in einigen Jahren verwirklicht werden. Man hat großes Interesse an den Ergebnissen dieses Experimenten-

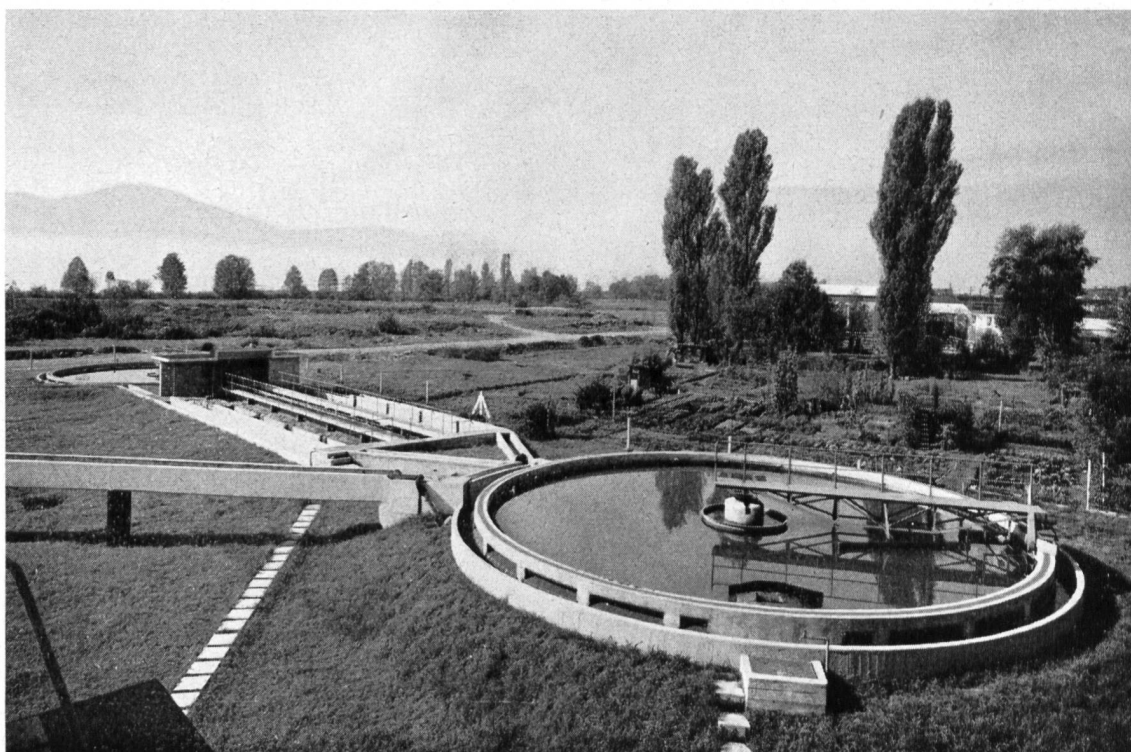


Bild 7 Kläranlage Rapperswil; Belebtschlammanlage.

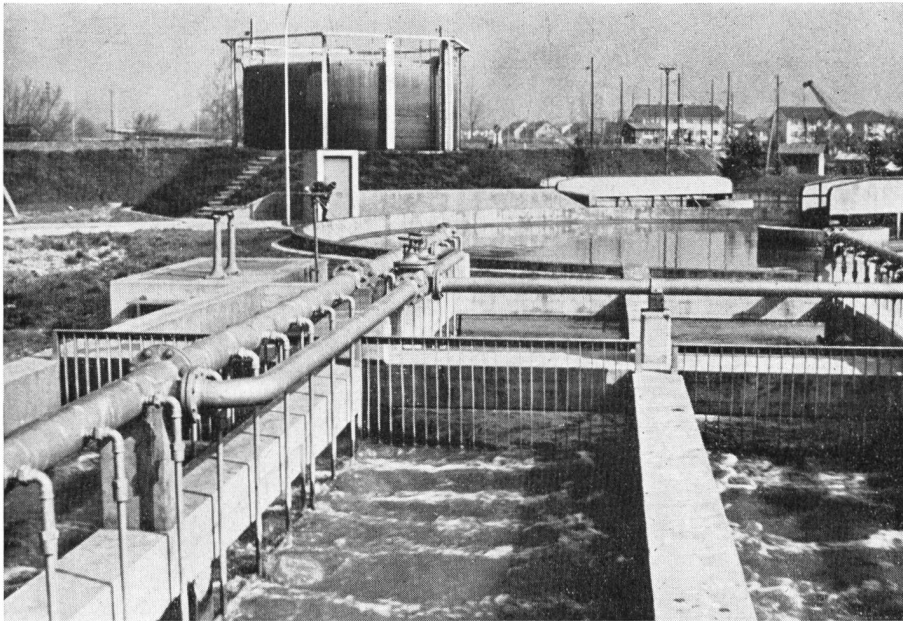


Bild 8 Abwasserreinigungsanlage der Stadt Zug; Tropfkörper und Nachklärbecken.

tes, wird doch damit im Großversuch gezeigt werden, wie sich eine massive Nährstoffreduktion in einem See auswirken kann.

Neben den Abwässern aus Industrien und Gemeinden gelangen noch andere Stoffe, wie Öle, Abgänge aus Kehrlichtdeponien und Deponien von Industrieabfällen in ober- und unterirdische Gewässer. Besonders in den letzten Jahren nahm infolge der Heizölverluste die Verölung unserer Gewässer stark zu. Neben den Tankanlagen sind natürlich auch Dampfschiffe und Motorboote an der Verölung der Gewässer beteiligt. Durch geeignete Maßnahmen und etwas mehr Vorsicht beim Umfüllen können größere Schäden an unseren Gewässern verhindert werden. In einem bestimmten Fall hätte sich das unbemerkte Ausfließen von etwa 80 000 Litern Brennstoff in das Grundwasser unter noch ungünstigeren Bedingungen für die in der Nähe gelegene Grundwasserversorgung der Gemeinde katastrophal auswirken können.

Eine Kommission, die aus Fachleuten verschiedener Richtungen zusammengesetzt ist, wird die notwendigen

Richtlinien feststellen, aus denen hervorgeht, welche Sicherungsanlagen zusätzlich beim Betrieb von Brennstofftankanlagen eingebaut werden müssen. Ferner sind die im Autogewerbe anfallenden Ölmengen durch einen geeigneten Sammeldienst zusammenzufassen und bestimmten Verbrennungsanlagen zuzuführen, wie solche schon in Zürich, im Gaswerk Horgen und im Werk Winterthur bestehen.

Das Problem der Kehrlichtbeseitigung, die vielerorts zu schweren Mißständen an den Gewässern geführt hat, ist auf dem Wege, gelöst zu werden. Erfreulicherweise haben unsere Fremdenverkehrszentren eingesehen, daß man den Gästen aus dem In- und Ausland neben den reizvollen Landschaften nicht noch Schutthalden aus Büchsen, Papier- und Gemüseabfällen mit entsprechenden Gerüchen präsentieren darf. Die Schweiz ist ein bißchen stolz auf ihre Sauberkeit, muß sich aber diese Tugend auch etwas kosten lassen. Neben den Verbrennungsverfahren sind u. a. auch an der EAWAG umfangreiche Versuche über die gemeinsame Verwertung von Kehrlicht und Klärschlamm mit gutem Erfolg ausgeführt worden. Die anfallenden Kompostmengen finden guten Absatz im Gemüsebau, dem Wald- und Weinbau. In früheren Jahren konnte der Klärschlamm ohne Schwierigkeiten der Landwirtschaft abgegeben werden. Im neuen Milchlieferungsregulativ dagegen wird den Bauern verboten, Klärschlamm während der Vegetationsperiode auf die Felder zu bringen, so daß die bisher erstellten Kläranlagen große «Schlammschwierigkeiten» bekamen. Obschon sich die Argumente, die gegen die Verwendung von Schlamm zeugten, durch die nachträglich vorgenommenen Untersuchungen nicht stützen ließen, bleibt gegenwärtig das Verbot bestehen. Es ist zu hoffen, daß in absehbarer Zeit auch hier die Einsicht durchdringt, daß Gewässerschutz auch eine nationale Aufgabe ist.

Abschließend mögen noch zwei Probleme aufgezeigt werden, die in den letzten Jahren immer mehr an Aktualität gewonnen haben. Es ist das Schaumproblem,



Bild 9 Kläranlage Uster; der Schlamm wird zur landwirtschaftlichen Verwertung abgeholt.



Bild 10 Durch synthetische Waschmittel verursachte Schaumbildung am Unterlauf der Glatt im Herbst 1959.

das sich in Kläranlagen und Vorflutern, den Bächen und Seen sehr unangenehm bemerkbar macht. Die systematische Ersetzung der Seifen und ihrer Produkte durch Detergents (synthetische Waschmittel) führte dazu, daß schwer zu bekämpfende Schaummengen, die mit großen Mengen Abwasserschmutz belastet sein können, sich auf Kläranlagen entwickeln. Da diese chemischen Körper sehr stabile Moleküle darstellen, können sie in der biologischen Anlage nur schwer und unvollständig abgebaut werden. Man sucht gegenwärtig eine Lösung herbeizuführen, indem die Industrie auf einer andern Basis leicht abbaubare Produkte in den Handel bringen sollte. Eine andere Maßnahme wäre das Verbot dieser Stoffe, da immerhin solche Schaumbildungen im Ausland zu tödlichen Unglücksfällen geführt haben. Mit diesen Feststellungen geht die dringende Bitte an die Fabrikanten solcher Produkte, Maß zu halten mit dem Inverkehrbringen dieser Präparate und an die Verbraucher, Industrie und Hausfrauen, der alt bewährten Seife und ihren Produkten die Treue zu wahren. Seife hat die Abwasserreinigung und den Gewässerschutz noch selten in Schwierigkeiten gebracht. Damit leisten wir der Allgemeinheit einen großen Dienst und den Abwasserfachleuten nehmen wir eine noch größere Sorge und eine große Arbeit ab, die nutzbringender bei der Lösung anderer Aufgaben angewandt werden kann.

Mit der Einleitung des Atomzeitalters im Jahre 1945 ist nicht nur für den fernen Osten plötzlich eine neue Gefahr entstanden, sondern auch für die übrigen Teile der Erde, und darunter auch für unser Land und unsere Gewässer. Sie können in den Bereich von radioaktiven Stoffen geraten, die Leben und Gesundheit der Bevölkerung gefährden. Die friedliche Verwendung der radioaktiven Kräfte, die nun in der Schweiz auch in Gang gekommen ist, indem die in Würenlingen stationierten Reaktoren «Saphir» und «Diorit» in Bälde unsere Spitäler und Institute teilweise mit Radioisotopen versorgen können, bedingt, daß auch die Abwasserfrage in solchen Betrieben studiert werden muß. Man hat beim Bau der Reaktoren auf die Belange des Gewässerschutzes Rücksicht nehmen müssen und die notwendigen Sicherungsanlagen eingebaut. Bei den andern Verbrauchern wird erwartet, daß hohe Aktivitäten nicht abgeschwemmt, und daß diese zweckmäßig unter Kontrolle aufbewahrt werden. Das Eidg. Strahlenschutzgesetz wird in dieser Hinsicht ein Kontrollsystem vorsehen.

5. Direkte Maßnahmen am Gewässer

Im Verlaufe der letzten Jahrzehnte sind mehrere Projekte entstanden, die zum Ziele hatten, unsere Seen, die im Sommer in der Tiefe sauerstofffrei werden, zu «sanieren». Eine Sanierung eines Gewässers kann aber nur von der Abwasserseite her erfolgen. Die andern Maßnahmen, wie Umwälzung und Belüftung, sind Hilfsmittel, um dafür zu sorgen, daß das Gewässer für irgend einen Zweck wieder brauchbar wird. Von den Versuchen im Rotsee, im Türlensee, im Lac de Bret (Lausanne) und im Pfäffikersee seien nur die beiden letzteren Verfahren etwas erläutert.

a) Um die lästigen Eisenausscheidungen im Trinkwasser von Lausanne zu bekämpfen, hat man das Projekt Perret/Mercier verwirklicht; das in einer Tiefe von 13,5 m gefaßte Seewasser wird zur Anreicherung mit Sauerstoff in einem Gebäude zerspritzt und dem See an einem 200 m entfernten Ort wieder zugeleitet. Seit dieser Maßnahme scheidet sich nun das Eisen infolge der Sauerstoffanreicherung schon im See ab, und die Kalamität ist damit behoben.

b) Das Umwälzsystem Müller, das gegenwärtig am Pfäffikersee ausprobiert wird, wendet für die Hochführung des sauerstofffreien Tiefenwassers das Prinzip der Mammutpumpe an. In ein Zentralrohr von 2 m Durchmesser und 25 m Höhe, das durch Druckluftschwimmer schwebend gehalten wird, werden etwa 3,5 m³ Luft pro Minute über einen Diffusor in etwa 27 m Tiefe eingeblasen, womit pro Tag etwa 350 000 m³ Wasser gehoben werden können. An der Seeoberfläche mischt es sich dann mit dem sauerstoffreicheren Oberflächenwasser. Mit diesem System und den angegebenen Leistungen erzielte man eine vorzeitige Herbstvollzirkulation, die zu einer Verkürzung der sauerstofffreien Periode des Tiefenwassers führte. Ein abschließendes Urteil über die Gesamtwirkung dieser Anlage wird erst nach Beendigung der Versuche möglich sein.

6. Ausblick

Dank der starken Überzeugung, die in bestimmten kantonalen Verwaltungen und Gemeindebehörden sowie in Bundesstellen über die Wirksamkeit der Maßnahmen für die Reinhaltung der Gewässer herrschte, war es möglich, vielerorts einzelne Stufen der Abwasserreinigung zu verwirklichen. Über andere Anlagen liegen fertige Projekte vor, können aber aus irgendwelchen Gründen nicht realisiert werden. Wenn aber trotzdem der Eindruck vorherrscht, daß die bis heute ergriffenen Maßnahmen bei weitem nicht genügen, indem die Verschmutzung unserer Gewässer schneller fortschreitet als die Gegenmaßnahmen wirksam werden können, so fühlen wir uns verpflichtet, den Ursachen dieses Umstandes nachzugehen.

Die Abwasserreinigung kostet Geld, und unter ungünstigen Bedingungen sehr viel Geld. Die Finanzierung wird im allgemeinen durch die Öffentlichkeit sichergestellt und die Industrie wird daran angemessen beteiligt. Einige Kantone richten an die Projektierung und den Bau von Kläranlagen Subventionen aus, die je nach der Finanzkraft der Gemeinde mehr oder weniger abgestuft sind. Im Bundesgesetz für den Gewässerschutz sind im allgemeinen keine Bundessubventionen für Kläranlagen vorgesehen. Nur in ganz außerordentlich schwierigen Fällen ist eine Beitragsleistung des Bundes zu er-

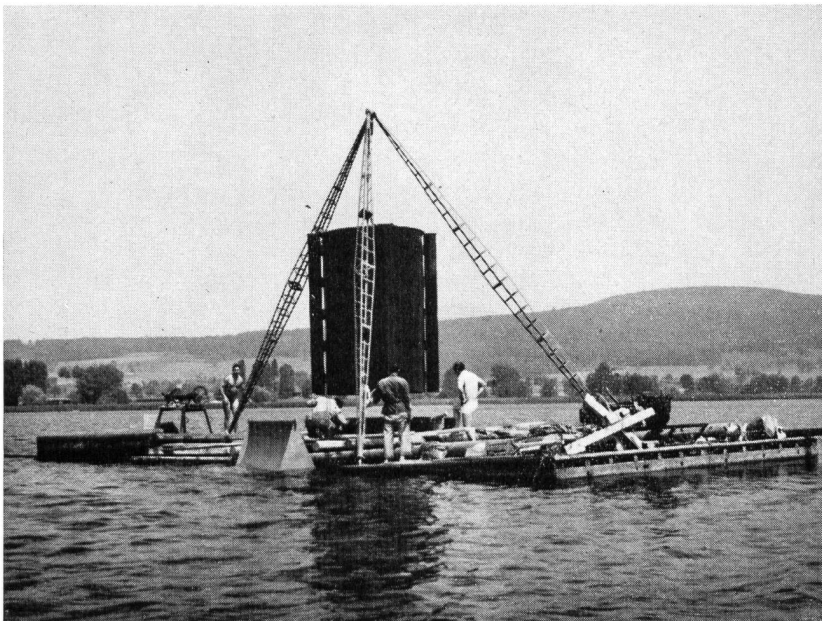


Bild 11 Umwälzung System Müller am Pfäffikersee; Montage der Stahlrohrsteigleitung von 2 m Durchmesser.

warten. Viele Gemeinden hoffen zwar, daß der Bund doch noch dazu übergehen wird, Abwasserreinigungsanlagen zu subventionieren, so wie beispielsweise bei den Meliorationen, im Flußverbauungswesen, der Forstwirtschaft und der Landwirtschaft ansehnliche finanzielle Unterstützungen geleistet werden. Da gegenwärtig für ein Postulat über die Frage der Subventionierung von Abwasseranlagen in Bern eine Antwort vorbereitet wird, kann dies einige Gemeinden veranlassen, mit der definitiven Auftragserteilung für die Erstellung von Kläranlagen zuzuwarten, so lange bis der Entscheid in Bern fällt.

Die Bevölkerung der Schweiz ist von der Notwendigkeit der dringenden Verwirklichung von Gewässerschutzmaßnahmen überzeugt; sie ist bei der Schaffung der Gesetze eingehend darüber aufgeklärt worden. Die bisherigen Ämter und Fachstellen werden nun überschwemmt mit Aufträgen für Beratungen und Projektierungen von Abwasserreinigungsanlagen und sind bald nicht mehr in der Lage, fristgemäß das Arbeitsvolumen zu meistern. Leider fehlt von der Ausbildungsseite her



Bild 12 Umwälzung System Müller am Pfäffikersee; Strudel über dem Stahlrohrende, verursacht durch das Luft-Wasser-Gemisch, Austritt des Tiefenwassers.

die Möglichkeit, den vermehrten Bedarf für die kantonalen Fachstellen zu decken, da ein Abwasseringenieur auch Verständnis für die chemischen und biologischen Fragen der Wasserreinigung aufbringen muß.

Somit steht der Verwirklichung der Maßnahmen zur Reinhaltung unserer Gewässer in erster Linie der Mangel an geeignetem Fachpersonal im Wege, da die bedeutenden Großbauten, z. B. das Milliardenprogramm des Nationalstraßenbaus oder andere große Bauvorhaben, einen wesentlichen Teil des Nachwuchses unserer Hochschulen und der Techniken an sich zieht. Wenn aber erst das Straßenprogramm auf Hochtouren läuft, dann wird sich auch das Bauwesen leider wohl nicht mehr allzu stark um die Aufträge für die Erstellung von Abwasserreinigungsanlagen reißen. Es ist heute noch nicht abzusehen, welche Lage in einigen Jahren eintritt, doch sind die Aussichten, vorsichtig beurteilt, für die gründliche Vermehrung des fachlichen Nachwuchses nicht sehr rosig.

Man fragt sich schon, was nun als nationale Aufgabe wichtiger anzusehen ist, die Erstellung von Abwasserreinigungsanlagen, um die hygienischen Bedingungen unserer « Wasserstraßen » zu verbessern, oder ob schon bestehende Werke, wie das heutige Straßennetz, zu verstärken seien. Hier gehen natürlich je nach Lage der persönlichen Interessen die Meinungen sehr weit auseinander. Doch sollten bei dieser Sachlage Mittel und Wege gefunden werden, damit die Werke, ohne sich gegenseitig zu konkurrenzieren, vielleicht etwas weniger stürmisch geschaffen werden können.

So erfüllt uns die heutige Entwicklung mit großer Sorge, und es wäre eine dankbare Aufgabe unserer Behörden, gemeinsame Anstrengungen zu unternehmen, um dem Mangel an Fachleuten zu steuern.

Bilder:

- 1, 2, 3 Photos EAWAG
- 7 Photo Wartmann, Brugg
- 8, 9, Photos A. Hörler
- 10 Photo EKZ
- 11, 12 Photos Müller, Dietlikon