

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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 34 (1936)

Heft: 12

Artikel: Gewässerverunreinigung und Abwasserreinigung [Schluss]

Autor: Pallmann

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-195983>

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: 09.02.2026

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

Gewässerverunreinigung und Abwasserreinigung.

(Schluß.)

Die Probleme der Düngung in der Landwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Verwertung von Abwasser und ausgefaultem Schlamm.

Referent: Hr. Prof. Dr. Pallmann.

Nach einer allgemeinen Einleitung über die Bedeutung und Bewertung der Düngemittel behandelte der Referent eingehend das Abwasser und den Abwasserschlamm in ihrer Wirkung auf die Pflanzenproduktion und auf den Boden. Normales Abwasser enthält im großen Mittel 20 bis 100 g N, 10 bis 30 g P₂O₅, 10 bis 60 g K₂O und 80 bis 250 g CaO im Kubikmeter. Die Ausnutzung dieser zum Teil wertvollen Nährstoffe ist erstrebenswert. Neben diesen Düngstoffen sind vorhanden: industrielle Pflanzengifte, Unkrautsamen, Krankheitserreger oder schädliche Mineralsalze. NaCl in höheren Konzentrationen vermag Böden zu dispergieren. Fettstoffe und Fasern verstopfen die Poren des Bodens und verschlechtern die Durchlüftung.

Ein guter Klärschlamm zeigt beinahe die gleichen absoluten Mengen N, P, K und Ca wie gut verrotteter Stallmist. Die momentane und nachhaltende Wirksamkeit dieser Düngsalze muß aber im exakten Düngerversuch festgestellt werden. Sie ist meist kleiner als im Stallmist.

Bei der einseitigen Verwertung des Klärschlammes gehen mit dem geklärten Abwasser wertvolle Düngermengen verloren (Ammonsalze, Phosphorsäure und Kali).

Düngerversuche mit Klärschlamm.

I. Faulschlamm Zürich/St. Gallen. Versuchsanstalt Oerlikon.

Feldversuch. Auf den Versuchsböden mit ziemlich hohem N-Kapital zeigte der Klärschlamm keine Erntesteigerung, sondern meist eine geringe Ernteverminderung. Auch die Nachwirkung ist schwach. Der Klärschlamm wirkte von allen untersuchten N-Düngern am schlechtesten (verglichen wurden je 100 kg/ha N in Form von Ammonsulfat, Stallmist, Kehricht, Spüllatrine und Klärschlamm, jeder mit einer Zusatzdüngung von 80 kg P₂O₅ (Thomasmehl) und 120 kg K₂O (Kalisalz)).

In den Topfversuchen mit gleichen N-Düngern ergab der Faulschlamm eine deutliche Ertragssteigerung und zwar bei gleichzeitiger Kalkung stärker. Im Topfversuch gesteigerte biochem. Aktivierung des N. Ausnutzung des Faulschlamm — N = 40%. Getrockneter Faulschlamm zeigt geringere N-Ausnutzung (30%).

Düngversuche mit Frisch- und Faulschlamm (Stierp 1925) ergaben anscheinend eine bessere Wirkung des ausgefaulten Schlammes. Die Ausführung dieses Versuches ohne entsprechende Parallelparzellen und ohne Berücksichtigung der möglichen Versuchsfehler machen aber die erhaltenen Differenzen zwischen Frisch- und Faulschlammwirkung unsicher. Nachwirkungsversuche könnten unter Umständen zugunsten des Frischschlammes sprechen. Im Frischschlammversuch fällt die starke Verunkrautung auf, die gewichtsmäßig 2 1/2 mal stärker war als beim Faulschlammversuch.

Düngversuche mit Abwasser. Hier hält es oft schwer, den eigentlichen Düngwert vom Wasserwert zu trennen. Die meisten genauen Abwasserberieselungs- oder Verregnungsversuche stammen aus Gebieten, deren klimatische Befeuchtung eine zusätzliche Bewässerung angezeigt erscheinen läßt. Die direkte Verwendung des anfallenden Abwassers ist wo immer möglich vom düngetechnischen Standpunkt aus zu empfehlen, vorausgesetzt, daß es keine pflanzenschädigenden Stoffe enthält. Die beste landwirtschaftliche Ausnutzung der Verregnungs-

und Rieselwässer ist nur möglich, wenn je ha nicht zu viele Dungstoffe angeliefert werden. Abwasser von höchstens 75—100 Personen je ha.

Bei Beregnung und Verrieselung mit Abwasser ist stets mit einer gewissen Versickerung der wertvollen Nährstoffe ins Grund- oder Drainwasser zu rechnen. In Ostpreußen versickern nach Gusovius im großen Mittel auf verschiedenen Bodenarten: 20% des N, 25% der P_2O_5 und 47% des K_2O . CaO ist im Drainwasser relativ angereichert. Umtauschverdrängung des Kalkes durch Ammonium, Kalium, Natrium und Wasserstoffionen des Abwassers. Dringlichkeit zusätzlicher Kalkgaben.

Versuche mit ungeklärtem und geklärtem Abwasser im Topfversuch (Zielstorff 1929) erwiesen die etwas höhere Momentanwirksamkeit des geklärten Wassers. Minderwirkung des ungeklärten Wassers wahrscheinlich durch N-Fixierung beim mikrobiellen Abbau C-reicher organischer Abfallstoffe.

Felddüngungsversuche (des gleichen Autors in Ostpreußen) mit Hafer, Kartoffeln, Gras zeigten unter Berücksichtigung der Versuchsfehler eine deutliche Mehrernte bei Berieselung als unberieselte. Zusatzdüngung ist vorteilhaft. Auch da ist der Wasserwert ziemlich hoch einzuschätzen. Weber (Delitzsch) schätzt diesen Wasserwert beinahe höher ein als den eigentlichen Dungwert. Zucker u. a. berichtet ebenfalls von gesicherten Mehrerträgen bei Berieselungen in Niederschlesien.

Besonders dankbar für Abwasserdüngung sind: Gras, Gemüse, Hackfrüchte (Rüben = empfindlich), Mais; Getreide oft lagernd. Sorgfältige Sortenwahl Voraussetzung.

Durch Abwasserdüngung wird zum Teil der Chemismus der Ernteprodukte weitgehend beeinflußt: die Mineralstoffquotienten von Gras, Proteingehalt der Ernte, Zuckergehalt, Stärkegehalt.

Die besten Erfolge zeigen sich auf leichten bis mittelschweren Böden. Schwere Böden mit mehr als 40% abschlämmbaren Teilchen eignen sich weder für Beregnung noch für Verrieselung. Verschlämung und Verkrustung. Ganz leichte Böden verbessern ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften. N-Anreicherung, Phosphorsäureanreicherung.

Vom hygienischen Standpunkt aus ist Verregnung zulässig. Geruchsbelästigung war selbst in 100 m Distanz vom Verregnern unwesentlich. Infektion der beregneten Gemüse scheinen bei richtiger Beregnungstechnik ausgeschlossen. Gemüse und Kartoffeln zeigten vielfach größeren Wohlgeschmack (Zunker). Verunkrautung ist erträglich, besonders wenn Unkrautfallen vorhanden sind.

Der Referent kam zu den nachstehenden Schlußfolgerungen:

Wo möglich sollte mit Abwasser gedüngt werden, da dadurch die beste Ausnutzung der in ihm enthaltenen Nährstoffe garantiert ist.

Die Verrieselung und Verregnung stellen zudem die natürlichste und wirksame produktive Abwasserreinigung dar. Große Reinigungskraft des Bodens. Boden-Idealtropfkörper automatischer Regeneration und produktiver Leistung.

Rentabilität richtig dimensionierter Verregnungsanlagen soll besonders in klimatisch schwächer befeuchteten Gebieten gesichert sein.

Die Beratungsstelle der Eidg. Technischen Hochschule für Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung.

Referent: Hr. Prof. Dr. Meyer-Peter.

Aus den Vorträgen des Kurses ergibt sich, daß die Abwasserfrage in der Schweiz zu einem brennenden Problem geworden ist. Die E. T. H. ist bestrebt, bei der Lösung dieser Frage aktiv mitzuwirken. Vorerst sollen hier die Verhältnisse in Deutschland, England und Holland

skizziert werden, soweit die Organisation des Kampfes gegen die Abwasserschäden uns interessante Winke geben kann.

In Deutschland erfolgte die Gründung eines preußischen Institutes, das heute den Namen „Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene“ führt, später wurden in verschiedenen Flußgebieten Städte, Gemeinden und Industrien zu Zwangsgenossenschaften vereinigt mit der Aufgabe, für die Reinhaltung der betreffenden Gewässer zu sorgen (Emscher Genossenschaft, Ruhrverband, etc.). Sie haben Abwasserreinigungsanlagen errichtet, die von eigenem geschultem Personal betrieben werden, und besitzen auch eigene Versuchsanlagen. Dasselbe gilt für eine größere Anzahl von Städten, die ihre diesbezügliche Aufgabe unabhängig von den genannten Genossenschaften erfüllen. Daneben hat sich eine ausgedehnte Privatindustrie entwickelt, die sich auch im Ausland (Schweiz) betätigt. Die Anwendung bestimmter durch solche Firmen eingeführter Systeme auf anders geartete Verhältnisse hat sich nicht immer bewährt.

In England werden die Abwasserfragen vornehmlich von konsultierenden Ingenieuren behandelt im Auftrag der interessierten Gemeinden. Der Staat übt nur eine Oberaufsicht aus. Heute wird von verschiedenen Seiten die Stärkung der Kompetenzen dieser Behörde verlangt, die zur Erfüllung ihrer Aufgabe mit dem erforderlichen Personal und eigenen Versuchsanlagen auszustatten sei.

In Holland besteht seit 16 Jahren das Reichsinstitut für Abwasserreinigung. Es hat sich als beratendes Organ ohne gesetzlichen Zwang allgemein eingeführt, so daß in letzter Zeit die meisten Anlagen nach seinen Vorschlägen gebaut wurden.

In der Schweiz haben sich dank dem Wasserreichtum und dem großen Gefälle unserer Gewässer erst seit kurzer Zeit Uebelstände eingestellt. Heute beklagen sich aber die Hygieniker, die Fischereiinteressenten, die Fremdenindustrie, über wachsende Verschmutzung der Gewässer. Auch die Trinkwasserversorgung aus den Seen stößt da und dort auf Komplikationen. Die Technik der Abwasserreinigung ist von den Uebelständen etwas überrascht worden. Wegen Mangel an einer längeren Tradition und einer ausreichenden Erfahrung auf diesem Gebiete sind wir heute stark vom Ausland abhängig. Das bringt verschiedene Nachteile, z. B. die Tatsache, daß sich an andern Orten bewährte Systeme nicht immer mit Erfolg auf unsere Verhältnisse haben übertragen lassen.

Soweit die E. T. H. hier helfen kann, gedenkt sie in erster Linie, ihren Absolventen (Bauingenieuren) eine intensivere Vorbereitung auf dem Gebiete der Abwasserbehandlung zu ermöglichen. Dabei kann allerdings nicht die Rede davon sein, eigentliche Spezialisten auszubilden, weil unser Land dafür zu klein ist. Durch eigene Betätigung, der an diesem Fache interessierten Studierenden in Laboratorien und einer Versuchsanlage, wird es aber möglich sein, ihnen die Grundbegriffe zu vermitteln.

Weiter hat die E. T. H. eine Beratungsstelle geschaffen, deren Zweck ein vierfacher ist:

1. wissenschaftliche Forschung im Laboratorium und einer neu zu errichtenden Versuchsanlage zum Zwecke der Abklärung der Vorgänge, die sich bei der Reinigung der Abwässer abspielen.
2. Untersuchung (im Auftrage von Gemeinden und Ingenieuren) der Abwässer nach Quantität und Qualität, Untersuchung der Vorfluter auf ihre Aufnahmefähigkeit, Ermittlung des erforderlichen Grades der Reinigung, Untersuchung der in Frage kommenden Systeme und Methoden.
3. Betriebskontrollen bestehender Anlagen, Instruktion des Kontrollpersonals.

4. Einführung von Studierenden in die Laboratoriumsaufgaben, Felduntersuchungen und Untersuchungen an fertigen Anlagen.

Die Organisation einer derartigen Beratungsstelle muß auf bestehende Institute der Hochschule abstellen, die vermöge ihrer Spezialaufgaben mit den Problemen der Abwassertechnik am engsten in Kontakt stehen. Dementsprechend sind beteiligt:

1. die Versuchsanstalt für Wasserbau, für die hydrographischen und strömungstechnischen Fragen;
2. das Hygieneinstitut für die chemischen und biologischen Aufgaben.

Als Hilfsmittel stehen den beiden Instituten zur Verfügung in erster Linie die vorhandenen Laboratorien des Hygieneinstitutes, dann die Einrichtungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, die durch die Schaffung der bereits erwähnten speziell abwassertechnischen Versuchsanlage im Werdhölzli ergänzt werden sollen. Die Oberleitung wird vor der Versuchsanstalt für Wasserbau besorgt.

Eine Konkurrenzierung von Ingenieurbureaux und Unternehmerfirmen ist durchaus nicht beabsichtigt. Die Beratungsstelle soll im gleichen Sinn und Geist geleitet werden, wie die seit sechs Jahren bestehende Versuchsanstalt für Wasserbau, sie wird sich demgemäß bestreben, ihre Arbeiten stets im Kontakt mit der Praxis durchzuführen. Sie will der Praxis die für die Projektierung von Neuanlagen erforderlichen Grundlagen liefern und sie im Zweifelsfalle über die Wahl des einen oder andern Systems vorurteilslos beraten. Es sollte möglich sein, durch die Schaffung eines unabhängigen Organs, wie die neue Beratungsstelle, unsere Ingenieure vom Auslande unabhängiger zu machen und so im Sinne einer produktiven Arbeitsbeschaffung zu wirken.

Exkursionen.

Die Vorträge fanden eine glückliche Ergänzung durch das Studium reinigungsbedürftiger Gewässer und durch die Besichtigung ausgeführter Abwasserreinigungsanlagen. Der erste Besuch galt der Glatt, die leider Hochwasser führte, so daß die biologische Untersuchung beträchtlich erschwert wurde. Auf Grund der Vorträge der Herren Prof. Waser und Dr. Blöchlinger über den jetzigen Zustand der Glatt in chemischer und biologischer Hinsicht sowie des Vortrages von Hrn. Ing. Boesch über das Projekt der Tieferlegung konnten sich die Kursteilnehmer aber von der Notwendigkeit einer neuen Glattverbauung und die Erstellung einer Abwasserreinigungsanlage auf dem Gebiet der früheren Gemeinde Oerlikon leicht überzeugen.

Eine weitere Exkursion führte ins Gaswerk der Stadt Zürich und die benachbarte Kläranlage im Werdhölzli. Während Hr. Dir. Escher die Verarbeitung der Nebenprodukte der Gaserzeugung und die Behandlung der in die Limmat ausfließenden gereinigten Abwässer behandelte, erklärte Hr. Ing. Müller vom Tiefbauamt die Kläranlage Werdhölzli und die Versuchsanlage für die noch zu erstellende biologische Reinigungsanstalt.

Die Fischereiinteressenten beeindruckten ferner den Zürichsee mit einer biologischen Studienfahrt. Auch wurden die Kläranlagen in Reinach und die vorbildlichen Abwasserreinigungsvorrichtungen der Stadt St. Gallen eingehend studiert.

Zum würdigen Abschluß der Tagung begaben sich etwa ein halbes Hundert Teilnehmer nach München, um die eindrucksvollen Klärvorrichtungen und Fischabwasserteiche sowie die Schätze des Deutschen Museums zu bewundern. Ein gütiges Geschick wollte es, daß das vielgepriesene Oktoberfest auf der Theresienwiese noch im vollen Betriebe stand, so daß sich Körper und Geist mühelos von den Strapazen der ungewohnt gewordenen Schulbank erholen konnten.

H. F.