Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 47 (1955)
Heft: 2

Artikel: Ein Vierteljahrhundert Gewässerschutz im Kanton Zürich
Autor: Bachofner, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921935

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: 11.07.2025

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

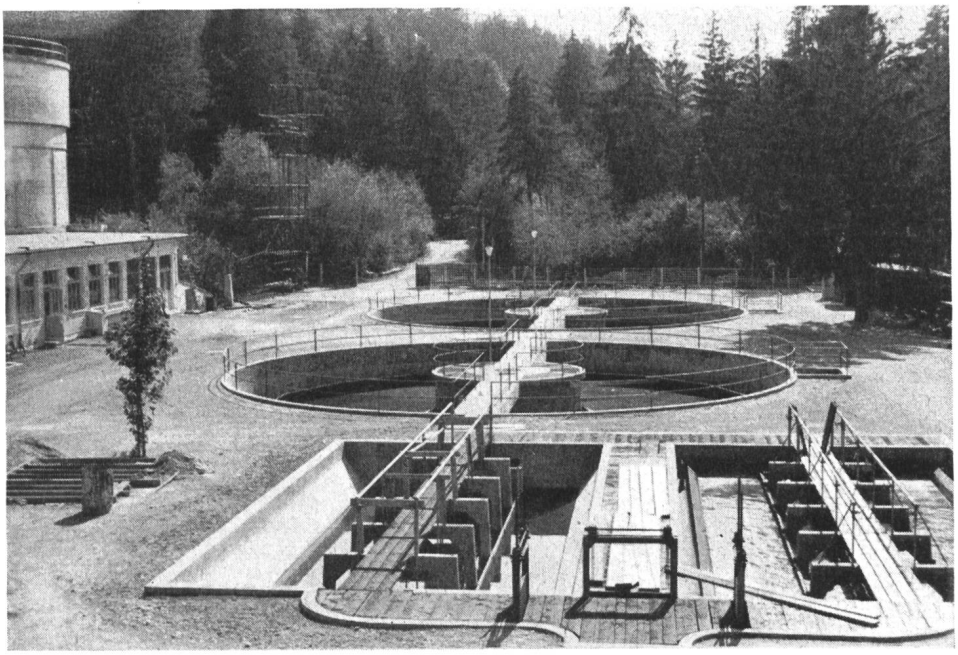


Abb. 1 Kläranlage der Stadt Winterthur im Hard für 65 000 E, in Betrieb genommen 1950. Im Vordergrund belüftete Entölungsanlage, dahinter die beiden Absetzbecken (Spitzbecken System Bendel), links Maschinenhaus und Faulraum.

Ein Vierteljahrhundert Gewässerschutz im Kanton Zürich

Von Dipl. Ing. *H. Bachofner,* Vorsteher der Abteilung Wasserbau und Wasserrecht der Baudirektion des Kantons Zürich [1]

Es sind heute rund 25 Jahre verflossen, seitdem die Behörden des Kantons Zürich die Notwendigkeit eines vermehrten Gewässerschutzes eingesehen haben. Vom Augenblick des Erkennens der zunehmenden Gefahr für unsere Gewässer bis zur Erreichung des heutigen Standes der Abwehrmaßnahmen liegt ein langer und mühsamer Weg. Noch stehen wir heute mitten in unseren Bemühungen und sehen einstweilen kein Ende. Ob es ein solches überhaupt gibt? Voraussichtlich nicht. Es wird vermutlich nicht nur im Kanton Zürich, sondern ganz allgemein bei einem nie endenden Wettlauf zwischen vermehrter Abwasserproduktion und damit zunehmender Belastung der Gewässer und mehr oder weniger erfolgreicher Abwehrmaßnahmen bleiben. Trotzdem also keineswegs von der Erreichung eines bestimmten Zieles gesprochen werden kann, mag doch ein kurzer Rückblick auf das Ergebnis unserer 25jährigen Bemühungen besonders auch deshalb angezeigt sein, als zu hoffen ist, daß das kommende eidgenössische Gewässerschutzgesetz einen Wendepunkt in der Entwicklung des gesamtschweizerischen Gewässerschutzes bedeuten wird.

[1] Nach einem Vortrag, gehalten in der Hauptmitgliederversammlung des Verbandes Schweizerischer Abwasserfachleute vom 14./15. Mai 1954 in Luzern, mit nachträglichen Ergänzungen auf den Stand Ende 1954.

A. Die Ursachen der zunehmenden Gewässerverschmutzung

Wenn wir im Kanton Zürich früher als in den meisten andern Kantonen gezwungen waren, uns mit Gewässerschutz zu befassen, so ist dies zweifellos auf die starke Vergrößerung der Abwasserproduktion, bedingt durch eine große Zunahme der Bevölkerung und vermehrte Industrialisierung zurückzuführen. Seit dem Jahre 1860 hat sich die Bevölkerung unseres Kantons mehr als verdreifacht. Bei einem Flächeninhalt von 1729 km² und einer bis Ende 1954 auf rund 840 000 angestiegenen Einwohnerzahl, beträgt die Wohndichte des Kantons Zürich mit etwa 490 Einwohnern mehr als das Vierfache des gesamtschweizerischen Durchschnittes. Sie hat besonders in den letzten Jahren in auffallender Weise zugenommen, betrug sie doch 1950 erst etwa 450 Einwohner per km².

In diesem Zusammenhang ist auch die starke Zunahme des Wohnungsbestandes von Interesse. Die Gesamtzahl der Wohnungen im Kanton Zürich ist gemäß Angaben des statistischen Amtes von 1930 bis 1950 von 158 341

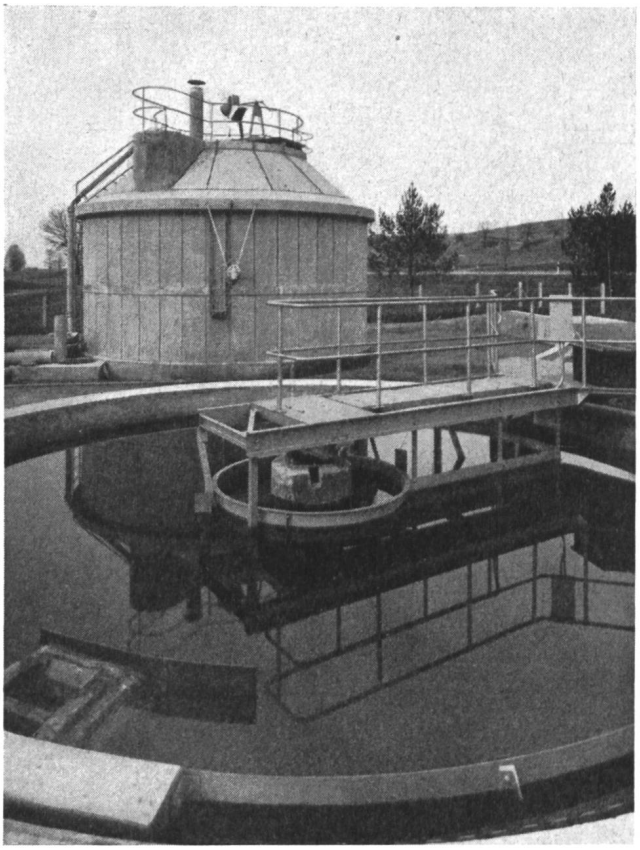


Abb. 2 Mechanisch-biologische Abwasserreinigungsanlage für den interkontinentalen Flughafen Zürich in Kloten, 1950 in Betrieb genommen. Im Vordergrund Vorklärbecken (rundes Flachbecken), hinten der einstufige, ungeheizte Faulraum.

auf 221 652, bis Ende 1954 auf rund 246 800 angestiegen. Im Verlauf von 25 Jahren hat sich somit eine Zunahme um 56% ergeben.

Es ist aber nicht nur die Zunahme der Bevölkerung und der Wohnungszahl, die eine starke Vergrößerung der Abwasserproduktion mit sich bringt. Es ist auch die verbesserte Ausstattung der Wohnungen mit einem viel größeren Wasserbedarf, mit Spitzen von 700 bis 800 Liter pro Kopf und Tag mitzuberücksichtigen. Daß alle neuen Wohnungen mit Wasseranschluß versehen und mit Spülaborten ausgestattet werden, ist eine Selbstverständlichkeit. Gemäß Zählung vom Jahre 1950 besitzen 81,8% der Wohnungen der Stadt Zürich ein eigenes Badzimmer, in den größeren Landgemeinden rund 50%.

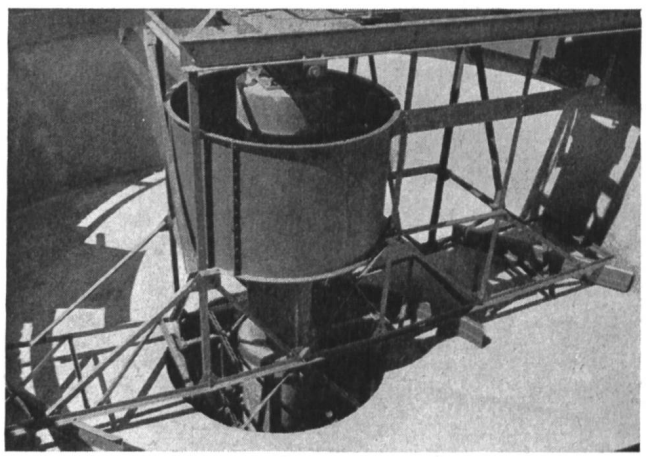


Abb. 3 Mechanischer Schlammkratzer des Vorklärbeckens der Flughafenabwasserreinigungsanlage Kloten (Becken entleert).

Zu diesem stets steigenden Wasserbedarf der Wohnbevölkerung kommt die außerordentliche Zunahme des Wasserverbrauchs von Industrie und Gewerbe. Wasserverbrauch aber ist gleichbedeutend mit Abwassererzeugung. Oft sind es ja gerade die vielfach schwer zu reinigenden industriellen Abwasser, die Anlaß zu starken Gewässerverschmutzungen geben. Für den Verschmutzungsgrad eines Gewässers ist neben der zugeleiteten Abwassermenge die Selbstreinigungskraft von ausschlaggebender Bedeutung. Letztere hat durch Eingreifen des Menschen bei vielen unserer Vorfluter leider erhebliche Einbußen erfahren. Durch vermehrte Nutzung der Gewässer, durch Entwässerungen, Grundwasserabsenkungen, Wasserfassungen, Gewässerkorrektionen mit festen Ufer- und Sohlenverbauungen und insbesondere durch Eindolungen von Bachläufen ist die Selbstreinigungskraft herabgesetzt worden. Wenn wir alle diese Umstände berücksichtigen, so ist es keineswegs verwunderlich, daß sich der Zustand unserer Gewässer im Laufe der vergangenen Jahrzehnte in aufsehenerregender Weise verschlechtert hat.

B. Die bisherigen Bestrebungen und der bis 1954 erreichte Stand

Wenn wir zurückblicken auf das, was wir in den vergangenen 25 Jahren zum Schutze der Gewässer zu tun versucht haben, so würden wir begreiflicherweise, falls wir Gelegenheit hätten, heute nochmals von vorn zu beginnen, manche Aufgabe anders anpacken. Es ist uns heute gut verständlich, daß eine lange und mühsame Anlaufzeit erforderlich war. Erschwerend wirkte sich der Umstand aus, daß die Schweiz anfangs der dreißiger Jahre über keine Abwasserfachleute verfügte. So mußte die einzige damals vorhandene Kläranlage der Stadt Zürich im Werdhölzli unter Beizug deutscher Fachleute projektiert werden.

Eine der wichtigsten und grundlegendsten Feststellungen, die im damaligen Anfangsstadium gemacht worden ist, und die heute noch ihre volle Gültigkeit besitzt, ist die, daß Hauskläranlagen von ungenügender Wirkung sind und daß eine ausreichende Reinigung nur mit zentralen Anlagen zu erzielen ist. Dies führte zwangsläufig dazu, die Gemeinden zur Erstellung genereller Kanalisationsprojekte mit Festlegung des Kläranlagestandortes anzuhalten. Diese Aufgabe war vordringlich, um zu verhüten, daß weiterhin Kanalisationen, einzig dem jeweiligen lokalen Bedürfnis entsprechend, ohne Gesamtpläne für eine wirtschaftliche Zusammenfassung der Abwasser erstellt werden.

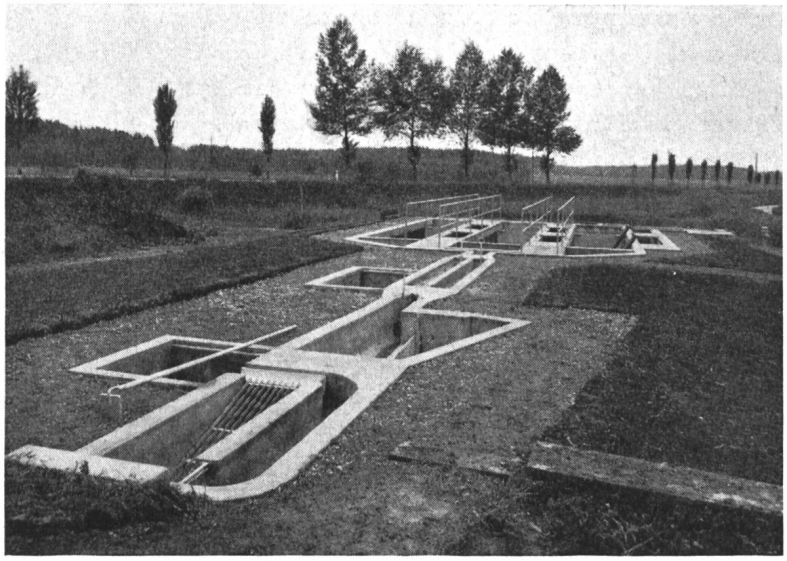


Abb. 5 Gesamtübersicht der im Jahre 1939 in Betrieb genommenen Emscherbrunnen-Anlage der Gemeinde Hinwil (1100 Einwohner). Im Vordergrund Rechen, Fein-Entlastung und Sandfang, im Hintergrund Emscherbrunnen.

Hiebei hat unsere Abteilung Wasserbau und Wasserrecht beratend mitgewirkt, besonders dann, wenn es galt, mehrere Gemeinden zu einem Sammelgebiet zu vereinigen, um wirtschaftliche Gesamtlösungen zu erzielen.

Diesen Bemühungen war ein befriedigender Erfolg beschieden. Von unseren 171 Gemeinden sind heute 137 im Besitze regierungsrätlich genehmigter oder zur Genehmigung vorgelegter Projekte. In acht weiteren Gemeinden sind die Projekte in Ausarbeitung begriffen. Bei den 26 verbleibenden Gemeinden handelt es sich um kleinere Ortschaften mit vorwiegend landwirtschaftlicher Bevölkerung, deren Abwasser gesamthaft betrachtet nicht von Bedeutung sind.

Es galt sodann vor allem, darüber zu wachen, daß keine Abwassereinleitungen in Gewässer ohne Einwilligung des Kantons mehr erfolgten. Die gesetzliche Grundlage, um die Einleitung ungereinigten Abwassers zu verbieten, war schon im Jahre 1901 bei der Inkraftsetzung eines neuen Wasserbaugesetzes in weiser Voraussicht geschaffen worden. Leider ist aber dieser wichtigen Bestimmung (§ 65 WBG vom 15. Dezember 1901) bis in die dreißiger Jahre zu wenig oder gar keine Beachtung geschenkt worden. Seither bedarf jede Einleitung von Abwasser in ein öffentliches ober- oder unterirdisches Gewässer einer Bewilligung. Da im Kanton Zürich, abgesehen von vereinzelten Ausnahmen, sämtliche stehenden und fließenden Oberflächengewässer und seit dem Jahre 1919 auch die Grundwasservorkommen mit einer Ergiebigkeit von mindestens 300 l/min öffentlich sind, hat es die Baudirektion in der Hand, eine Abwassereinleitung zu verbieten oder nur unter schützenden Bedingungen zu gestatten.

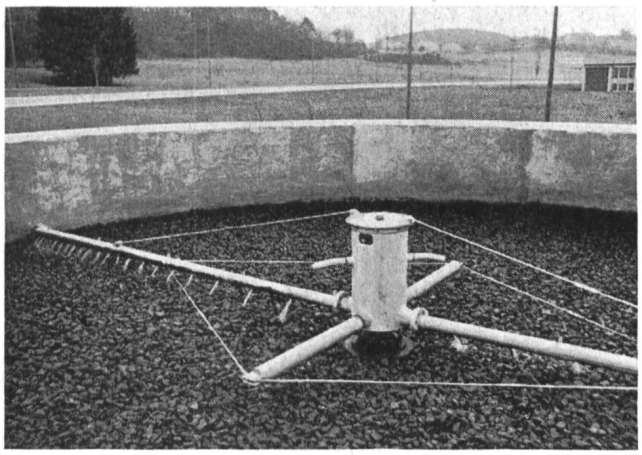


Abb. 4 Offener Tropfkörper mit Drehsprenger der Flughafenabwasserreinigungsanlage Kloten.

Wenn wir feststellen, daß bis heute rund 5500 Bewilligungen für Abwassereinleitungen in Zusammenarbeit mit den örtlichen Gesundheitsbehörden erteilt worden sind, so kann man sich ein Bild von der umfangreichen Arbeit machen, erforderte doch jede einzelne Bewilligung einen Augenschein und Besprechungen mit Gesuchstellern und Ortsbehörden. In den letzten Jahren bewegte sich die Zahl der jährlich erteilten Bewilligungen zwischen 350 und 450. Für die Ausbildung und Dimensionierung der Hauskläranlagen, die leider als Notbehelfe in Gemeinden ohne zentrale Reinigungsanlagen immer noch erforderlich sind, hat die Baudirektion am 26. Juli 1948 die vom Verband Schweizerischer Abwasserfachleute (VSA) aufgestellten Richtlinien als verbindlich erklärt. Die für Bau und Betrieb von Mineralölabscheidern durch die Baudirektion am 26. Juli 1948 herausgegebenen Weisungen sollen auf Grund der vom VSA aufgestellten Richtlinien demnächst revidiert werden. Hiebei sollen auch die Wartung und Entleerung der Anlagen und die unschädliche Beseitigung der Rückstände geregelt werden.

Die Zusammenarbeit der Direktionen, die sich mit Fragen des Gewässerschutzes zu befassen haben (Baudirektion mit Abteilung Wasserbau und Wasserrecht, Gesundheitsdirektion mit kantonalem chemischem Laboratorium, Finanzdirektion mit Abteilung Fischerei und Jagd und Erziehungsdirektion mit Hygiene-Institut) wurde durch die Schaffung einer kantonalen Kommission für Abwasserangelegenheiten sichergestellt. Diese Kommission, die seit ihrer Schaffung in 55 Sitzungen zusammengekommen ist, hat vor allem die grundlegenden Fragen des Gewässerschutzes zu behandeln; sie hat aber auch zu einzelnen Projekten für Reinigungsanlagen Stellung zu nehmen.

Im Laufe der Jahre haben der Regierungsrat und die Baudirektion, letztere teilweise in Verbindung mit der Gesundkeitsdirektion und der Finanzdirektion, rund 40 Verordnungen, Kreisschreiben, allgemeine Bekanntmachungen und Vorschriften den Gewässerschutz betreffend erlassen. Wer sich näher über diese behördlichen Maßnahmen orientieren will, findet Angaben im Bericht des Regierungsrates vom 7. Juni 1951 an den Kantonsrat zur Motion Luzius Simmen über die Verschmutzung der öffentlichen Gewässer.

Es galt sodann Untersuchungen über den Zustand und den Verschmutzungsgrad der Gewässer durchzuführen. Diese werden vom kantonalen chemischen Laboratorium vorgenommen. Sie gehen bis in das Jahr 1930 zurück und werden weitergeführt. Die bisherigen Ergebnisse sind in über 40 Publikationen festgehalten.

Schon bald am Anfang zeigte sich die Notwendigkeit der Ausrichtung von Beiträgen durch den Kanton an die Gemeinden. Eine Beitragsausrichtung ist durch das vom Zürchervolk am 12. März 1933 angenommene Gesetz über Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen ermöglicht worden. Das Gesetz und die zugehörige Verordnung sehen Beiträge von im Maximum 50% an Kläranlagen und Hauptsammelkanäle vor. Die Beitragshöhe ist abhängig von der Steuerkraft pro Einwohner, der durchschnittlichen Steuerbelastung und der Einwohnerzahl der betreffenden Gemeinde. Die durchschnittliche Beitragshöhe auf Grund der heutigen Steuerverhältnisse beträgt etwa 35%. In besonderen Fällen kann der Regierungsrat außerdem an Kläranlagen zusätzliche Beiträge bis zu 25% ausrichten. Die Schaffung dieses Gesetzes war für den Kanton Zürich der eigentlich entscheidende Schritt auf dem Wege zur Gewässersanierung. Ohne diese Beitragsmöglichkeit wären wir noch weit von dem heute erreichten Stand entfernt. Es hat sich deutlich gezeigt, daß Verbote und Vorschriften allein nicht genügen. Diese Feststellung ist ja auch in andern Kantonen gemacht worden.

Die Tabelle in Abbildung 6 zeigt, daß von 1934 bis und mit 1954 rund 14 Mio Fr. an Beiträgen ausgerichtet worden sind. Dieser Beitragssumme entspricht eine Bausumme von etwa 40 Mio Fr. Dazu sind in der gleichen Zeit von zürcherischen Gemeinden für nichtsubventionierte Abwasseranlagen (Nebenkanäle) schätzungsweise 25 Mio Fr. ausgegeben worden. Die Graphik zeigt auch eindrücklich, welch lange Anlaufzeit erforderlich war und wie stark der Krieg die Erstellung von Abwasseranlagen verzögert hat. In den nächsten 10 Jahren wird mit jährlichen Staatsbeiträgen in der Größenordnung von 4 bis 6 Mio Fr. zu rechnen sein.

Der Rahmen dieses zusammenfassenden Berichtes erlaubt es nicht, über die Reinigungsanlagen im einzelnen zu berichten. Einige Angaben über Art, Dimensionierung und Baukosten der einzelnen Anlagen sind im Sonderdruck des Schweizerischen Baublattes vom November 1952 über Gewässerschutz und Abwasserreinigungsanlagen enthalten. Der Übersichtsplan (Abb. 7) zeigt, daß heute total 32 zentrale Reinigungsanlagen in Betrieb stehen oder in Ausführung begriffen sind (26 in Betrieb, 6 in Ausführung). Hievon sind 15 mechanische und 17 biologische Anlagen. Bei den biologischen Anlagen kommt sowohl das Belebtschlamm- als auch das Tropfkörperverfahren zur Anwendung. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß, abgesehen von vereinzelten Gemeinden an besonders leistungsfähigen Vorflutern, nur biologische Anlagen einen genügenden Gewässerschutz gewährleisten. In die 26 in Betrieb stehenden Anlagen wird bis heute das Abwasser von schätzungsweise 480 000 Einwohnern eingeleitet; das sind rund 57 % der heutigen Bevölkerungszahl von 840 000.

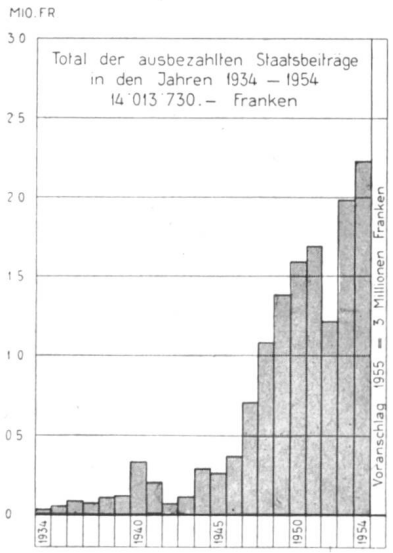
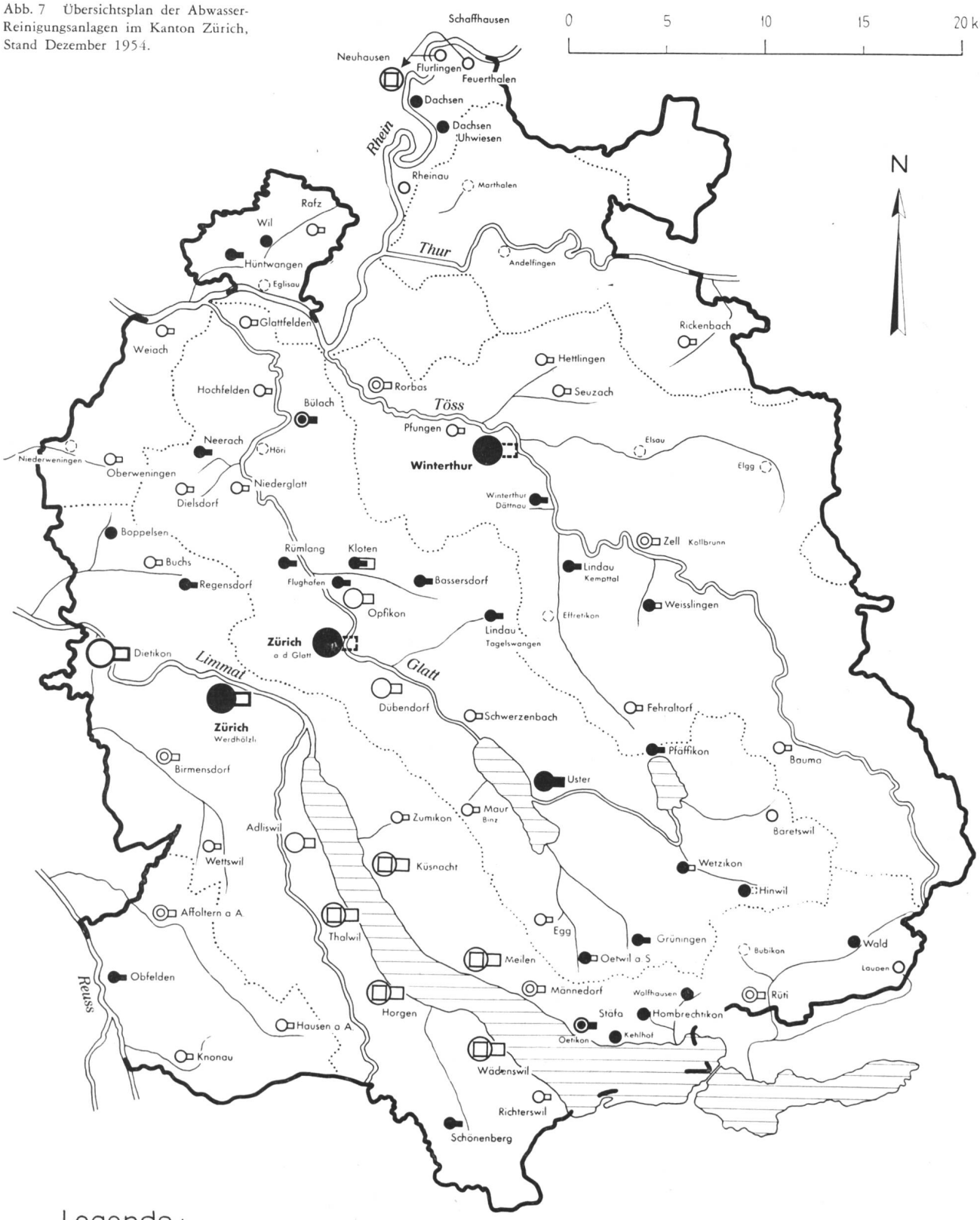


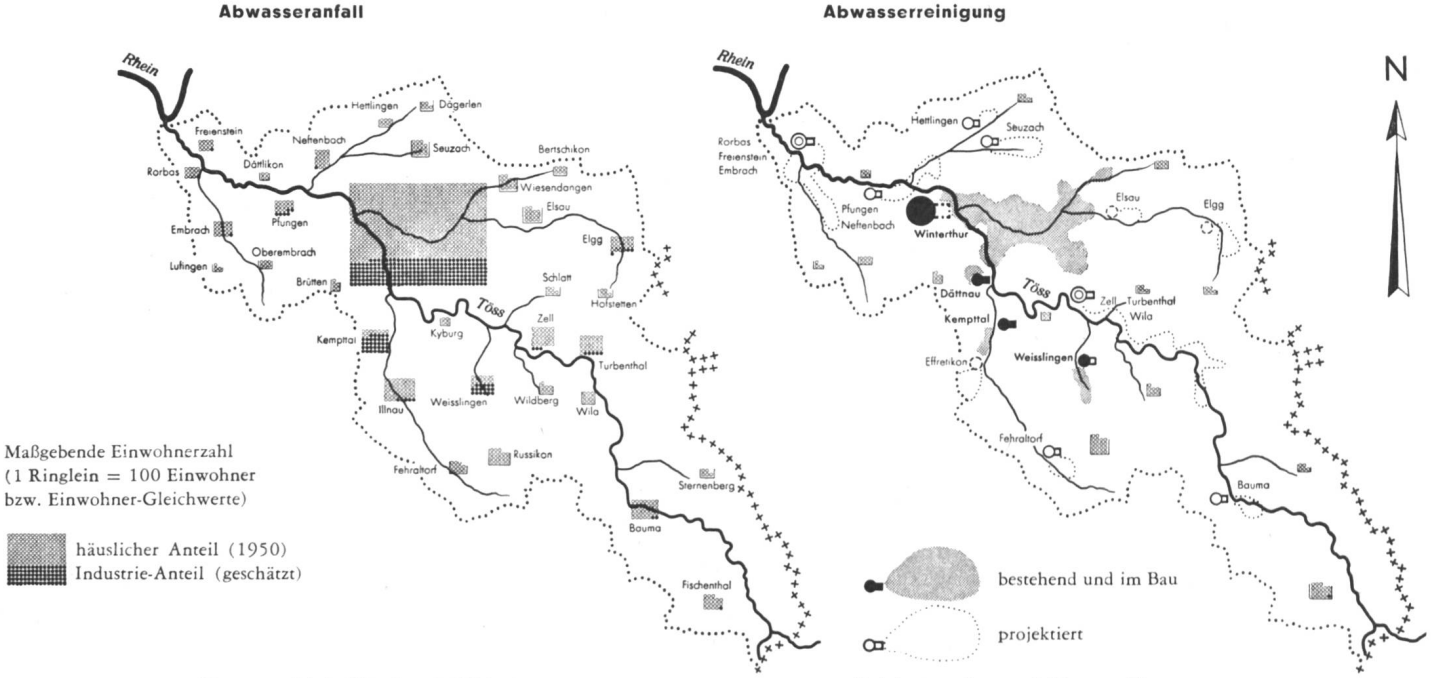
Abb. 6 Beitragszahlungen des Kantons Zürich an Abwasseranlagen nach dem Gesetz über Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen vom 12. März 1933.

Abb. 7 Übersichtsplan der Abwasser-Reinigungsanlagen im Kanton Zürich, Stand Dezember 1954.



Legende:

Grösse der Kläranlage E+Eg	Ausgeführt oder im Bau		In Projektierung		Ausbau von bestehenden Anlagen		Projektierung vorgesehen
	mechan.	mech. biol.	mechan.	mech. biol.	in Projektierung	vorgesehen	
500 — 5'000	● 12	◔ 14	○ 5	◔ 22	◔ 4	◔ 1	○ 9
5'000 — 10'000		◉ 2		◎ 6			
10'000 — 20'000		◔ 1		◔ 3			
20'000 — 40'000				◔ 5			
über 40'000	● 3			◔ 1	◔ 1	◔ 2	
Total	15	17	5	37	5	3	9



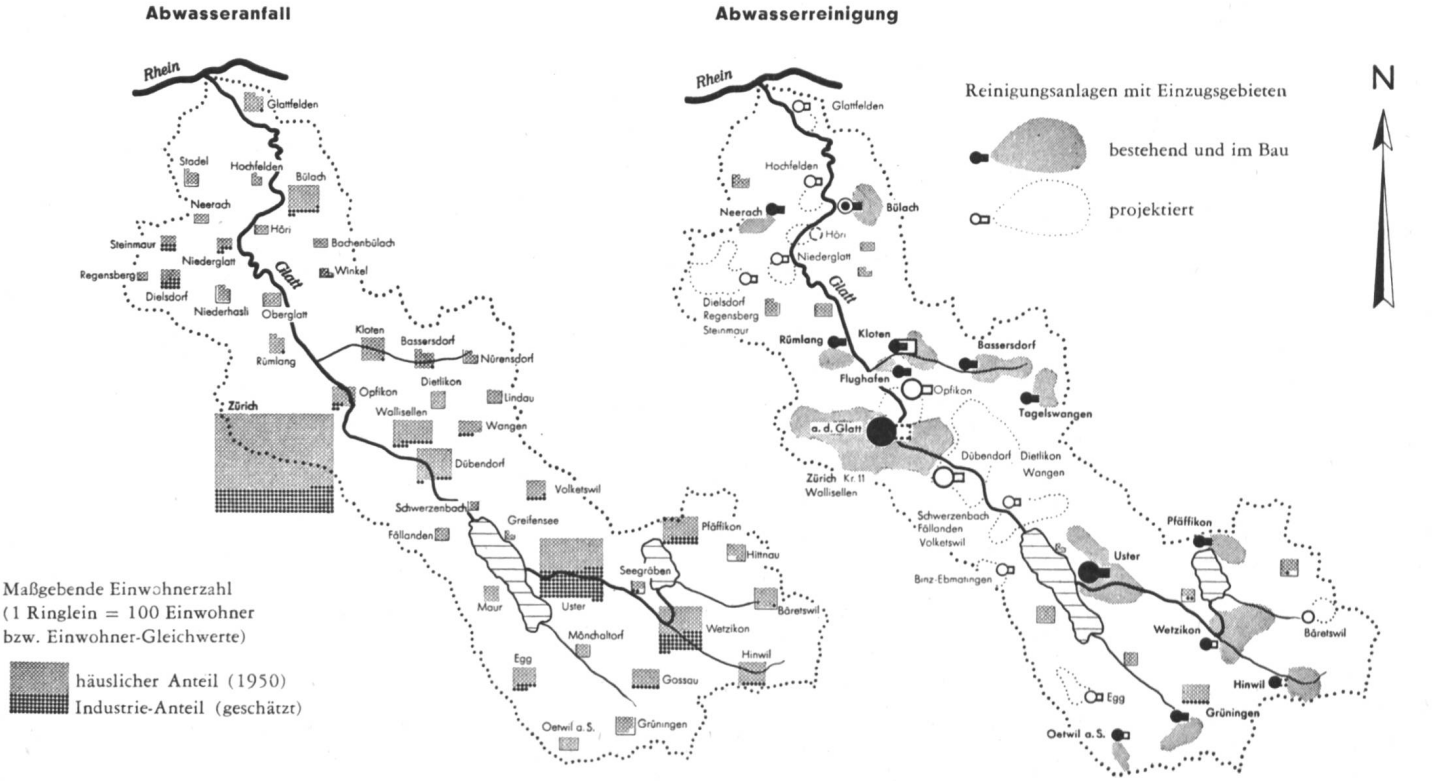
Maßgebende Einwohnerzahl
(1 Ringlein = 100 Einwohner
bzw. Einwohner-Gleichwerte)

häuslicher Anteil (1950)
Industrie-Anteil (geschätzt)

Einzugsgebiet (Mündung) 425 km²
Einwohner E (1950) + Industrie Eg = 140 000 E + Eg

Abflußmenge der Töß m³/s		Spezifische Belastung (E + Eg pro 1 l/s Flußwasser)
Mittelwasser	8.8	16
Niederwasser 300 Tg.	3.4	41
Kleinstes Tagesmittel	0.8	175

Abb. 8 Abwasserverhältnisse im Tößgebiet.



Maßgebende Einwohnerzahl
(1 Ringlein = 100 Einwohner
bzw. Einwohner-Gleichwerte)

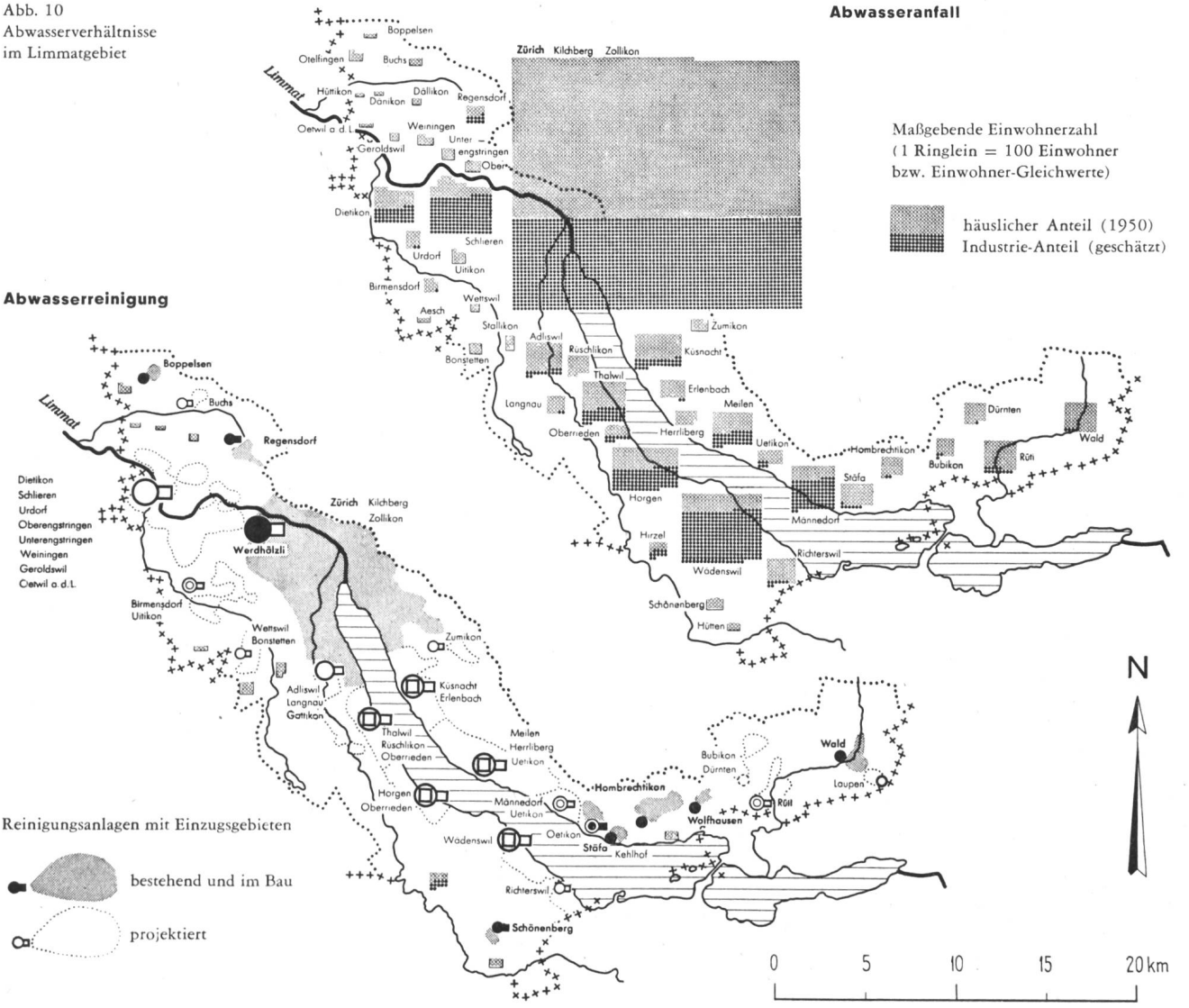
häuslicher Anteil (1950)
Industrie-Anteil (geschätzt)

Einzugsgebiet (Mündung) 440 km²
Einwohner E (1950) + Industrie Eg = 200 000 E + Eg

Abflußmenge der Glatt m³/s		Spezifische Belastung (E + Eg pro 1 l/s Flußwasser)
Mittelwasser	6.5	31
Niederwasser 300 Tg.	3.6	56
Kleinstes Tagesmittel	0.8	250

Abb. 9 Abwasserverhältnisse im Glattgebiet

Abb. 10
Abwasserverhältnisse
im Limmatgebiet



C. Beurteilung der zukünftigen Entwicklung

Der Übersichtsplan der Abwasserreinigungsanlagen zeigt, wie verschiedenartig die Verhältnisse in den einzelnen Flußgebieten sind. In den weniger dicht besiedelten Gebieten Thur und Reuß mit ihrer vorwiegend landwirtschaftlichen Bevölkerung ist die Notwendigkeit der Abwasserreinigung weit geringer als in den dichter besiedelten, industriereichen Flußgebieten von Töß und Glatt und insbesondere Zürichsee–Limmattal. Soweit sich heute beurteilen läßt, sind, um einen ausreichenden Gewässerschutz zu erreichen, noch rund 50 weitere Reinigungsanlagen notwendig. Davon sind heute bereits 42 in Projektierung begriffen (wovon 37 biologische Anlagen). Außerdem erweist sich der Weiterausbau von acht bestehenden Anlagen, die teilweise durch vermehrte Abwasserzufuhr überlastet und anderseits wegen Fehlens des biologischen Teils von ungenügender Reinigungswirkung sind, als erforderlich.

Über die Abwasserverhältnisse im Töß-, Glatt- und Zürichseegebiet geben die beigefügten Übersichtspläne Auskunft (Abb. 8—10). In einem ersten Bild ist jeweils maßstäblich die Größe des Abwasseranfalles in den einzelnen Gemeinden zur Darstellung gebracht. Der Anteil an industriellem Abwasser ist geschätzt und als Einwohnergleichwert berücksichtigt. Bei den Flußgebieten Töß und Glatt sind Angaben über die Mittel- und Niederwasserführung und die sich hieraus ergebende spezifische Abwasserbelastung enthalten. Es ergibt sich, daß die Abwasserbelastung gesamthaft, bei der Mündung in den Rhein betrachtet, bei der Glatt wesentlich größer ist als bei der Töß.

In einem zweiten Bild sind sodann die vorhandenen und in Projektierung begriffenen Kläranlagen mit ihren Einzugsgebieten eingezeichnet. Dabei zeigt sich, daß nach Erstellung der vorgesehenen Anlagen nur noch ein recht geringer Abwasseranfall vorhanden ist, der einstweilen nicht einer zentralen Reinigung unterzogen werden soll. Hinzuweisen ist auf die geplanten Zusammenfassungen mehrerer Gemeinden zu einem Reinigungsgebiet, wobei im Limmattal eine maximale Zusammenfassung von total acht Gemeinden vorgesehen ist.

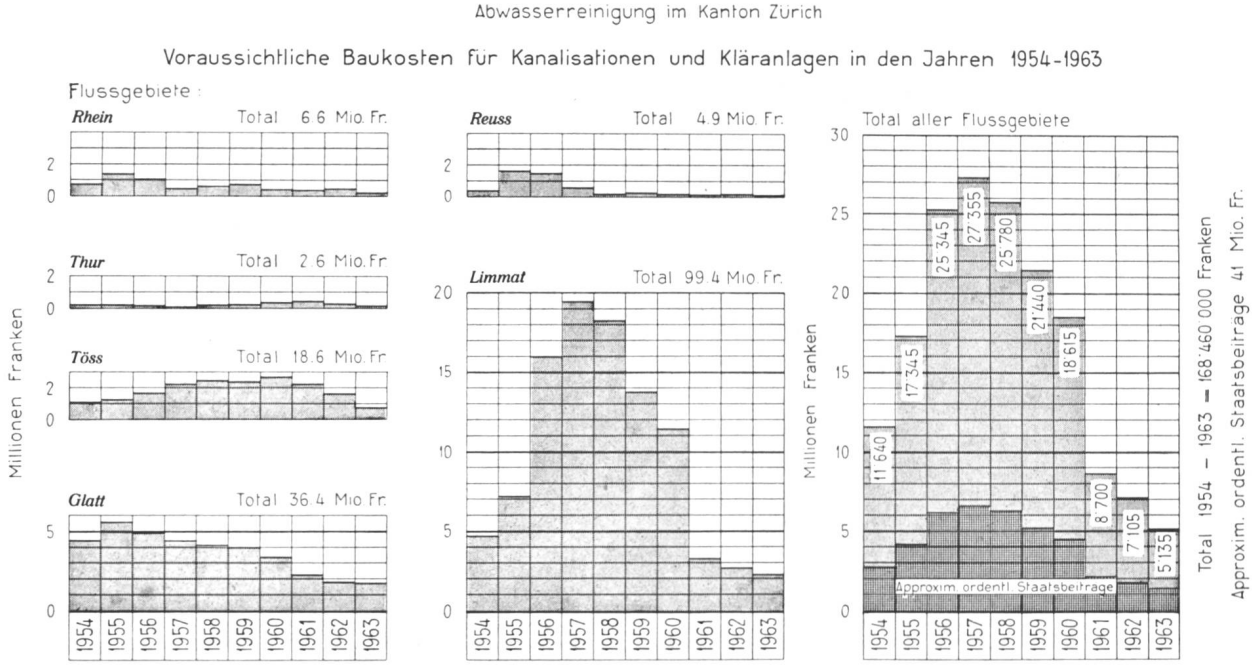


Abb. 11

Anhand bereits vorhandener oder in Ausführung begriffener Projekte sowie von Kostenschätzungen ist versucht worden, sich flußgebietsweise ein Bild über die Kosten der als notwendig erachteten Abwasseranlagen zu machen. Auf Grund vorhandener Bauprogramme sowie von Mutmaßungen über den möglichen Baubeginn sind die in den einzelnen Jahren sich ergebenden Kosten ermittelt worden, wobei als Ziel eine Fertigstellung der nötigen Anlagen innert der nächsten zehn Jahre angestrebt worden ist (Abb. 11).

Auch diese Zusammenstellung zeigt die großen Unterschiede der nötigen Aufwendungen in den einzelnen Flußgebieten. Während man im Gebiet der Thur mit einer totalen Bausumme von etwa 2,6 Mio Fr. auskommen dürfte, ergibt sich für das Zürichsee–Limmattal die hohe Summe von 99,4 Mio Fr. Dieser außerordentlich hohe Betrag ergibt sich durch den zurzeit noch vorhandenen Rückstand der Seegemeinden im Ausbau ihrer Kläranlagen sowie durch die hohen Kosten der Erweiterung und des biologischen Ausbaues der Kläranlage der Stadt Zürich im Werdhölzli (rund 24 Mio Fr.) und der Gemeinschaftsanlage der Limmattalgemeinden (rund 10 Mio Fr.). Gesamthaft ergibt sich ein Totalbetrag von rund 168 Mio Fr., woran der Staat an ordentlichen Beiträgen etwa 41 Mio Fr. zu leisten haben wird. Es sind dies ganz außerordentlich hohe Aufwendungen. Doch kann über die Notwendigkeit der Ausführung kein Zweifel bestehen. Auf weite Sicht betrachtet, ist die Beschaffung des notwendigen Trink- und Brauchwassers für Bevölkerung und Industrie, also die Möglichkeit einer gesunden wirtschaftlichen Weiterentwicklung gefährdet. Hiefür kann kein Preis zu hoch sein. Selbstredend werden sich in der zeitlichen Verteilung der Ausführung der einzelnen Anlagen aus den verschiedensten Gründen Verschiebungen gegenüber den gemachten Annahmen ergeben.

D. Erfahrungen

1. Generelle Kanalisationsprojekte sind womöglich in Übereinstimmung mit Bebauungsplänen aufzustellen. Zusammenfassungen mehrerer Gemeinden sind anzustreben und durch Projektvarianten zu prüfen.
2. Auf dichte Kanäle ist großer Wert zu legen. In Grundwassergebieten sind ausschließlich Schleuderbetonröhren und Bitumendichtungen zu verwenden. Die Leitungen sind vor dem Eindecken durch Druckproben auf Dichtigkeit zu prüfen. Hiefür ist ein Druck von etwa ½ at ausreichend. Bei der Füllung der Leitungen ist die Wasseraufnahmefähigkeit der Rohre zu berücksichtigen. Dabei darf ein Verlust von maximal 0,3 l/m² Rohrmantelfläche pro Stunde toleriert werden.
3. Bei guter maschineller Ausrüstung und sorgfältiger Wartung dürfen Kläranlagen sehr wohl im Baugebiet placiert werden und bedürfen normalerweise keiner Überdachung.
4. Die der Dimensionierung zu Grunde zu legenden Abwassermengen sind durch Messungen zu ermitteln. Es gibt Fälle, wo der für den TWA[2] eingebürgerte Wert von 8 l/sek/1000 E erheblich überschritten wird.

[2] TWA = Trockenwetterabfluß.

5. Die Untergrundverhältnisse, die Tragfähigkeit des Bodens und der Grundwasserstand sind Faktoren, die bei der Gestaltung von Kläranlagen unbedingt mitzuberücksichtigen sind. Bodensondierungen für die einzelnen Anlageobjekte sind unerläßlich.
6. Auch kleinere Anlagen sind möglichst weitgehend mit Maschinen auszurüsten. Über die Frage, ob das Rechengut zweckmäßiger im Abwasserstrom zerkleinert wird oder nach Herausnahme zerhackt und wieder eingebracht wird, besitzen wir zurzeit noch zu wenig Erfahrung für eine abschließende Beurteilung.
7. Früher waren wir zufrieden, wenn sich eine Gemeinde zur Erstellung einer mechanischen Anlage aufraffen konnte. Die heutige Tendenz geht auch bei kleinen Anlagen von Anfang an auf biologische Reinigung. Ohne Abwasserlastpläne zu besitzen, sind wir

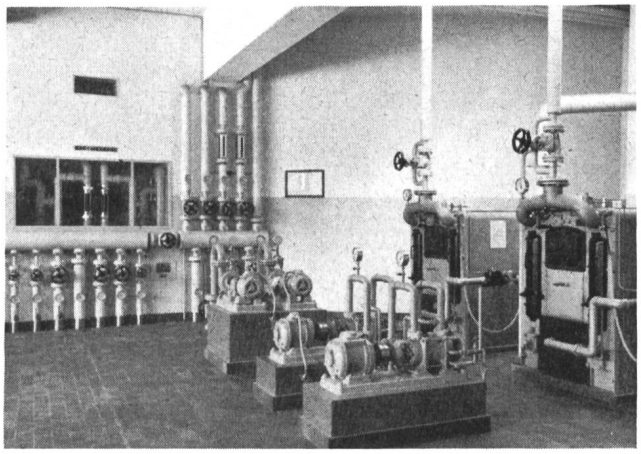


Abb. 12 Innenraum des Maschinenhauses der Kläranlage Winterthur mit Heißwasserumwälzpumpen und Gasheizkesseln.

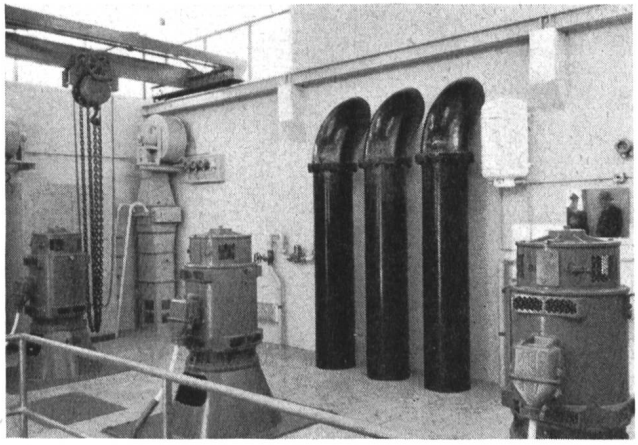


Abb. 13 Innenraum des Abwasserpumpwerkes der Stadt Zürich in Altstetten für die Förderung der Abwasser der Stadtteile Altstetten und Albisrieden nach der Kläranlage Werdhölzli. In Betrieb genommen Ende 1954.

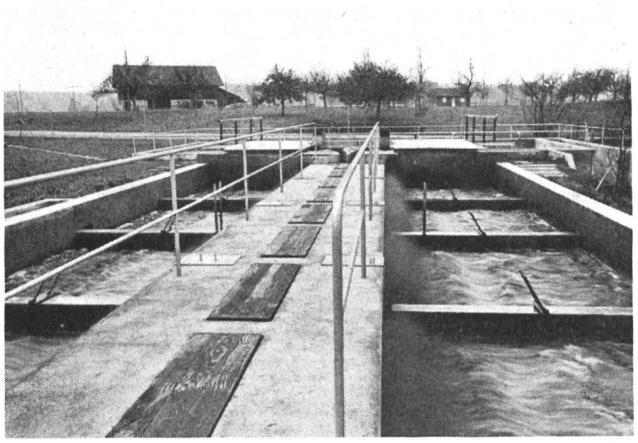


Abb. 14 Belüftungsbecken der für 4000 E im Jahr 1950 in Betrieb genommenen Abwasserreinigungsanlage der Gemeinde Pfäffikon ZH.

überzeugt, daß, abgesehen von vereinzelten Ausnahmefällen, nur mit biologischen Anlagen ein genügender Schutz unserer Vorfluter erreicht wird.

8. Für die Wartung kleiner und mittlerer Anlagen genügt ein zuverlässiger Mann ohne besondere chemische und biologische Kenntnisse. Es hat sich indessen als vorteilhaft erwiesen, den Wärter möglichst frühzeitig zu bestimmen und ihn schon bei der Installation der maschinellen Einrichtungen mitwirken zu lassen, um ihm genauen Einblick in die Konstruktion und Funktion der einzelnen Anlageteile zu geben.
9. Während früher der mechanische Anlageteil bei Regen bis zum dreifachen TWA und der biologische nur mit dem einfachen TWA beschickt wurden, tendiert man heute auf eine erhöhte Beschickung der beiden Anlageteile.
10. Die zweistufige Schlammausfaulung mit Heizung des Vorfaulraumes mit Faulgas setzt sich durch. Um möglichst wenig Faulwasser zu erzeugen, empfiehlt sich die Anwendung von Schlammeindickern.

E. Weitere Aufgaben und Wünsche

1. Die Betriebsüberwachung der Kläranlagen muß durch den Kanton organisiert werden. Ihre Abbauleistungen sind periodisch zu kontrollieren. Die Betriebserfahrungen sind zu sammeln und bei der Projektierung weiterer Anlagen zu verwerten.
2. Der Entleerungsdienst für Öl- und Fettabscheider und die unschädliche Beseitigung der Anfallstoffe muß organisiert werden.
3. Es ist zu hoffen, daß demnächst wirtschaftlich tragbare Verfahren für die künstliche Trocknung von Abwasserschlamm zur Verfügung stehen werden.
4. Eine für ober- und unterirdische Gewässer unschädliche Beseitigung des in immer größeren Mengen anfallenden Kehrichts drängt sich auf. Die Ablagerung

in Bachtobeln und Geländemulden wird für die Zukunft unhaltbar. Möglicherweise ergeben sich, nach Aufarbeitung des Kehrichts, gemeinsame Verwertungsmöglichkeiten mit Klärschlamm.

5. Die Grundwasservorkommen sind gegen Schädigungen durch undichte Öl- und Benzintanks im Sinne der Richtlinien des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern von 1954 durch Erlaß kantonaler Weisungen zu schützen.
6. Die Anlegung von Kiesgruben im Bereiche nutzbarer Grundwasservorkommen ist zu untersagen oder nur unter schützenden Bedingungen zu gestatten.
7. Bei der Durchführung von Gewässerkorrektionen und landwirtschaftlichen Bodenverbesserungen sind Grundwasservorkommen möglichst ungeschmälert zu erhalten. Abgepflästerte Bachsohlen, Ufermauern in Beton und insbesondere Bacheindolungen sind auf das unvermeidlich Notwendige zu beschränken.
8. Wir wären der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) dankbar, wenn es gelingen würde, Abwasserreinigungsverfahren mit größerer Abbauleistung der Stickstoff- und Phosphorverbindungen zu entwickeln. Für die Sanierung unserer Seen wären solche Anlagen von großer Bedeutung. Sodann wäre die Entwicklung wirtschaftlich tragbarer Verfahren für die Reinigung industrieller Abwässer äußerst wertvoll.
9. Es wäre wünschbar, daß die Studierenden an der ETH und den technischen Fachschulen eine umfassendere Ausbildung im Kanalisationswesen und in der Abwasserreinigung erhalten würden. Auf längere Sicht wird die Ausbildung von speziellen Abwasser-Ingenieuren kaum zu umgehen sein.

F. Schlußwort

Auch wenn wir noch weit von unserem angestrebten Ziel entfernt sind, so dürfen wir mit Befriedigung auf das bis heute Erreichte zurückblicken. Wir hoffen, daß es uns im Kanton Zürich gelingen wird, alle unsere ober- und unterirdischen Gewässer in dem für eine gesunde Weiterentwicklung unserer Bevölkerung erforderlichen Zustand zu erhalten. Wir hoffen aber auch, daß das neue eidgenössische Gewässerschutzgesetz den übrigen Kantonen die nötige Grundlage für einen erfolgreichen Gewässerschutz bringen wird.

Dank gebührt allen jenen, die sich für den Schutz unserer Gewässer einsetzen, nicht zuletzt auch allen Steuerzahlern, die die beträchtlichen finanziellen Mittel aufbringen müssen.

Abb. 15 Mechanisch-biologische Abwasserreinigungsanlage der Gemeinde Uster (Bauzustand Januar 1955), Ausbaugröße 16 000 E plus Industrie. Im Vordergrund Zulaufkanal mit automatischer Rechenanlage System Passavant, dahinter Sandfang System Geiger, rechts Vorklärbecken mit mechanischem Schlammkratzer System Dorr, links hinten Belebtschlammanlage und Nachklärbecken.

(Sämtliche Photos: Baudirektion Kanton Zürich.)