Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 6 (1949)

Heft: 2

Artikel: Zur Planung von Abwasserreinigungsanlagen

Autor: Hörler, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-783407

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: 12.07.2025

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

Dem generellen Kanalisationsprojekt kann und soll kein detaillierter Kostenvoranschlag beigegeben werden. Die Aufstellung einer Kostenberechnung wäre nutzlose Arbeit. Das generelle Kanalisationsprojekt wird selten innert weniger Jahre «gebaut und verwirklicht». Es enthält, wenn es zuverlässig und umfassend studiert wurde, eine Anzahl Kanäle, die erst bei der vorausgesehenen baulichen Entwicklung in 10, 20, ja 50 Jahren notwendig sein werden. Das Projekt liefert die Grundlagen, um beim jetzigen Ausbau für die heutigen Bedürfnisse auf die spätere Entwicklung Rücksicht nehmen zu können. Auch wenn das Gemeinwesen heute nicht in der Lage ist, innert kurzer Zeit eine zentrale Kläranlage und die zugehörigen Sammelkanäle zu bauen, so besteht nun auf Grund dieses Projektes die Möglichkeit, mit den gleichen, bisher jährlich für planlose Kanalisierung aufgewendeten Mitteln sukzessive und systematisch auf das Endziel, dem zusammenhängenden Kanalnetz mit zentraler Abwasserreinigung hin zu arbeiten.

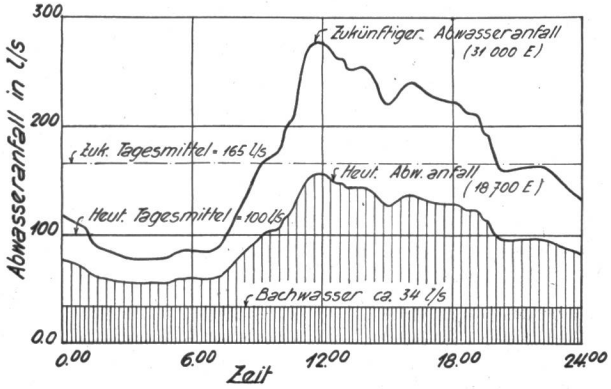

Abb. 1. Abflussdiagramm an einem Tag mit max. Brauchwasseranfall und geringer Bachwassermenge (16. August 1948).

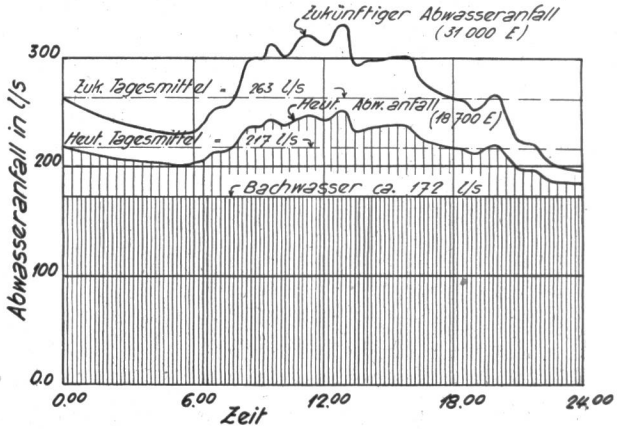

Abb. 2. Abflussdiagramm an einem Tag mit max. Bachwassermenge nach einer Nasswetterperiode (12. Februar 1948).

A. Hörler

Zur Planung von Abwasserreinigungsanlagen

Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung sollen und müssen Bestandteil einer sinnvollen Regionalplanung bilden. Eine Gruppenwasserversorgung bildet oft das Endergebnis gründlicher Studien über die bau- und betriebstechnisch wirtschaftlichste Lösung zur Versorgung der Gemeinden mit Trink- und Brauchwasser. Ebenso ergeben gründliche Studien die zweckmässigste Art der Abwassersanierung und die Möglichkeiten zur Reinigung der häuslichen und industriellen Abwasser in zentralen Reinigungsanlagen oder in Gruppenkläranlagen. Es ist nicht gesagt, dass die betrachteten Gebiete, der Versorgungsraum der Wasserversorgung und das Einzugsgebiet für die Kläranlage, identisch sein müssen. Die Wasserversorgung ist in der Regel umfassender, da sie weitgehend von den topographischen Gegebenheiten unabhängig ist, während die Entwässerung, die mit freiem Gefälle erfolgen sollte, sich den Terrainformen anpassen muss. Gruppenkläranlagen sind in der Regel auf bestimmte Flussgebiete beschränkt. Jede Talschaft bedingt eine durchaus individuelle Behandlung der Abwasserfrage in Anpassung an die Besiedlungsverhältnisse, die Grösse und Entfernung der Ortschaften voneinander, die Industrialisierung, die Grösse und Leistungsfähigkeit der zu belastenden Gewässer bezüglich ihrer Selbstreinigungskraft, die Grundwasserverhältnisse und geologischen Gegebenheiten.

1. *Vorarbeiten*

Die Projektierung einer Abwasserreinigungsanlage beginnt mit der Abgrenzung des Einzugsgebietes, das einer Abwassersanierung bedarf. Neben der heutigen Ueberbauung muss namentlich die zukünftige *Entwicklung* des Siedlungsgebietes beurteilt werden. Eine Zusammenarbeit mit der Regionalplanung oder dem Ortsplaner ist unerlässlich. Fehlt eine Planung oder eine Zoneneinteilung des Gemeindegebietes, so hat sich der projektierende Ingenieur selbst Rechenschaft über die Entwicklung der Gemeinde zu geben, am zweckmässigsten in Zusammenarbeit mit den kantonalen und kommunalen Instanzen. Dadurch gelingt es, die mutmassliche zukünftige Bevölkerungsentwicklung

im Einzugsgebiet festzulegen und die an die Kläranlage angeschlossene Einwohnerzahl beurteilen zu können. Die so erhobene Einwohnerzahl wäre für die Bemessung einer Abwasserreinigungsanlage jedoch unvollkommen, würden nicht zugleich die im Einzugsgebiet ansässigen Industrien auf ihre Einwohnergleichwerte hin untersucht. Zur Ermittlung dieses Gleichwertes werden die industriellen Abwasser bezüglich Menge und Konzentration mit dem häuslichen Abwasser verglichen und entsprechende Zuschläge zum häuslichen Abwasser, bzw. zu den an die Anlage angeschlossenen Einwohner gemacht.

Schwieriger als die Ermittlung der Bevölkerungsbewegung ist die Beurteilung des voraussichtlichen, zukünftigen *Abwasseranfalls.* Als ersten Anhaltspunkt über die zu erwartenden Abwassermengen mögen die Angaben über den Wasserverbrauch der Gemeinden dienen. Man muss sich jedoch bewusst sein, dass der Abwasseranfall sich nicht mit dem Wasserverbrauch decken kann, auch dann nicht, wenn sämtliche Wasserbezüge öffentlicher und privater Herkunft erfasst werden. In der Regel werden an den Höchstverbrauchstagen wesentliche Wassermengen zum Sprengen der Gärten und Strassen verbraucht, die nur zum kleinsten Teil zum Abfluss gelangen. Andererseits sind oft Sickerleitungen, Drainagen und Wasserläufe an die Kanalisationsleitungen angeschlossen, deren Ertrag von der Witterung abhängig ist und nicht vom Wasserverbrauch. Einwandfreie Angaben über den mutmasslichen zukünftigen Abwasseranfall erhält man dann, wenn bereits wesentliche Teile des Einzugsgebietes kanalisiert sind und Mengenmessungen vorgenommen werden können. Solche Messungen haben sich über einige Wochen oder Monate zu erstrecken, um schlüssige Ergebnisse über den Charakter des Abwasseranfalls zu erzielen.

Ein Beispiel: Das Abwasser der früheren Vorortsgemeinde Zürichs, Altstetten, wird gegenwärtig noch in Hauskläranlagen entschlammt. Der Anschluss an die zentrale Kläranlage der Stadt Zürich im Werdhölzli ist geplant. Der Verlauf der Abwassermenge im Hauptsammelkanal von Altstetten an Sommertagen mit maximalem Abfluss ist in Abb. 1 dargestellt. Abb. 2 stellt den Tagesverlauf des Abwasseranfalls an derselben Meßstelle nach einer Regenwetterperiode dar. Trotz geringerem Brauchwasseranfall ist die Abwassermenge infolge des wesentlichen Bachwasseranteils mehr als doppelt so gross als im ersten Fall.

In der Zukunft werden sich die beiden extremen Tage besser angleichen. Der zukünftige Abwasseranfall wurde ermittelt unter der Annahme, dass sich der Bachwasseranteil nicht wesentlich ändern dürfte und dass der Brauchwasseranteil entsprechend der Zunahme der angeschlossenen Bevölkerung und einer angemessenen zukünftigen Erhöhung des Wasserverbrauches pro Kopf anwächst. Für den betrachteten Fall wäre bei Erstellung einer eigenen Reinigungsanlage der Tag mit maximalem Bachwasseranfall für die Dimensionierung der Anlage massgebend. Andere Stadtteile ergeben andere, für die Bemessung massgebende Stichtage. Die Ueberlagerung der Abwasserführung verschiedener Stadtteile, bzw. Gemeinden, d. h. eine Zusammenfassung abwassertechnisch verschiedenartiger Gebiete, hat oft einen ausgleichenden Einfluss auf den Abwasseranfall und erlaubt, eine Gruppenkläranlage kleiner zu wählen als die Summe der Einzelanlagen. —

Industrien und gewerbliche Betriebe, die von der Abwasserseite aus betrachtet von Belang sind, bedürfen besonderer Studien. Der Ingenieur wird bei der Untersuchung industrieller Betriebe in der Mehrzahl der Fälle eine Entwässerung mit getrennten Leitungsnetzen für Regenwasser samt unverschmutzten Kühlwassern und für verschmutzte Abwasser fordern, wobei je nach den Dispositionen

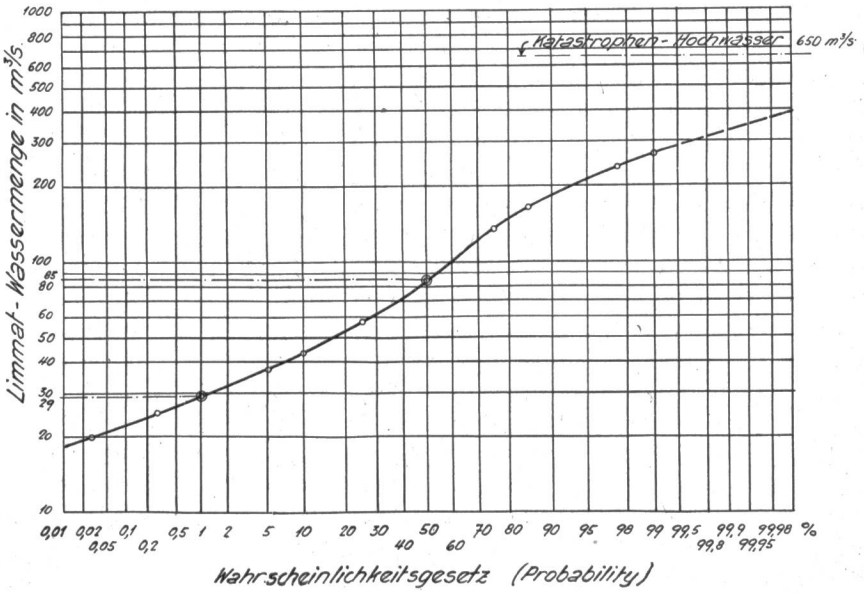

Abb. 3.

Wahrscheinlichkeit des Auftretens verschiedener Limmatwassermengen (Zürich-Unterhard). — Anwendungsbeispiele: Wahrscheinlichkeit des Unterschreitens od. Ueberschreitens der gewöhnlichen Wassermenge = 50 %, entspricht 85 m³/s. Massgebende Niederwassermenge für die Bemessung des Reinigungseffektes einer Kläranlage an höchstens 1—3 % sämtlicher Tage unterschritten. Unterer Grenzwert = 1 % = 3,65 Tage pro Jahr = 29 m³/s.

des chemischen Sachberaters weitere Netzaufteilungen je nach Betriebssektoren und Abwassereigenschaften notwendig werden. Es ist Sache des Chemikers zu entscheiden, ob und welche Vorreinigungsbauwerke für die industriellen Abwasser erforderlich werden, ob die Vorreinigung in den einzelnen Betriebsabteilungen getrennt oder aber im Abwassergemisch anzustreben ist. Es gibt Fälle, wo nicht das Abwasserproblem die Hauptrolle spielt, so verwickelt dies auch erscheinen mag, sondern die Frage der Beseitigung des bei den Reinigungsverfahren anfallenden Schlammes. Die Projektierung von Reinigungsanlagen für industrielle Abwasser stellt den Chemiker und Ingenieur wohl vor die schwierigsten abwassertechnischen Probleme.

Der anzustrebende Reinigungsgrad, der mit einer Reinigungsanlage erreicht werden muss, ist abhängig von der Abwassermenge, der Abwasserkonzentration und — in wesentlichem Masse — von der Grösse und Art des Gewässers und dessen Vorbelastung, dem das Abwasser nach der Reinigung übergeben werden muss. Dieses Gewässer wird im Abwasserfach als «*Vorfluter*» bezeichnet. Die Kenntnis des Hochwasserstandes des Vorfluters ist oft ausschlaggebend für die Höhenlage der Kläranlage, die Niederwasserführung und deren Dauer bestimmt den zu wählenden Reinigungsgrad. Einen guten Einblick in die Eigenheiten eines Flusses bietet die Dauerkurve der Flusswassermengen oder die Aufzeichnung der Wahrscheinlichkeit, mit der bestimmte Wasserstände oder Wassermengen zu erwarten sind. Da letztere Art der Darstellung einer Flusscharakteristik bei uns wenig bekannt ist, ist in Abb. 3 die Wahrscheinlichkeits- oder Probabilitätskurve der Limmat bei Zürich dargestellt [1]. Der Zustand des Vorfluters ist des weiteren in chemischer und biologischer Hinsicht bezüglich seiner Belastbarkeit mit Abwasser zu überprüfen und zu beurteilen. Für die schweizerische Abwassertechnik bedeutungsvoll ist es, dass uns in der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der Eidg. Technischen Hochschule Fachleute zur Vornahme aller abwassertechnisch erforderlichen Untersuchungen und Beurteilungen zur Verfügung stehen.

Nach Wahl des Kläranlageareals sind *Baugrunduntersuchungen* (Sondierschlitze, Bohrungen, erdbaumechanische Untersuchungen) und Erhebungen über die Grundwasserverhältnisse (Grundwasserstände, Schwankungen des Grundwasserspiegels, Durchlässigkeit des Grundwasserträgers) durchzuführen. Vom Ergebnis dieser Untersuchungen hängt oft die Wahl bestimmter Bauwerke, flachgründige oder tiefgründige, ab, zum Teil sogar die Wahl gewisser Reinigungsverfahren. Gründliche Bodenuntersuchungen können unter Umständen die Verlegung der Kläranlage auf ein anderes Areal nahelegen. Trotz eventuellen Mehrkosten infolge längeren Zuleitungen können durch Einsparungen an Fundationskosten bei der Wahl geeigneterer Baustellen oft kleinere Gesamtkosten erzielt werden.

Da verschiedene Kantone einen abwassertechnisch geschulten Stab von Fachleuten besitzen, ist eine möglichst frühzeitige Fühlungnahme mit den *kantonalen Behörden* durch den Projektverfasser erwünscht, nicht zuletzt in seinem eigenen Interesse. Die mannigfachen Erfahrungen dieser Fachinstanzen in rechtlicher, finanzieller und technischer Beziehung bedeuten für den projektierenden Ingenieur eine wesentliche Hilfe.

2. *Platzwahl und Platzbedarf für die Reinigungsanlage*

Es ist verständlich, wenn der Bauherr bereits anlässlich der Auftragserteilung an den Projektverfasser die Frage stellt: «Wo soll die Kläranlage erstellt werden und wie viel Platz beansprucht sie?» Ebenso selbstverständlich dürfte es sein — im Hinblick auf die angedeuteten umfangreichen Vorarbeiten, die zur Festlegung der Reinigungswirkung und Grösse einer Anlage erforderlich sind — wenn sich der Projektbearbeiter vorerst mit allem Vorbehalt zu dieser Frage äussern muss. Rein gefühlsmässige Schätzungen führen oft zu Trugschlüssen. In der Regel wird z. B. der Platzbedarf für Kläranlagen meist unterschätzt.

Die *Platzwahl* hat gewissen Richtlinien zu entsprechen:

Anschluss des gesamten Abwasseranfalles nach Möglichkeit mit freiem Gefälle;
Rückstaufreiheit der Anlage;
Günstige Baugrundverhältnisse, sofern mehrere Grundstücke wahlweise zur Verfügung stehen;
Genügende Distanz von Grundwasserpumpwerken;
Möglichst günstige Zufahrtsverhältnisse für landwirtschaftliche Fahrzeuge u. a. m.

Kläranlagen werden meistens unmittelbar unterhalb des Baugebietes oder am Ufer des Vorfluters erstellt. Die Platzwahl am Rande des Baugebietes hat mitunter den Nachteil grösserer Tiefe des Planums der Anlage gegenüber dem Terrain und bedingt dann grössere Aushubkosten. Hingegen kann der Ablaufkanal, da es sich um geklärtes Abwasser handelt, geringeres Gefälle erhalten. Er wird kürzer als bei der Anlage am Ufer des Vorfluters und daher billiger. Die beiden Lösungen sind gegeneinander abzuwägen. Man braucht sich nicht zu scheuen, Kläranlagen in der Nähe des Baugebietes zu erstellen. Nimmt man bei der Projektierung der Anlage auf diesen Umstand Rücksicht und erfolgt eine angemessene sorgfältige Bedienung der Anlage, so sind keine Belästigungen irgendwelcher Art zu erwarten.

Der *Platzbedarf* einer Kläranlage kann angenähert der Abb. 4 entnommen werden. Aus dieser Abbildung ist der Landbedarf pro angeschlossenen Einwohner inklusive Industrie-Gleichwerte für mechanische Klärung und biologische Teilreinigung ersichtlich. Ein angemessener Umschwung ist berücksichtigt. Hingegen ist nur ein Teilausbau der Trockenplätze angenommen, im Hinblick auf die bis anhin reichliche Abnahme von Naßschlamm durch die Landwirtschaft. Selbstredend dienen diese Angaben nur zu einer ersten Orientierung und ersparen eine projektmässige Bearbeitung der Anlage vor dem definitiven Landerwerb nicht.

3. *Die Baukosten der Abwasserreinigungsanlagen*

Die Baukosten sind abhängig vom erforderlichen Reinigungsgrad, den gewählten Klär-, Schlammbehandlungs- und Reinigungssystemen, der Anzahl angeschlossener Einwohner, dem spezifischen Wasserverbrauch, den Terrain- und Untergrundverhältnissen, um nur einige der Hauptfaktoren zu nennen. Es mag deshalb vermessen erscheinen, im Rahmen einer Abhandlung Kostenangaben zu machen, besonders wenn man weiss, wie schwierig es ist, verschiedene Projekte — der verschiedenen Voraussetzungen wegen — kostenmässig zu vergleichen. Trotzdem lassen sich unter gewissen Annahmen Richtpreise für Anlagen verschiedener Grösse und verschiedener Reinigungsstufen aufstellen, die bei generellen Vergleichen, z. B. zwischen den Kosten gemeindeeigener Anlagen und Gruppenkläranlagen, eine erste Orientierung erlauben. In Abb. 5 sind approximative Kostenkurven dargestellt, die für schweizerische Verhältnisse Gültigkeit haben. Für ausländische Anlagen sei auf die Literatur verwiesen [2, 3].

Die Kosten von Reinigungsanlagen für industrielle Abwasser variieren stark je nach Art und Menge des Abwassers und den örtlichen Verhältnissen. Eine projektmässige Bearbeitung jedes Einzelfalles ist für die Ermittlung der Baukosten unerlässlich.

4. *Gemeindeeigene oder Gruppenkläranlage.*

Der Entscheid, ob gemeindeeigene Reinigungsanlagen erstellt werden sollen oder ob für einen konkreten Fall eine Gruppenkläranlage am Platze ist, liegt selten auf der Hand. Den Forderungen der Hygiene und Aesthetik entspricht in der Regel die Gruppenkläranlage am besten. Ebenso ist diese aus betriebstechnischen Gesichtspunkten zu bevorzugen und stellt sich bezüglich der Betriebskosten günstiger als gemeindeeigene Anlagen. Dass auch die Baukosten einer Sammelreinigungsanlage gegenüber Einzelkläranlagen bei gleicher Reinigungswirkung geringer ausfallen, geht schon aus Abb. 5 hervor. Hingegen darf nicht ausser acht gelassen werden, dass Gruppenkläranlagen meist weit ausholenden Hauptsammelkanälen rufen, deren Verwirklichung, namentlich die oberliegende Gemeinde einer Gruppe, im Hinblick auf den Gemeindehaushalt vor schwierige Aufgaben stellt. Falls die Studien über die Abwassersanierung eines Siedlungskomplexes dazu führen, dass eine Gruppenkläranlage die kleinsten Baukosten ergibt — selbstredend unter Berücksichtigung der Aufwendungen für die Sammelkanäle — dann ist dieser Lösung auch dann der Vorzug zu geben, wenn der eine oder andere Partner durch Erstellung einer eigenen Anlage auf den ersten Blick besser führe. In solchen Fällen ist von einer rein technischen Aufteilung der Baukosten abzusehen und nach einem gerechten Verteilungsschlüssel zu suchen. Dabei hat der Grundszatz zu gelten, dass kein Vertragspartner durch den Zusammenschluss stärker belastet werden soll als bei eigenem Vorgehen. Wird diesem Grundsatz konsequent nachgelebt, so zieht häufig auch die unten liegende Gemeinde aus einem Zusammenschluss Vorteile, selbst dann, wenn die oberliegende Gemeinde in Grenzfällen nur die Mehrkosten übernimmt, die durch die zusätzliche Abwasserbelastung seitens dieser Gemeinde bedingt sind. Durch den Zusammenschluss lohnen sich oft maschinelle Einrichtungen und Verfahren, die den Betrieb vereinfachen und eine einwandfreie Bedienung der Anlage gewährleisten.

Betrachten wir die Kostenkurve (Abb. 5) genauer, so lässt sich daraus eine interessante Schlussfolgerung ziehen. Das Umbiegen der Kurve bei 10—20 000 angeschlossenen Einwohnern besagt, dass ein Zusammenschluss hauptsächlich bei kleineren Gemeinden wesentliche Einsparungen an Baukosten für die Reinigungsanlage bringt, während bei grösseren Gemeinden die Wirtschaftlichkeit eines Zusammenschlusses eher in Frage gestellt ist. Es ist müssig, zu betonen, dass die grossen Kosten übermässig langer Verbindungskanäle eine Ausweitung der Gruppe aus wirtschaftlichen Gründen oft verbieten und eine gemeindeeigene Kläranlage nahelegen.

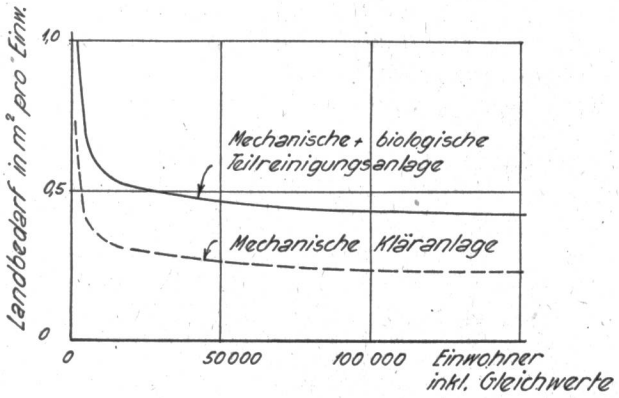

Abb. 4. Landbedarf für Abwasserreinigungsanlagen pro angeschlossenen Einwohner.

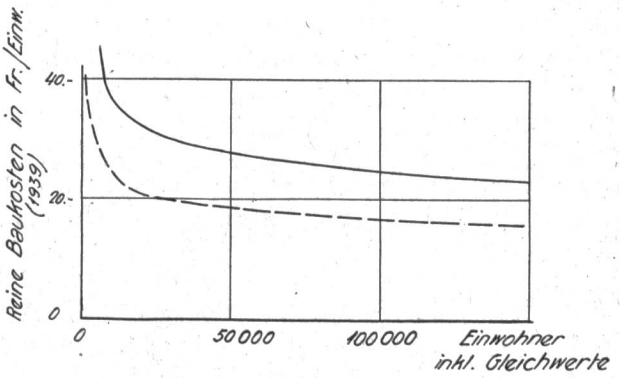

Abb. 5. Reine Baukosten von Abwasserreinigungsanlagen pro angeschlossenen Einwohner (Preisbasis 1939) ohne Landerwerb, Vermarkungs- und Mutationsgebühren, Warenumsatzsteuer, Projekt und Bauleitung, bei idealen Terrain- und Baugrundverhältnissen.

5. *Schlusswort*

Für einen jungen schweizerischen Sachberater ist es besonders schwierig, sämtliche abwassertechnisch notwendigen Gesichtspunkte würdigen und gegen einander abwägen zu können. Entsprechend der genossenen Ausbildung ist der Projektbearbeiter im ersten Jahrzehnt seiner Abwasserpraxis stets versucht, einseitige Gesichtspunkte zu verfechten. Der Bauingenieur urteilt als Bausachverständiger, der Chemiker urteilt auf Grund seiner Analysen, der Biologe stellt auf die Entwicklung und das Gedeihen gewisser Tiere und Pflanzen im Gewässer ab. Deshalb hat der Zusammenschluss dieser Disziplinen in der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz auf die Praxis befruchtend gewirkt.

Die Abwassertechnik verlangt jedoch von jedem Fachmann eine spezifisch abwassertechnische Einstellung, einen umfassenden Einblick in sämtliche abwassertechnische Spezialgebiete neben dem restlosen Beherrschen des eigenen Sachgebietes. Dass zur Erreichung dieser Einstellung das Studium eines Fachbuches oder das Besuchen einiger Vorlesungsstunden allein nie zum Ziele führen kann, ist selbstverständlich. Aus dieser Erkenntnis heraus haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika zielbewusst den «Sanitary Engineer» geschaffen [4]. Nach Abschluss der Bauingenieurstudien müssen die Absolventen noch zwei volle Semester belegen, die ausschliesslich dem Studium der Abwasserreinigung dienen. Um den Titel eines «Sanitary Engineers» zu erwerben, ist zudem eine mindestens fünfjährige praktische Tätigkeit auf dem Gebiete der Abwasserreinigung erforderlich. Eine Ausweitung der Spezialstudien ist in Vorbereitung. Auf diese Weise sorgt Nordamerika für Nachwuchs, der die noch bevorstehenden Aufgaben zu meistern versteht. Obgleich in den USA bereits Grosses auf dem Gebiete der Abwasserreinigung geleistet wurde, sieht der öffentliche Gesundheitsdienst vor, weitere 1 200 Millionen Dollar für die Erstellung von Abwasserreinigungsanlagen aufzuwenden [5].

Im Verhältnis zur Grösse unseres Landes stehen auch für uns sehr grosse Aufgaben zum Schutze unserer Gewässer bevor. Von Hause aus mit bescheidenem Rüstzeug, musste sich der schweizerische Abwasserfachmann durch Selbststudium und Gedankenaustausch in sein Spezialgebiet einarbeiten und auf die mannigfachen Probleme vorbereiten. Wohl hat der Verband Schweizerischer Abwasserfachleute viel zur Vertiefung der Kenntnisse auf dem Gebiete des Gewässerschutzes beigetragen. Die Heranbildung von Ingenieuren, Chemikern und Biologen zu eigentlichen Abwasserfachleuten steht unserer Generation als grosse und schöne Aufgabe jedoch noch bevor.

Literatur

[1] *Alden Foster.* Theoretical Frequency Curves and their Application to Engineering Problems; Transactions Am. Soc. C. E., Vol. LXXXVII (1924), S. 142, und
L. R. Beard, Statistical Analysis in Hydrology, Discussions; Transactions Am. Soc. C. E., Vol. 108 (1943), S. 1110.

[2] *K. Imhoff,* Taschenbuch der Stadtentwässerung, 11. Auflage, 1947, S. 68.

[3] *G. J. Schroepfer,* Economics of Sewage Treatment. Transactions Am. Soc. C. E., Vol. 104 (1939), S. 1210.

[4] *W. Dardel,* Ueber den Stand der Abwasserreinigung in den USA (Unveröffentlichter Vortrag, gehalten im Verband Schweiz. Abwasserfachleute 1947).

[5] *K. Imhoff,* Die amerikanische Abwasser-Wissenschaft 1941 bis 1947. Gesundheits-Ingenieur, 69. Jahrgang (1948). Heft 4/5, S. 97.

Ed. Holinger

Abwasserreinigung an einem kleinen Fluss

Der Kanton Baselland hat sich mit Abwasserproblemen verschiedener Art zu beschäftigen. Der Kanton liegt im nordwestlichen Teil des schweizerischen Juras. Im Süden bilden die Berge des Kettenjuras mit 1000 bis 1200 m Meereshöhe die Grenze gegen das Aaretal. Zwischen Kettenjura und Rhein befindet sich das Gebiet des Tafeljuras mit ziemlich tief eingeschnittenen Tälern. Im Westen bei Basel geht die Landschaft in die oberrheinische Tiefebene über. Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge von Baselland beträgt 107 cm und ist ca. 50 cm unter dem schweizerischen Mittel von 156,3 cm. Im Kantonsgebiet selbst sind die Niederschlagshöhen stark verschieden, so beträgt die mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Norden rund 80 cm und steigt ziemlich regelmässig bis auf 140 cm an der Südgrenze des Kantons. Als hauptsächlichste Flüsse sind die Ergolz mit ihren zahlreichen Nebenflüssen, der Unterlauf der Birs, der Birsig sowie der Rhein zu nennen. Der Rhein berührt den Kanton auf einer verhältnismässig kurzen Strecke von ca. 8 km. Die Wasserführung dieser Flüsse sei mit Rücksicht auf ihre Verwendung als Vorfluter wie folgt angegeben:

Ergolz: durchschnittliche Jahresabflussmenge 3,64 m^3/sek, minimaler Abfluss 0,1 m^3/sek im Sommer.
Birs: durchschnittliche Jahresabflussmenge 14,90 m^3/sek, minimaler Abfluss 0,83 m^3/sek im Sommer.
Birsig: durchschnittliche Jahresabflussmenge 0,91 m^3/sek, minimaler Abfluss 0,08 m^3/sek im Sommer.
Rhein: durchschnittliche Jahresabflussmenge 1027 m^3/sek, minimaler Abfluss 202 m^3/sek im Winter.

Diese Flüsse dienen mit ihren Nebenbächen als Vorfluter für die Aufnahme der anfallenden Abwasser fast des ganzen Kantons mit einer Wohnbevölkerung von 94 449 im Jahre 1941 und rund 100 000 im Jahre 1948.