Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 31 (1933)

Heft: 2

Artikel: Neueres über den Ausbau von Kanalisationsanlagen

Autor: Schlaepfer, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-194000

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: 15.07.2025

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

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES
Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie
Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Ständ. Mitarbeiter f. Kulturtechnik: Dr. H. FLUCK, Dipl. Kulturing., Villa Lepontia, Bellinzona-Ravecchia
Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats
Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORMALS G. BINKERT, A.-G., WINTERTHUR

No. 2 • XXXI. Jahrgang
der „Schweizerischen Geometer-Zeitung"
Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats
14. Februar 1933
Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile

Abonnemente:
Schweiz Fr. 12.—, Ausland Fr. 15.— jährlich
Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9.— jährl.
Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Neueres über den Ausbau von Kanalisationsanlagen.

Vortrag von Dipl.-Ing. *Arth. Schlaepfer*, Basel, Dozent an der E. T. H. Zürich, gelegentlich des Kurses über Gemeindeingenieur-Aufgaben des Schweiz Geometervereins (Oktober 1932).

Zweck und Endziel einer jeden Kanalisationsanlage ist, sämtliches Brauchwasser aus dem menschlichen Haushalt, die Fabrikabwässer, soweit tunlich, und eventuell das Regenwasser, auf alle Fälle Teilquanten desselben, aus dem Gebiet der Wohnsiedelung zu entfernen und so weit möglich unschädlich zu machen. — Die letztere Aufgabe ist einfach, wenn die Brauchwässer einem größern, auch bei Niederwasser genügend Wasser führenden Fluß, dem sogenannten Vorfluter, zugeführt werden können, schwierig, wenn der zur Aufnahme dienende Vorfluter zeitweise nur geringe Wassermengen im Vergleich zur Abwassermenge führt, d. h. wenn dessen Wasser nicht ein großes Vielfaches des Brauchwassers ist. Bei Flüssen mit großer Geschwindigkeit muß die Verdünnung eine mindestens 15—20fache sein. Während z. B. Fleck berechnet, daß bei einer Geschwindigkeit des Vorfluters von $v = 1{,}0$ m¹/Sek. pro 1 m³ Flußwasser 10,000 Einwohner angeschlossen werden dürfen, was bei 14—23 Liter Brauchwasser pro Sek. einer 70—40fachen Verdünnung entspricht, kommt Baumeister auf 8600 E., Pettenkofer dagegen auf etwa 24,000 E. England gestattet gesetzlich die Einführung von Kanalwässern ohne jede Vorreinigung, wenn Kanalwasser : Min.-Vorflutmenge = 1 : 500 ist; dabei ist eine sehr geringe Geschwindigkeit im Vorfluter angenommen. Die Zahl von 8000—10,000 Einwohnern bei v = c. 1,0 m/Sek. dürfte bei normalen Verhältnissen etwa genügen, ansonst sind mehr oder weniger intensive Klärungen der Abwasser vor der Einleitung in den Vorfluter vorzusehen. Bakteriologische und chemische Untersuchungen des Flußwassers, wie der

Abwasser, werden aber stets notwendig sein, bevor endgültige Beschlüsse gefaßt werden.

Während man früher hauptsächlich die Einführung der Fäkalien in einen Flußlauf oder Bach scharf verurteilte, ist man heute einer wesentlich andern Ansicht; diese läßt sich in die kurze Formel bringen: „Was auch immer an Brauchwässern einem öffentlichen Gewässer übergeben werden möge, beachte stets dasselbe in möglichst frischem, also nicht angefaultem Zustand aus dem Bereich der menschlichen Siedelung zu führen und dem Vorfluter direkt oder durch eine Kläranlage zuzuleiten.“ Einzelne Kotbollen, Papier etc. wirken wohl in einem Wasserlauf anstößig und müssen zur Kritik durch den Laien Anlaß geben, aber viel schlimmer sind große Mengen faulender, wenn auch zertrümmerter, kaum sichtbarer Bestandteile des Abwassers, denn diese absorbieren den für Tiere und Pflanzen wichtigen Sauerstoff, verlangsamen das Wachstum der wichtigen Kleinlebewesen im Vorfluter und machen das Wasser und seine Ufer übelriechend. Von wesentlichem Einfluß auf den Kläreffekt sind ferner die Temperaturen der Wasser im Vorfluter, wie auch in den Kläranlagen; je geringer die Wassertemperaturen, um so geringer der Wirkungsgrad; am vorteilhaftesten sind Temperaturen um zirka 20° C. Wenn es daher gelingt, das gesamte Abwasser noch in frischem Zustand dem Auslauf, also dem Vorfluter zuzuführen, so wird in vielen Fällen ein Zurückhalten der groben Abfallstoffe in einer Rechen-, eventuell Siebanlage genügen.

Dabei ist als Hauptprinzip jeder modernen Entwässerungsanlage aufzustellen: „Alles ist an Einbauten in einem Kanalnetz zu vermeiden, was irgendwie zu Stauungen und damit zur beschleunigten Fäulnisbildung Anlaß geben kann — und umgekehrt, alles in der Einrichtung des Kanalnetzes zu tun, um das Wasser möglichst schnell abzuleiten und schon auf seinem Wege von der Einwurfstelle (Haus) bis zur Auslaufstelle reichlich mit Sauerstoff (also Luft) zu durchmengen.“

Um die Wahl der Entwässerungsanlage im einzelnen Fall richtig durchführen zu können, müssen die hygienischen Gesichtspunkte näher geprüft und untersucht werden. Für die Beseitigung der Abwässer aus Städten und größern Ortschaften, aber auch für kleinere Siedelungen kommt als beste und einwandfreiste Methode die Schwemmkanalisation mit Spülaborten in Betracht; es wird also nach Möglichkeit alles in die Kanäle direkt abgespült. Einwendungen gegen diese Methode kommen nur aus Dörfern und kleinern Siedelungen, welche hauptsächlich von Acker- und Wiesenbau leben und glauben, daß eine wirtschaftliche Beseitigung der Abwässer nur in deren Verwendung als Dünger liege. Einwandfrei ist aber erwiesen, daß jede Beseitigung der Abwässer durch landwirtschaftliche Verwendung, unter hygienisch einwandfreien Bedingungen, teurer wird als eine Abschwemmung, da künstliche Dünger bei gleichem Düngwert heute sehr billig erhältlich sind; nebenbei hat die Abwasserreinigung im sogenannten ausgefaulten Schlamm ein Produkt gebracht, das bis zu einem gewissen Grad landwirtschaftlich vorteilhaft verwertet werden kann. Das immer wachsende Bedürfnis

nach Gartenstädten und damit die Frage der Entfernung der Abfallstoffe aus diesen, gab dem Verein der technischen Oberbeamten deutscher Städte Veranlassung, gewisse Leitsätze aufzustellen, welche nicht nur für neue, sondern auch bestehende Verhältnisse Geltung haben. Aus diesem sei folgendes hervorgehoben:

Trotzdem bei der vollständigen Beseitigung städtischer Abfallstoffe Pflanzennährstoffe verloren gehen, liegt eine wirtschaftliche Schädigung des Volkskörpers nur dann vor, wenn die Kosten der Verwertung dieser Abfälle geringere sind als der Ankaufswert von künstlichen Düngstoffen.

2. Der Hauptwert des aus städtischen Abfällen gewinnbaren Düngers (Schlamm der Kläranlagen, Schlamm aus Abortgruben etc.) liegt in ihren humusbildenden Stoffen, der Anreicherung des Bakterienlebens im Boden und der Förderung der Bodengase, wobei das Ausgangsprodukt je nach örtlichen Verhältnissen eine wesentliche Rolle spielt. Das Hauptverwendungsgebiet liegt daher bei humusarmen Böden und wenn solche der Auflockerung bedürfen.

3. Es darf also einem Gemeinwesen die Verwertung städtischer Abfälle nicht teurer zu stehen kommen als ihre Beseitigung (also nur geringe Gewinnungs-, Beförderungs- und Verarbeitungskosten).

4. Die Forderungen der Gesundheitspflege, denen die neuzeitlichen Beseitigungsverfahren entsprechen, müssen bei jedem Verwertungsverfahren leitend sein.

In erster Linie werden den oben genannten Bedingungen große Siedelungen, also große und mittlere Städte und sehr große Fabrikanlagen mit ihren Wohnkolonien nachkommen können. Schwieriger liegen die Verhältnisse bei den kleinern Siedelungen, also kleinern Städten, Dörfern, einzelnen Gewerbebetrieben und Wohnkolonien. Hier sollte die Technik der Unschädlichmachung der Abfallstoffe eine besondere Aufmerksamkeit schenken, da hier auch oft die landwirtschaftliche Verwertung eine Rolle spielen will, die nach früher Gesagtem nicht dem wirklichen Wert der gewonnenen Düngstoffe entspricht und meist hygienisch große Nachteile hat. Die technischen Gemeindebeamten, Gemeindeingenieure etc. werden öfters in die Lage kommen, auf derartige Verhältnisse zu stoßen, deren beste Lösung manchmal sehr schwer zu finden ist. Es betrifft dies insbesondere die Belastung der Vorfluter mit Kanalabwässern, aber es kann sich ebenso gut um Infiltrationen des Bodens, also Verseuchung von Grundwasser handeln, und damit um den Verbreitungsboden verschiedener Krankheiten.

In großzügigster Weise hat der sogenannte *Ruhrverband* die Unschädlichmachung und gleichzeitige Verwertung der Kanalabwässer in seinen Anlagen durchgeführt, über die hier einiges gesagt sei.

Ich möchte hier auf die verschiedenen Publikationen des Ruhrverbandes über diese Frage und das Taschenbuch der Stadtentwässerung von Herrn Dr. K. Imhof, Essen, sechste Auflage 1932, Verlag R. Oldenburg, aufmerksam machen. Ich verdanke letzterem auch an dieser Stelle die freundliche Ueberlassung der Abhandlungen, die ich teilweise zu

diesem Bericht verwendete, sowie die Clichées der beigegebenen Abbildungen.

Der Ruhrverband ist gegründet worden, um die ganz unhaltbar gewordenen sanitären Verhältnisse einiger Flüsse und Flüßchen zu verbessern, die sich im Ruhrbecken finden. Es handelt sich um das Gebiet östlich des Rheins, zwischen Wupper einerseits, Lippe und Emscherkanal anderseits, hauptsächlich aber um die Ruhr mit ihren Nebenflüssen. An Städten und Ortschaften dieses Gebietes nenne ich Mülheim a. Rh., Gelsenkirchen, Hamm, Dortmund, Bochum, Essen,

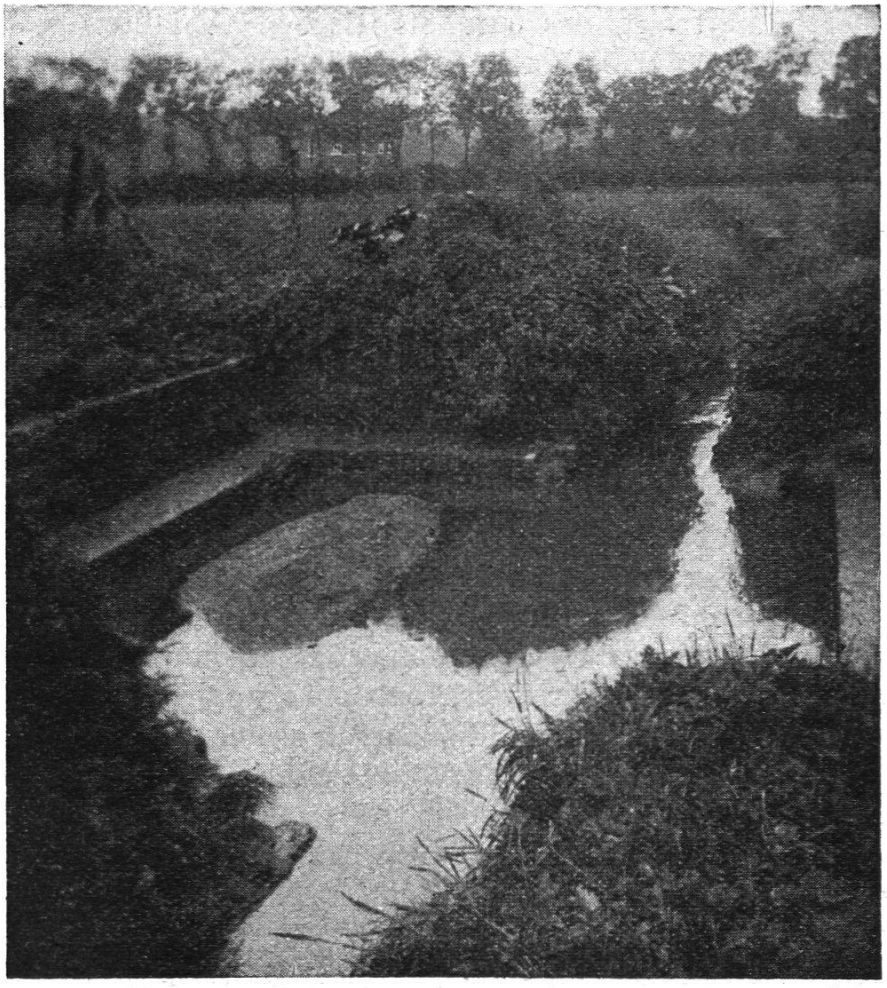

Abbildung 1.

Arnberg, Hagen etc. Das Gebiet der Ruhr allein mißt 4500 km² mit 1,435,000 Einwohnern; es ist ein ausgesprochenes Industriegebiet. Die Industrie umfaßt nicht nur die sogenannte Kohlenindustrie, sondern wichtiger sind Eisen- und Metallwerke, Gerbereien, Webereien und Spinnereien und Papierwerke. Diese Industrien verbreiten sich auf das ganze Gebiet, doch ist der Großteil des Ostens und des Südens Waldboden und damit von größter Bedeutung für die Gesamtwasserwirtschaft dieses Gebietes. Das Wasser der Ruhr in der Nähe des Rheins beträgt bei Hochwasser 2200 m³/Sek., das minimale während mehrerer Monate nur 23 m³/Sek., das kleinste nur 4,5 m³/Sek. Die Verhältnisse

der Verschmutzung waren nun ganz außerordentlich prekäre, heute aber durch systematische Klärung der Abwässer sehr gute. Nicht nur in sogenannten künstlichen Klärbecken, wie Emscherbrunnen, Sieb-anlagen, Absitzbecken, Schlammbelebungsbecken und biologischen

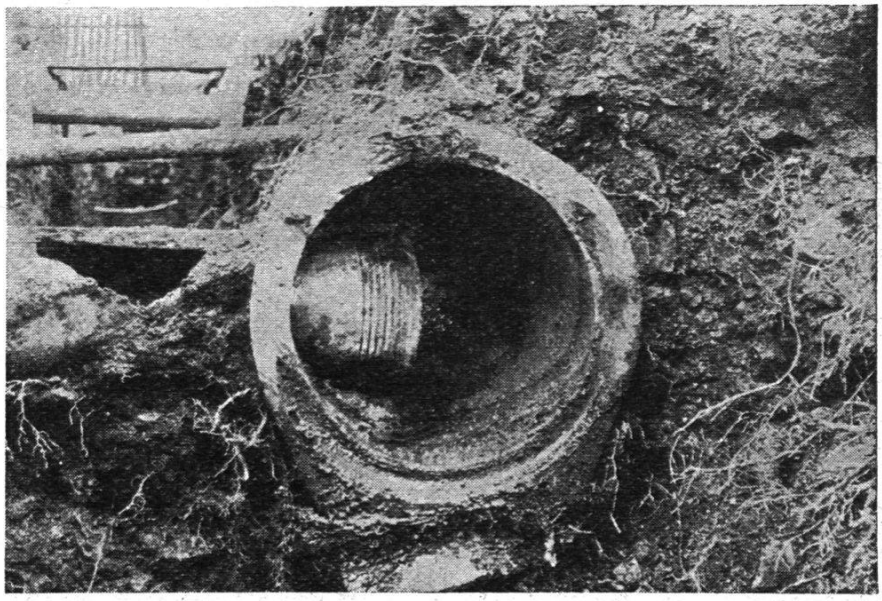

Abbildung 2.

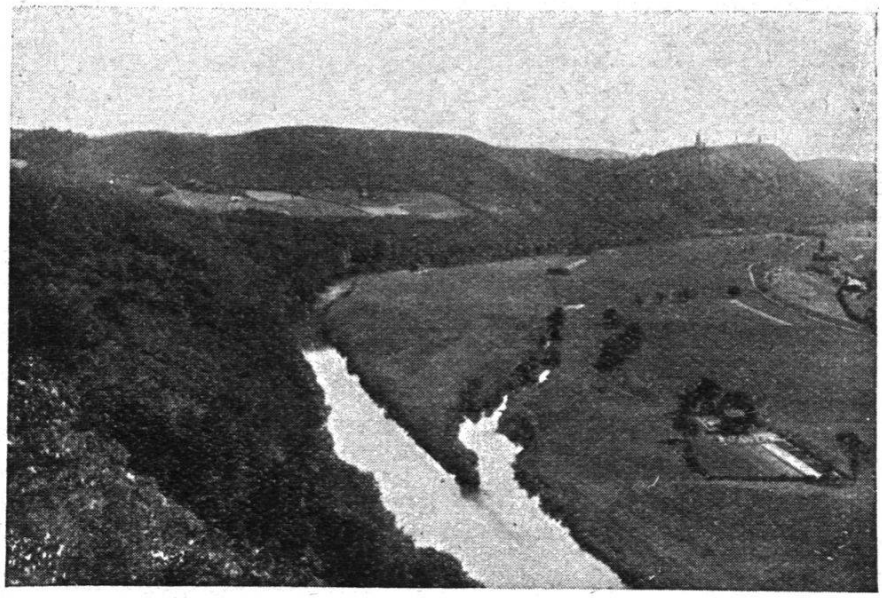

Abbildung 3.

Klärkörpern aller Art, wurde die Klärung der Abwasser vorgenommen, sondern das ganze Gebiet in Talsperrenstufen eingeteilt, so daß große Stauseen, zum Teil mit Wasserkraftwerken entstanden, die als Selbstreinigungsanlagen wirken. Wo früher in versumpften Flußläufen träges, faulendes Wasser dahinfloß, sind heute wohl kanalisierte, offene Gerinne entstanden, schöne Stauseen, die das Hochwasser aufnehmen, mit Strandbädern und Vergnügungsanlagen für jeden Sport. Die Abbil-

dungen Nr. 1, 2 und 3 zeigen Zustände im Ruhrgebiet vor der Sanierung, wie man solche auch bei uns noch öfters antreffen kann. Abbildung Nr. 4 gibt den Zustand nach der Sanierung der Gegend in Abbildung 3. Die Abwässer sind vor dem Stausee kanalisiert und zum Teil geklärt, der Stausee ergänzt die Klärung durch Selbstreinigung. Wenn einige trockene Jahre wie 1928 und 1929 sich folgen, so daß die Talsperren durch die Hochwasser nicht mehr gefüllt werden können, werden die Zustände allerdings weniger gute sein, aber sie blieben absolut erträgliche. Einen guten Maßstab gibt diesbezüglich der Sauerstoffgehalt des Vorfluters. Der Sättigungsgrad an Sauerstoff beträgt etwa 9—10 mg/ltr., derselbe ist nun in der Ruhr auch bei kleinstem Niederwasser noch etwa 6—8 mg/ltr. und nur bei der Einmündung einzelner stark

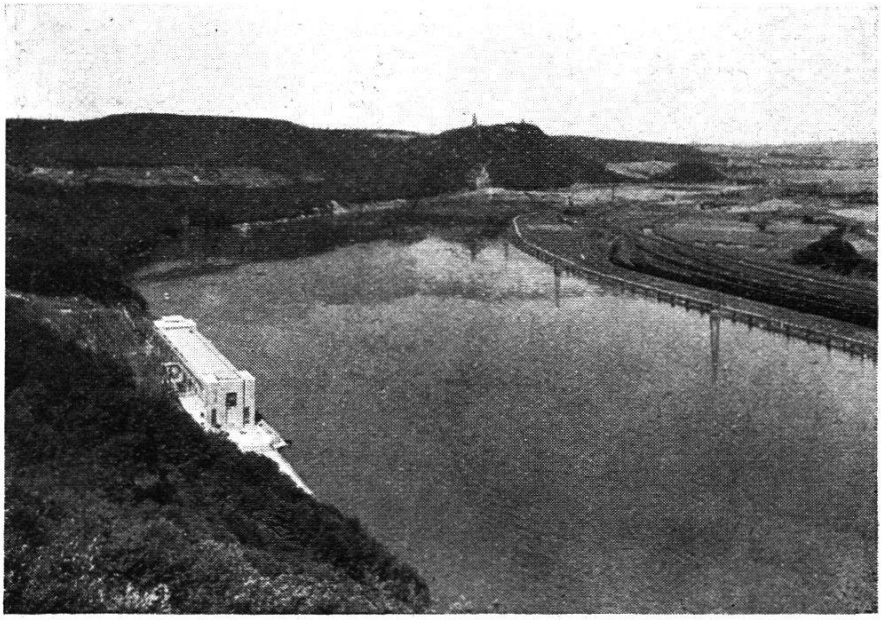

Abbildung 4.

beanspruchter Bäche nur etwa 4 mg/ltr., d. h. er darf auch bei den ungünstigsten Verhältnissen noch als ausreichend bezeichnet werden. Die verschiedenen Anlagen der Abwasser- und Flußwasserklärung sind nun soweit ausgebildet worden, daß die Ruhr auch zu Trinkwasserversorgung herangezogen werden konnte. Zahlreiche Wasserwerke nehmen das Wasser aus dem Kies des Flußbettes. Das Ruhrwasser wird gezwungen, durch den Kiesboden sich zu reinigen, wird dann als sauberes Wasser hochgepumpt und nach den notwendigen weitern Reinigungen durch Sandfilter und Chlor als Trinkwasser verwendet (Abb. 5). Hier wird also das Brauchwasser einer oberhalb liegenden Stadt von einer unterhalb liegenden als Trinkwasser verwendet usf. Natürlich ist im allgemeinen hier sogenanntes Flußwasser der Hauptbestandteil, aber nach einem Bericht des Ruhrverbandes 1931 kam es an der Ruhr im trockenen Sommer 1929 vor, daß das Flußwasser zum größern Teil aus gereinigtem Abwasser bestand. Auf diese Weise könnte dasselbe Wasser mehrfach als Trinkwasser aus dem Abwasser ver-

wendet werden; eine Grenze setzt diesbezüglich nur der Chlorgehalt des immer wieder gereinigten Wassers, da sich der Kochsalzgehalt mit den Mitteln der Wasserreinigung nicht beseitigen läßt. Noch weiter geht ein Projekt der Stadt Los Angeles in Kalifornien, welche sogar ihr

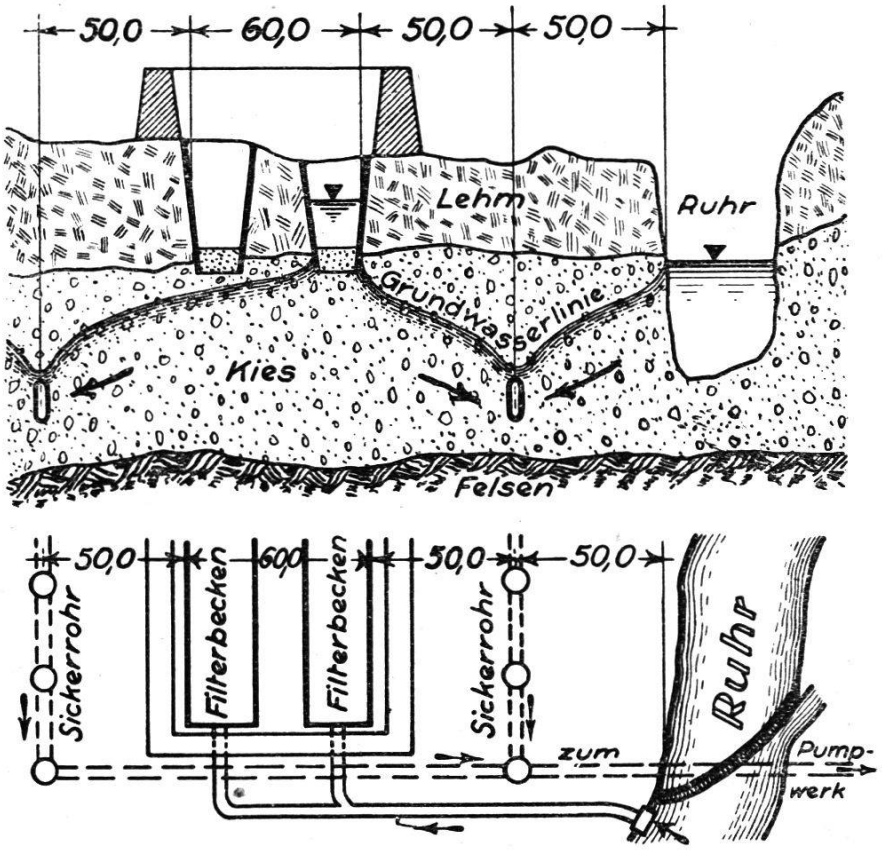

Abbildung 5.

eigenes Abwasser als Trinkwasser mehrmals wieder verwenden will. Erwähnt sei noch, daß die durch 12 Talsperren gestauten Ruhrwasser in erster Linie den Zweck haben, als Reserve für den Ausgleich der Wassermengen bei Niederwasser zu dienen, um stets genügend Wasser in den Vorfluter zur Aufnahme der Abwasser zu haben und dann, um die Wasserversorgung durch die Pumpwerke zu ermöglichen. Erst in dritter Linie können diese Talsperren auch zur Kraftgewinnung beigezogen werden. Die Ruhrseen selbst haben derartig günstig als Kläranlagen gewirkt, daß heute mit dem weitern Ausbau künstlicher Kläranlagen zugewartet werden darf, d. h. daß speziell sogenannte biologische Kläranlagen, die bekanntlich zur Bekämpfung der Fäulnisfähigkeit des bereits mechanisch geklärten Abwassers dienen (also Abwasser aus Absitzbecken, Emscherbrunnen etc.) nicht mehr gebaut werden. Die Stauseen dienen hier also in großem Maße als Selbstreinigungsanlagen für die vorgeklärten Abwässer. Dieses Vorgehen des Ruhrverbandes zeigt die große Bedeutung der Abwasserreinigung. Um diese aber gut und mit einfachsten Mitteln zu ermöglichen, bevor das Wasser wiederum dem öffentlichen Gewässer übergeben wird, ist wiederholt auf die Frischluftzufuhr einerseits und möglichst beschleunigte und direkte

Ableitung des Schmutzwassers anderseits aufmerksam zu machen, damit das Abwasser in frischem, d. h. noch nicht zersetztem, also faulen Zustand zur Reinigung kommt (diese Reinigung kann dabei im Vorfluter selbst oder in einer entsprechend konstruierten Kläranlage erfolgen).

Die Aufgaben des Ruhrverbandes seien nun in nachfolgendem skizziert, kurze Beschreibungen der Anlagen aber nur da gegeben, wo es sich um neuere Konstruktionen oder Anwendungen handelt. Diese sind:

I. Bau von Kläranlagen, wie
   a) Siebanlagen;
   b) Sandfänge;
   c) Oelfänge.

d) Auflandungsteiche; dies sind Erdbecken, welche vom Abwasser durchströmt werden und in denen der Schlamm auf die Dauer liegen bleiben kann, bis sie vollständig gefüllt, also aufgelandet sind; dann wird ein zweiter Teich gebaut. Es ist dies das wirtschaftlichste und bei geeigneten Verhältnissen vollkommenste Entschlammungsverfahren, nur sollen die Teiche möglichst groß sein. Da aber fäulnisfähiger Schlamm hauptsächlich im Sommer fault und auftreibt, ist das Verfahren besonders für Industrieabwässer geeignet, sonst nur in abgelegenen Gegenden mit Schutz gegen das Abtreiben der Faulfladen (Abb. 6).

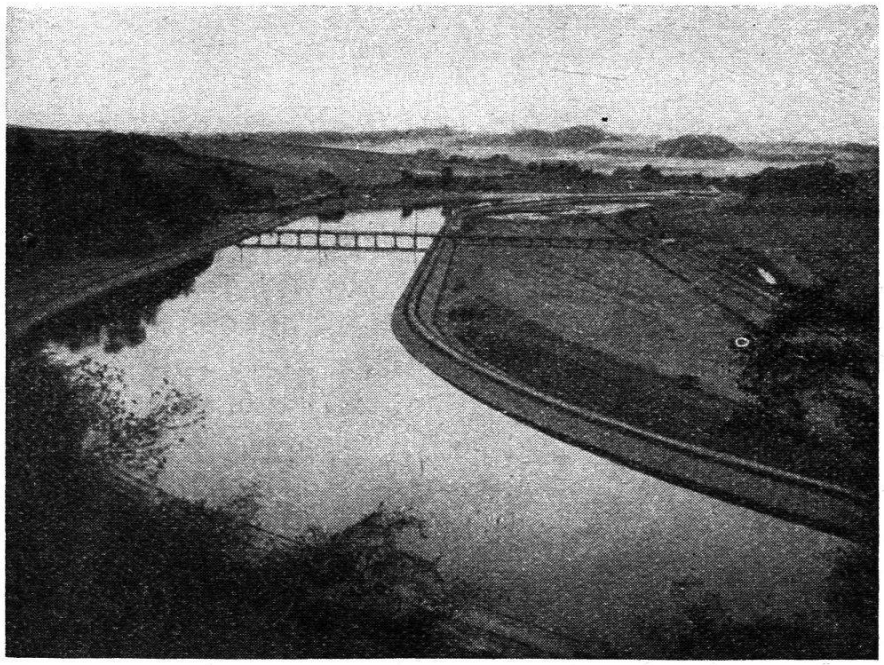

Abbildung 6.

e) Sickerbecken sind flache Absetzbecken, zirka 0,60 m tief, mit Sickerung und Drainage; sie sind eingerichtet wie Schlammtrockenplätze, doch werden sie vom Abwasser durchflossen. Eine Reihe von Becken sind nebeneinander geschaltet, von denen immer zwei nebeneinanderliegende gleichzeitig im Betrieb sind, damit das zweite Becken

das erste in der Klärwirkung bei der Verschlammung unterstützt. Je flacher die Becken gemacht werden, um so rascher wird die nur dünne Schlammschicht austrocknen. Die Geruchbelästigung ist nicht sehr stark, so daß solche Anlagen auch für fäulnisfähigen Schlamm gebaut werden, speziell in Uebergangszeiten, um provisorische Anlagen mit geringen Kosten zu erstellen (Abb. 7).

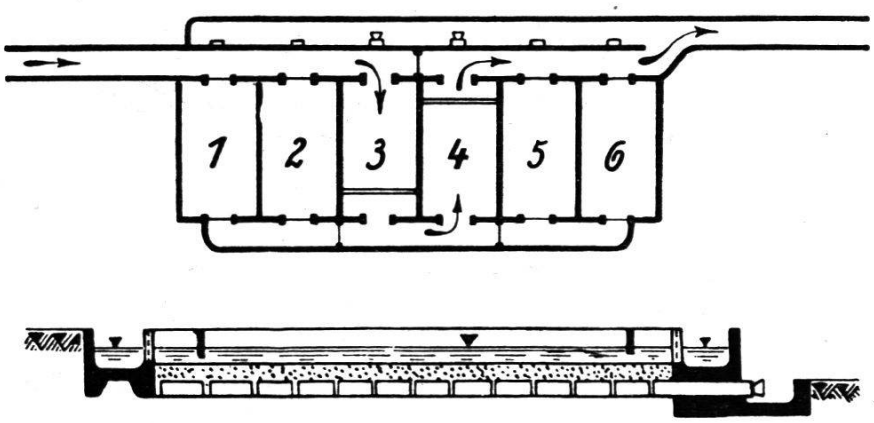

Abbildung 7.

f) Bei den Absetzbecken mit Schlammpumpen wird das Becken abgestellt und dann der Schlamm mit beweglichem Schlammrohr abgepumpt, während bei den flachen Absetzbecken mit Schlammkratzern das Pumpenrohr festliegt, die Kratzer für das Abschlammen aber während den weitergehenden Absitzverfahren in Betrieb kommen und den Schlamm zum Pumpenrohr schaffen.

g) Durchflossene Faulgruben (selten nur für kleine Verhältnisse, faulend).

h) Emscherbrunnen mit zweistöckiger Absitz- und Schlammfaulanlage.

i) Absetzbecken mit getrennten Schlammfaulräumen.

k) Regenwasserbecken für Wasser aus Regenauslässen, dadurch viel Schlamm gewonnen, der nach Ablauf des Regenwassers in die Trockenwetteranlagen zurückgepumpt wird. Es wird also der Vorfluter nicht durch den Schlamm des R. A. verunreinigt.

l) Chlorgasgeräte; sie sind nur an wenig Kläranlagen eingebaut; dagegen besitzt der Verband eine Anzahl beweglicher Chlorgeräte. Diese haben sich nur rationell bewährt, wo rasch Abwassergestank oder Typhusseuchen zu bekämpfen waren.

m) Biologische Anlagen. Von solchen sind verwendet:

1. Tropfkörper und Füllkörper.

2. Tauchkörper. Diese sind biologische Anlagen, die aber unter Wasser stehen und von unten her belüftet werden. Der Tauchkörper besteht meist aus Holzlatten, die Belüftungsrohre sind Pendelrohre; Tauchkörper sind weniger empfindlich gegen giftiges, unregelmäßig zufließendes gewerbliches Abwasser und an der Ruhr verwendet bei phenolhaltigem Abwasser. Sie haben sich bewährt, wenn man mit einer biologischen Teilreinigung auskommen kann oder wenn es sich

um eine gute Vorbehandlung des Abwassers mit nachfolgendem Belebungsverfahren handelt (Abb. 8).

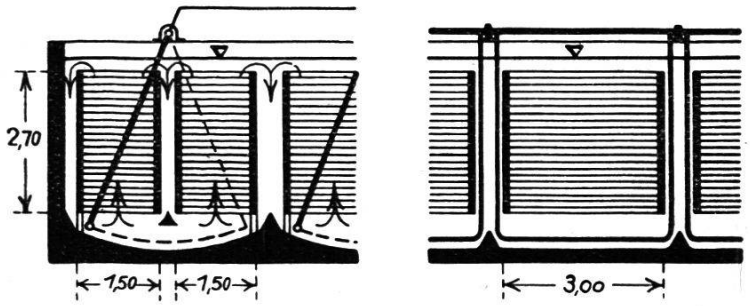

Abbildung 8.

3. Belebungsverfahren, d. h. die Reinigung des Abwassers mittelst belebtem Schlamm (erste große Anlage in Deutschland in Essen-Rellinghausen). Prinzip: Die kleinen Lebewesen, die bei der sogenannten Selbstreinigung des Flußwassers tätig sind, werden in ungeheuren Mengen auf kleinem Raum angereichert und durch künstliche Lüftung und Bewegung im Abwasser am Leben erhalten. — Nach mehrstündiger Einwirkung werden die Lebewesen als „belebter Schlamm" durch Absetzen von dem nun völlig reinen und klaren Abwasser getrennt und wiederverwendet (Abb. 9).

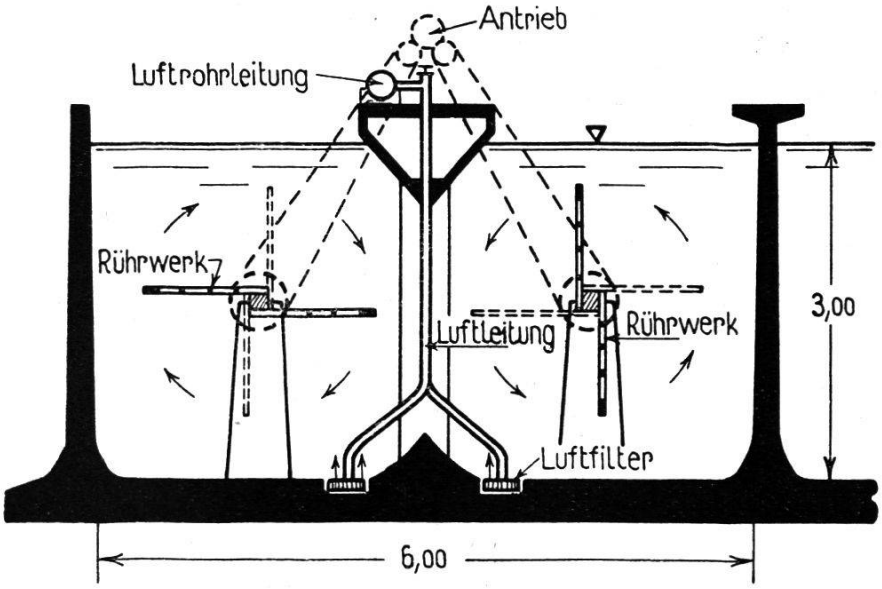

Abbildung 9.

4. Fischteiche als Abwasserkläranlagen hinter Emscherbrunnen, wobei besonders auf einen genügenden Frischwasserzufluß zu sehen ist.

5. Phenol-Gewinnungsanlagen etc.

Diese kurze Zusammenstellung zeigt, welch reiches Studienmaterial im Ruhrgebiet zu treffen ist.

II. Die zweite Aufgabe des Verbandes besteht in der Kontrolle über die Durchführung einer richtigen Ortsentwässerung oder in deren Dnrchführung selbst. Diese Aufgabe ist nun so wichtig und deren

Richtungslinien und Leitsätze gelten so allgemein für jede moderne Ausgestaltung einer Ortsentwässerung, daß sich eine etwas eingehendere Besprechung lohnt. Der Verband geht dabei von folgendem Grundsatz aus, der auch für unsere Verhältnisse gilt: Der Zweck und Erfolg einer Stadtentwässerung ist erst erreicht, wenn alle Häuser mit Spülaborten versehen und ohne Gruben an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen sind und das Kanalwasser sich an bestimmten Punkten vereinigt, um gemeinsam unschädlich gemacht zu werden (z. B. durch Kläranlagen oder durch Einleitung in leistungsfähige Vorfluter). Nach diesem Prinzip, also der totalen Abschwemmung auch für kleinere Siedelungen (kleinere und mittlere Städte, Dörfer, Wohnkolonien und Fabrikanlagen) arbeitet der Ruhrverband; er ist also eine Abwasserorganisation, ein Zweckverband.

Entgegengesetzt zu dieser Auffassung stellt sich die Frage: Ja, wäre es nicht viel richtiger, die menschlichen Kotstoffe und den übrigen Schmutz aus dem menschlichen und eventuell tierischen Haushalt in den Grundstücken zurückzuhalten und für Garten oder Feldwirtschaft auszunützen? (also die landwirtschaftliche Verwertung). Diese zweite Richtung sucht die Lösung in entgegengesetzter Weise als der Ruhrverband durch Einrichtung von Hauskläranlagen, genossenschaftliche Kläranlagen oder auch nur durch Sammlung aller Abwässer in sogenannten dichten Gruben. Hierüber nun folgendes:

a) Die gefährlichste Art ist das sogenannte gewöhnliche Grubensystem. Die Vorschrift besteht lediglich darin, wasserdichte Gruben anzulegen, in welchen entweder alle Schmutzwässer oder wenigstens die Abortwässer vollständig gesammelt werden und die keinerlei Ueberlauf nach einer Kanalisation oder Gewässer, also Straßenrinne, Bach oder Flußlauf haben dürfen. Diese Art der Abwasserbeseitigung geht genau so lange, als die Landwirtschaft gerade noch Verwendung dafür hat, sobald aber ein Ueberschuß sich findet und dieser ist zu gewissen Jahreszeiten immer da, wird dieser Ueberschuß notgedrungen auf verbotenen Wegen zum Abfluß kommen, entweder durch Ueberläufe in öffentliche Gewässer oder eine Kanalisation (mit oder ohne Genehmigung der Behörde) oder indem von Zeit zu Zeit die Grube leergepumpt und der Inhalt heimlicherweise irgend in ein Gewässer etc. abgelassen wird. Diese Entlastungen gehören hygienisch zum gefährlichsten, indem es sich hier stets um absolut faules, stinkendes Abwasser handelt.

b) Im Gegensatz hiezu können unter gewissen Voraussetzungen Haus- oder Kleinkläranlagen hygienisch und technisch, wie auch wirtschaftlich absolut richtig arbeiten. Aber es ist auf alle Fälle verwerflich, wenn solche Kläranlagen an ein öffentliches Kanalnetz angeschlossen werden, wenn dieses an und für sich gut funktioniert, sei es, daß eine Großkläranlage vorhanden ist oder die Abwässer einem genügend aufnahmefähigen Vorfluter unterhalb der Bebauung zugeleitet werden können. Hiebei gilt allerdings die Einschränkung, daß bei Fabrikanlagen Ausnahmen zu machen sein können oder gemacht werden müssen (Säuren, Phenol, gewisse Gärprodukte, Oele, Seifen etc.). Die

Kleinkläranlagen arbeiten, wenn sie rationell angelegt sind, gut, indem der größte Teil der absitzbaren Faulstoffe zurückgehalten wird; mittelst irgendeinem Faulprozeß verwandelt sich der abgesetzte Schlamm in Gase und eine erdige Substanz und das aus der Kläranlage abfließende Wasser erscheint klar. Dieses ist ziemlich klar, aber fäulnisfähig, und weil es eine gewisse Zeit in der Kläranlage immer Aufenthalt hat (Zeit wechselt nach der Menge des zukommenden Abwassers), öfters etwas angefault, im Gegensatz zu dem durch Spülklosetts direkt der Kanalisation übergebenen Wasser; es wird also in der allgemeinen Kläranlage oder im Vorfluter fäulniserregender sein als das letztere. Kleinkläranlagen sind aber am Platz, wenn eine andere Lösung unmöglich oder mit nur übermäßigen Kosten möglich wäre, wie z. B. bei sehr ausgedehnten Besiedelungen, lichter Bebauung, Einzellandhäusern, eventuell Sanatorien, Strandbäder, die nicht an ein Kanalnetz direkt angeschlossen werden können. Dabei ist diese Anlage auch wirtschaftlich, wenn für den anfallenden Schlamm in der Nähe gute Verwendungsmöglichkeit besteht. Alle diese Kleinkläranlagen, wie übrigens auch große Anlagen sollten aber individuell gebaut werden, also unter möglichster Anpassung an die Art des Abwassers und sein Mengenverhältnis an Verunreinigungen verschiedener Art. Eine sogenannte universelle Kleinkläranlage gibt es nicht, weder für Wohnquartiere, noch rein industrielle Anlagen. Insbesondere werden solche Anlagen mit größter Vorsicht dann anzulegen sein, wenn in der Nähe oberirdische oder unterirdische Wässer sind, welche zu Trink- und Brauchwasser Verwendung finden. Es möge, wenn auch allgemein bekannt, hier noch erwähnt sein, daß für jede Art von Kanalisation und Kläranlage eine genügend intensive Wasserspülung verlangt werden muß, so daß das Abwasser möglichst frisch abgeleitet werden kann. Für die Spülungen eignen sich Wasser aus natürlichen Wasserläufen, von Brunnen, Springbrunnen etc. Die Kleinkläranlagen selbst sind nun je nach Konstruktion mehr oder weniger wirksam und geben ein ungenügendes bis gutes geklärtes Abwasser.

α) Das primitivste ist die gewöhnliche zweiteilige Abwassergrube, die aus zwei getrennten Behältern besteht, von denen der erstdurchflossene das „Dicke" abfängt und absitzen läßt (fault), der zweite mehr als Regulierbecken dient und die feinen Verunreinigungen zum Absitzen bringt. Das Wasser gelangt dann durch einen Ueberlauf, meist mit Tauchbogen, in den Kanal oder direkt in einen Vorfluter. Diese Gruben sind hygienisch absolut schädlich, da das abfließende Wasser ständig mit dem Inhalt der Grube in Verbindung steht und faulend ist.

β) Etwas anders konstruiert, aber in ihrer Wirkung auf das Abwasser bezüglich des Fäulnisgehaltes ähnlich, sind die sogenannten Fosse-mouras, bei denen speziell auf ein starkes Absitzen aller Sink- und Schwebestoffe gesehen wird (Umleitung des Wassers und Einschaltung von doppelten Tauchbogen). Um das faulende Abwasser zu verbessern, werden diesen Gruben öfters gewöhnliche zwei- oder dreistufige Filter oder biologische Filter angegliedert, wodurch ein mehr

oder weniger einwandfreies Abwasser gewonnen wird. Die Schwierigkeiten liegen darin, daß solche Filter einer guten Wartung und Erneuerung bedürfen, wenn sie wirksam sein sollen, da sie durch das faulende Abwasser sehr beansprucht werden; diese Bedingung wird leider oft vernachlässigt, so daß die Filter verstopft und dann unwirksam sind.

γ) Eine weitere Gruppe, die verbreitetste, bilden alle jene Kläranlagen, die in mehr oder weniger großen Schächten nach irgendeiner Anordnung schräge Tauchbretter in den Durchlauf des Wassers einbauen, so daß ähnlich wie bei den Emscherbrunnen etc. eine Art Faulraum vom sogenannten Frischwasserraum abgeschieden wird. Das ankommende Wasser fließt möglichst rasch (so daß es aber die Sinkstoffe abgeben kann) durch die Kläranlage durch, gibt seine Sinkstoffe und einen Teil der Schwimmstoffe ab und führt einen Teil der Schwebestoffe mit sich. Das Wasser ist nicht in direkter Verbindung mit dem unten liegenden Faulraum und daher verhältnismäßig frisch. Die Schrägwände sollen dafür sorgen, daß keine Teile der faulenden Masse durch Luft hochgetrieben zum Ablauf kommen können. Ich nenne hier an Systemen: Ages, Arg, Oms, Knoll, Peter, Sado, Stieg etc.

c) Die letzte Gruppe entspricht denjenigen Konstruktionen, wie solche bei städtischen Kanalisationen allgemein üblich sind, nur sind die Dimensionen geringere; auf diese Konstruktionen kann hier nicht näher eingetreten werden. Hieher gehören: Emscherbrunnen (Faulraum unter dem Absitzraum), Kremerbrunnen (Faulraum neben dem Absitzraum), Omsbecken (Untertauchung des Absitzraumes), Argbecken, Travisbecken und Neustädterbecken. Alle unter b) und c) genannten Anlagen werden eventuell mit biologischen Filtern in Verbindung gebracht, wodurch bei sachdienlicher Behandlung einwandfreies, fäulnisfreies Abwasser erhalten wird. Jede dieser Konstruktionen hat ihre besondern Eigenheiten, mittelst deren gewisse Vorzüge in der Reinigung erhalten werden sollen.

Zu den Hauskanalisationen gehören nun noch einige Installationen, die in immer höherem Maße den Kanalisationstechniker beschäftigen müssen. Es sind dies insbesondere die Fettfänge, die Oelfänge oder Oelabscheider und die Benzinabscheider.

Die erstern zwei Einrichtungen, insbesondere die Fettfänge sind schon längst bekannt. Sie dienen zur Fernhaltung der Fette vom Kanalstrang und finden sich hauptsächlich in Schlachthäusern, Metzgereien, großen Restaurants und in Fabriken, die Fette als Haupt- oder Nebenprodukt verarbeiten. Diese Einrichtungen werden gemacht, um Kanalnetz und Kläranlagen von dem alles verschmutzenden Fett zu schützen, wie auch aus wirtschaftlichen Gründen (Fettrückgewinnung). Diese Einrichtungen funktionieren gut, wenn sie entsprechend oft gereinigt werden. Die Konstruktion ist ähnlich derjenigen eines Sinkkastens; das Wasser gelangt in einen meist recht klein dimensionierten Abscheideraum, das von Fett mehr oder weniger befreite Wasser geht unter einer Tauchwand zum Ablaufkanal. Bei den Oelfängen haben wir

ähnliche Einrichtungen, wie bei den Fettfängen, soweit es sich nur um Oele handelt, besser wirken diese in Verbindung mit einer Belüfteranlage (in Fabrikanlagen).

Anders liegt nun aber der Fall bei den Benzin- oder Mineralölabscheidern. Hierbei handelt es sich ebensowenig nur um die Ausscheidung von Fetten, als es sich nur um diejenige von Benzin handeln kann. Beide Abscheider werden heute als ein und derselbe Typ konstruiert, weil es sich in den allermeisten Fällen nicht darum handeln kann, nur das eint oder andere Produkt auszuscheiden; statt Benzinabscheider ist daher die Bezeichnung Mineralölabscheider richtiger. Der Einbau derartiger Anlagen hat sich als notwendig erwiesen, nachdem des öftern Explosionen und Vergiftungserscheinungen von Kanalarbeitern eingetreten sind. Die Gründe solcher Unglücksfälle können mannigfache sein: Gasgemische von faulenden Stoffen, Sumpfgase, Leuchtgas, das eingedrungen ist, hauptsächlich aber Benzol- oder Benzindämpfe. Leider funktionieren die hauptsächlich in Gebrauch stehenden Benzinabscheider meist nicht einwandfrei, denn wenn einmal etwas größere Partien Mineralöle abgeschieden sind, werden Teile derselben von nachfolgenden größern Wassermengen wiederum mitgerissen oder aber, da sehr oft eine genügende Kontrolle fehlt, sind die Sammler bald überfüllt, so daß dann das Oel mit dem Wasser zum Abfluß kommt. — Diesen Uebelständen können nun einzelne neue Konstruktionen abhelfen, bei denen auf die eint oder andere Weise ein automatischer Verschluß in Funktion tritt, sobald die Höchstfüllung im Abscheideraum erreicht ist. Eine Kontrolle ist aber auch hier noch notwendig, wie bei allen automatischen Vorrichtungen, die wir bei Kanalisationsanlagen kennen. Näheres hierüber ist beschrieben in Nr. 4 und 5 der „Techn. Hygiene", Beiblatt zur „Schweiz. Straßenfachmänner-Zeitung", Jahrgang 1932.

Es ist gegeben, daß Kläranlagen, insbesondere biologische, um so besser funktionieren, wie besser die Abwässer von Oelen und Fetten befreit werden. Speziell sei auch auf die Oelplage in öffentlichen Gewässern aufmerksam gemacht, da das Oel eine starke Störung des Luft- und Sauerstoffaustausches bewirkt (Selbstreinigung der Flüsse). Aus diesen Gründen finden sich vor größern Gemeindekläranlagen (Absitzbecken, Brunnen etc.) neben den Rechenanlagen und Sandfängen meist große Oelfänge angeordnet, die in der Hauptsache bestehen aus einem vom Abwasser durchflossenen Belüftungsraum mit nebenliegenden Beruhigungsräumen und Ueberfallwänden, die nicht ganz auf die Sohle reichen, Belüfter mit Filterplatten an der Sohle sorgen für Trennung des Oeles vom Wasser. Solche Anlagen sind auch nötig, wenn Fabrikabwässer mit sehr viel Betriebsölabfällen (Schmieröle etc.) zu klären sind. (Beispiele: verschiedene Anlagen im Ruhrbecken-Verband, z. B. Essen-Rellinghausen.)

Zum Schluß möge noch auf das einfachere Problem einer guten Entlüftung unserer Kanalstränge hingewiesen sein. Es ist nicht nur eine gute Lüftung (Sauerstoffzufuhr) notwendig, um die Kanäle aus-

reichend zu belüften, um die üblen Gerüche in den Siedelungen, sowie Explosionen und Unfälle der Kanalarbeiter zu vermeiden, sondern ebenso braucht es Frischluft, um die Abwässer leichter klären zu können. Wir müssen also viel Luft dem Kanal zuführen und abführen können. Hiezu dienen die gelochten Schachtdeckel, die bei allen Schächten eingebaut werden sollten. Der darunter hängende kleine Kotkübel hatte solange einen Zweck, als die meisten Straßen noch chaussiert waren. Heute darf dabei im Innern der Ortschaften mit den gepflasterten und geteerten Straßen der Kübel ruhig weggelassen werden, auch auf die Gefahr hin, daß einmal eine Rute oder dergleichen in den Kanal gelangt; der etwa eindringende, wenige Straßenschlamm wird stets leicht abgeschwemmt werden.

Eine zweite Frage betrifft den sogenannten Syphon oder auch nur Tauchbogen bei den Straßensinkkasten. Richtig betrachtet sind diese Straßensammler eine große Quelle sanitärer Umstände. Hier faulen alle möglichen Abfälle: Fruchtabfälle, Tierexkremente, Papier etc. etc. wochenlang, bis endlich eine Reinigung erfolgt. Der Geruch dieser kleinen Kloaken ist viel schlimmer, als es die dort ausströmende Kanalluft wäre, wenn allerorts durch Weglassen der Syphons und Einführung gut gelochter Kanaldeckel die Luft leicht durchstreichen könnte. Ebenso ist auch die Reinigung meist sehr zu beanstanden, das Ausschöpfen dieser Masse faulenden Straßenkotes, Deponieren der Hälfte in offenen Wagen, das übrige fällt ja auf die Straße, oder gar das Ablagern neben den Sammlern und spätere Aufladen auf Abfuhrwagen. Diesem letztern Uebelstand ist seit Jahren in großen ausländischen Städten und in den letzten Jahren auch in einzelnen Schweizerstädten durch die sogenannten Vakuumentleerungswagen abgeholfen worden (vgl. „Schweiz. Zeitschrift für Straßenwesen“ Nr. 15/1932). Leider können nur große Gemeinwesen solche Vakuumwagen anschaffen, doch ließe sich da, wo verschiedene größere Ortschaften nahe zusammenliegen, die Frage der Anschaffung eines solchen Wagens für gemeinsame Benützung prüfen (eine Art Genossenschaft). Ich empfehle aber auch den direkten Anschluß des Sammlers an den Kanal, ohne Syphon oder gar sogenannte Tauchbogen, um eine einwandfreie Luftzirkulation zu gewährleisten. Der Einwand, daß durch den Syphon der Schlamm vom Kanal abgehalten werde, ist wohl richtig, aber bei großen Regenfällen wird dieser trotzdem abgeschwemmt — und warum nicht gleich alles von der Straße in den Kanal abschwemmen? Heute haben wir ja nicht mehr mit der Plage des Straßenschlammes zu rechnen wie früher; die heutigen Straßenbefestigungsmittel erlauben eine derart billige Bindung der Chaussierung, daß normalerweise es ganz unnötig ist, den noch abfallenden Straßenschlamm extra zu sammeln; Ausnahmen: z. B. sehr steile Straßen, die nicht gepflastert werden können. — Allerdings können durch sperrige Gegenstände etwa Verstopfungen der Abläufe vorkommen, aber dies geschieht ja öfters auch wenn Syphons vorhanden sind (in diesen selbst); ohne Syphon kann der Kanal immer gut gereinigt werden. Wenn wir aber einmal den Syphon entfernen,

warum nicht noch einen Schritt weiter gehen und den Straßen-Schlammsammler durch kleinere Regeneinlaufschächte mit direktem Anschluß an die Kanalisation ersetzen? Dadurch wird an Bau- wie an Betriebskosten gespart; es würde lediglich hie und da der Regeneinlauf durchzuspülen sein. — Daß ich mich mit diesen etwas ketzerischen Ansichten nicht allein befinde, ersieht man aus nachfolgenden Notizen des bereits erwähnten Taschenbuches von K. Imhoff. Dort heißt es: „Geruchverschluß zu vermeiden. Dadurch beste Lüftung der Kanäle. Sandfang (Straßensinkkasten) nur wenn viel Sand zu erwarten und Kanalgefälle schlecht."

Eine weitere Neuerung im Kanalwesen, die insbesondere der Ruhrverband durchgeführt hat, sind die offenen Abwassersammler. Es sind dies Bachläufe, in die früher in wildem Zustand die Kanalwässer geführt wurden, wodurch die Ufer verunreinigt und die Bachläufe versumpft wurden. Heute sind Sohle und Seitenwände dieser Bäche mittelst Beton gesichert (Sohlstücke eventuell in Steinzeug); das Bach- und Kanalwasser läuft wie in einem geschlossenen Kanal bis zur Kläranlage. Durch die Frischerhaltung des Kanalwassers ist die Geruchbelästigung so ziemlich vermieden, nur sollen solche doch gesundheitschädliche Wassergerinne gut abgezäunt sein, um Mensch und Tier davon fernzuhalten. (Beispiel in der Schweiz: der neue Schüßkanal in Biel für allerdings sehr verdünntes Brauchwasser.)

Anlernkurs für Vermessungslehrlinge.

Frühjahr 1933.

Diejenigen Grundbuchgeometer, welche dieses Frühjahr einen Vermessungslehrling einstellen, möchten wir darauf aufmerksam machen, daß der Geometerverein Zürich-Schaffhausen in den Monaten April/Mai 1933 wiederum einen vier Wochen dauernden Anlernkurs durchführen wird. Aufgenommen werden Lehrlinge, welche dieses Frühjahr bei einem Grundbuchgeometer in die Lehre treten und auf Grund eines psychotechnischen Gutachtens sich als berufsgeeignet ausweisen können.

Für die Anfertigung des genannten Gutachtens empfehlen wir das psychotechnische Institut Zürich, Hirschengraben 22. Dasselbe ist über die Berufsanforderungen auf das genaueste orientiert. Die Begutachtungskosten betragen zirka Fr. 40.—; sie sind dem Institut direkt zu vergüten. Für die weniger bemittelten Lehrlinge aus dem Kanton Zürich werden diese Auslagen — sofern ein diesbezügliches Gesuch bei der betreffenden Bezirks-Berufsberatungsstelle eingereicht wird — vom Kanton übernommen.

Um den Kurs zweckmäßig durchführen zu können, ist es unerläßlich, daß die Lehrlinge mit sogenannten Einheitsreißzeugen versehen sind; solche können zum Preise von Fr. 49.— bei der Firma Grab-Stump in Zürich bezogen werden. Die Lehrlinge haben während des Kurses für ihre Beköstigung selbst aufzukommen. Auf Wunsch werden billige Kostorte vermittelt.

Als Beitrag an die Kurskosten werden pro Teilnehmer von den Herren Lehrmeistern Fr. 60.— erhoben.

Anmeldungen bis zum 1. März 1933 unter genauer Angabe der