

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 8 (1915-1916)

**Heft:** 11-12

  

**Artikel:** Die Klärung und Reinigung der häuslichen Abwässer und Fäkalien in Fabriken

**Autor:** Rohland, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920601>

### **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:** 24.07.2025

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

aber, dass der Bundesrat als Hüter der allgemeinen schweizerischen Interessen am ehesten in der Lage ist, zu beurteilen, wie weit bei der wirtschaftlichen Ausnutzung unserer Wasserkräfte spezielle kantonale oder regionale Wünsche und Begehren zu berücksichtigen sind. Übrigens widerspricht der neue Absatz in Art. 11 dem Art. 23 der Bundesverfassung, der bei der Errichtung öffentlicher Werke durch den Bund ein solches Mitspracherecht der Kantone ausschliesst.

Zu Art. 5a, 46a. Mit den in diesen Artikeln enthaltenen Bestimmungen soll der verleihenden Behörde ein Einfluss auf die Geschäftsbearbeitung des Wasserkraftunternehmens gewährt werden. Wir kennen die Beweggründe nicht, die zu dieser, für die Entwicklung der Ausnutzung unserer Wasserkräfte folgenschweren Bestimmung geführt haben, möchten aber ausdrücklich vor ihrer Aufnahme in das Gesetz warnen. Uns sind keine Fälle bekannt, wo Elektrizitätsunternehmen von ihrer Monopolstellung einen der Allgemeinheit schädlichen Gebrauch gemacht haben. Im Gegenteil ist festzustellen, dass in bezug auf das Tarifwesen, die Preise für Licht und Kraft etc. die Schweiz unter den übrigen Ländern eine sehr bevorzugte Stellung einnimmt und dass die geschäftliche Leitung unserer Elektrizitätsunternehmen nichts zu wünschen übrig lässt. Auch die Gebietsabgrenzungsverträge haben durchaus nichts Anstössiges an sich, sie sind sogar notwendig, will man verhindern, dass zwei verschiedene Unternehmen das gleiche Gebiet versorgen und so mehrfache Leitungsanlagen erstellt werden, ein Vorgang, der in einzelnen Gegenden unseres Landes zu ganz bedauerlichen Zuständen geführt hat.

Die künftige Entwicklung der Wasserkraftausnutzung in der Schweiz wird die sein, dass die allgemeine Elektrizitätsversorgung des Landes durch staatliche oder kommunale Unternehmungen erfolgen wird, während die Privatwerke ihre Energie an Einzelabnehmer abgeben oder exportieren werden. Die Bestimmungen treffen also in erster Linie diese privaten Unternehmungen und werden auf die Gründung solcher direkt abschreckend wirken. Während das Gesetz die Nutzbarmachung der Wasserkräfte fördern sollte, wird es sie im Gegenteil hindern und erschweren.

Zu Art. 8. Nach dem vorliegenden Entwurf des Nationalrates soll die Ausfuhr von Wasserkraften für eine Höchstdauer von 15 Jahren erfolgen mit Verlängerung von je 5 Jahren. Wir befürchten, dass diese Limitierung höchst erschwerend auf die Entwicklung der Ausnutzung unserer Wasserkräfte wirken werde. Es scheint in weiten Kreisen immer noch die Befürchtung zu bestehen, dass die Schweiz die aus ihren Wasserkraften erzeugte Energie selbst benötige. Schon mehrfach ist nachgewiesen worden, dass wir für die allgemeine Elektrizitäts-

versorgung des Landes, für Industrie und Landwirtschaft, für den elektrischen Bahnbetrieb genügend Wasserkräfte besitzen, und darüber hinaus noch grosse Energiemengen verfügbar bleiben. Gerade die privaten Wasserwerksunternehmungen, die ja von der Licht- und Kraftversorgung in den meisten Fällen ausgeschlossen sein werden, sind auf den Export direkt angewiesen. Und wenn sie später Gelegenheit haben, ihre Energie zu annehmbaren Preisen im Inlande abzusetzen, so hat das Gesetz für diesen Fall die vorsorglichen Bestimmungen getroffen und das Unternehmen wird von dieser Gelegenheit gerne Gebrauch machen. Die Ausfuhr der Wasserkräfte bedeutet nicht, wie vielfach geglaubt wird, eine Ausfuhr unseres Nationalgutes, es wird ja nur ein Produkt ausgeführt, das wir im Überfluss besitzen. Es ist wirklich nicht einzusehen, weshalb eine solche Ausfuhr erschwert werden soll. Wir glauben im Gegenteil, man sollte sie im Interesse der Entwicklung unserer Wasserkräfte und der Verbesserung unserer Handelsbilanz nach Möglichkeit zu fördern suchen. Das liegt ferner namentlich auch im Interesse der Schiffbarmachung des Rheines, die ohne neue, die Gefälle durch Stautufen überwindende Kraftwerke nicht durchführbar ist; diese Kraftwerke lassen sich aber ohne ausreichende Exportmöglichkeiten nicht erstellen.

Mit vorzüglicher Hochachtung!

Für den Vorstand des  
Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes:

Der I. Vizepräsident: Der Sekretär:

H. Wagner. Ing. A. Härry.

Zürich, den 6. März 1916.



## Die Klärung und Reinigung der häuslichen Abwässer und Fäkalien in Fabriken.

Von Professor Dr. P. Rohland, Stuttgart.

Verhältnismässig wenig ist die Frage noch erörtert worden, wie Fabriken, die keiner städtischen Kanalisation angeschlossen sind, die Abwässer der Arbeiter und Arbeiterinnen klären und reinigen sollen; und es dürfte eine sehr grosse Anzahl sein, in denen keine Beseitigung dieser Abwässer und Fäkalien stattfindet.

Die Fäkalien werden meist in Gruben geleitet, in denen sich die festen Bestandteile abscheiden, flüssige Bestandteile werden ohne weiteres in den Vorfluter geleitet.

Gerade zur jetzigen Kriegszeit, da in den Fabriken viel Gefangene beschäftigt werden, ist wegen etwaiger Seuchengefahr eine Klärung, Reinigung und Desinfektion der Fabrikabwässer notwendig.

Nun ist in einer Zeitschrift die Einrichtung von Faulbecken nebst nachfolgender biologischer Klärung vorgeschlagen worden; indessen sind die Kosten

für diese Einrichtung sehr hoch, und würden auch eine grössere Fabrik zu stark belasten. Es käme noch die Berieselung zur Beseitigung der Abwässer in Betracht, aber es kommt einmal auf die Grösse der Rieselfelder an, und ganz besonders auf ihre Beschaffenheit hinsichtlich ihres Bodens. Ist der Boden genügend filtrationsfähig, das heisst enthält lockeren Sandboden in nicht zu grossen Stücken, so kann ein solches Rieselfeld grosse Mengen von Abwasser aufnehmen; hat es dagegen viel lehmigen oder tonigen Boden, so ist es für die Klärung von Abwässern und die Filtration ungeeignet; und es tritt leicht Verschlammung ein.

Für die Klärung, Reinigung und Desinfektion von Fabrikabwässern, der Fäkalien etc. eignet sich besser mein „Kolloidtonreinigungsverfahren“, da es bedeutend billiger ist, als die mechanische nebst biologischer Klärung, und ausserdem die Abwässer des Betriebes auch auf diese Weise gereinigt werden können. Bei der Abwasserklärung und Reinigung sind mechanische, chemische und biologische Klärung und Reinigung zu unterscheiden. Zunächst sind die Begriffe der Klärung und Reinigung streng auseinanderzuhalten; die Klärung bezieht sich auf die Entfernung der festen Bestandteile, der Schwebestoffe, die Reinigung auf die Entfernung der im Abwasser gelösten, der Farbstoffe, der kolloidgelösten Stoffe, der Salze etc.

Die mechanische Klärung wird zum Beispiel in den Klärbrunnen nach den Systemen Emscher, Kremer usw. ausgeführt; hierbei werden aber nur die groben, festen Bestandteile abgeschieden, während die feinen, festen Bestandteile doch in den Vorfluter geleitet werden.

Die biologische Klärung und Reinigung wird bei den beiden biologischen Methoden, entweder mit Tropf- oder Füllkörpern angewendet; kleine feste Bestandteile werden hier durch die Schlacken, Ziegelbrocken usw. zurückgehalten, während die Reinigung Mikroorganismen besorgen.

Die chemische Klärung und Reinigung geschieht durch chemische Zusätze, entweder durch in der Natur vorkommende, wie Kolloidton bei meinem Kolloidtonreinigungsverfahren, oder durch künstliche, wie Aluminiumsulfat, Eisensalze usw., allerdings durch diese letzteren nur zum Teil.

Schliesslich wäre noch die bakteriologische Reinigung der Abwässer zu nennen, die sich auf die Entfernung schädlicher Bakterien bezieht. Bei Epidemien müssen pathogene Bakterien in den städtischen Abwässern mit Chlorkalk vernichtet werden. Aber auch in den Abwässern von Fabriken können schädliche Bakterien vorkommen, zum Beispiel in den Abwässern der Lederfabriken.

In der letzten Zeit haben sich zwei Fälle ereignet, in denen Lederfabriken dadurch geschädigt wurden, dass in ihren Abwässern Milzbrandsporen und

Bazillen enthalten sein sollten, wodurch eine Schädigung der Viehzucht eingetreten sein sollte.

Die Klärung, Reinigung und Desinfektion sämtlicher Fabrikabwässer wird leicht durch den Kolloidton herbeigeführt; es basiert auf den kolloidchemischen Eigenschaften der Kolloidtone, die nach der Analyse etwa folgendermassen zusammengesetzt sind:

Kieselsäure	52,53 %
Tonerde	29,01 „
Eisenoxyd	3,43 „
Kalk	1,00 „
Magnesia	0,02 „
Glühverlust	13,40 „
	100,40 %

Diese Tone bilden in Berührung mit Wasser kolloide Stoffe, die Hydroxyde des Siliciums, Aluminiums und Eisens; wahrscheinlich auch noch organische, kolloide Stoffe, welche die Fähigkeit der Adsorption haben gegenüber:

1. Allen Kolloiden und gelösten Kolloiden unorganischer und organischer Abstammung; die menschlichen Fäkalien sind zu Dreiviertel kolloider Natur.

Hierzu gehören auch Fette, Maschinenöle, wie sie häufig auf der Oberfläche des Abwassers schwimmen und an den irisierenden Regenbogenfarben leicht erkenntlich sind.

2. Starke, auch üble Gerüche gegenüber; hierbei geht der schwache Tongeruch auf das Wasser über, während der Geruch des Abwassers am Ton haften bleibt.

3. Allen kompliziert zusammengesetzten Farbstoffen, künstlichen, wie den Anilinfarbstoffen, pflanzlichen und tierischen, wie den des Urins und der Fäkalien.

4. Saure Bestandteile, wie sie in der Form von Harnsäure im Urin enthalten sind, werden, durch die basischen Bestandteile des Kolloidtons chemisch gebunden.

Ausserdem werden durch den Kolloidton die gröberen und feineren Bestandteile der Fäkalien in den Absatzbecken mit zu Boden gerissen, so dass rasche Klärung eintritt.

Es können also nicht nur mit Hilfe von Kolloidton die Abwässer der Arbeiter und Arbeiterinnen geklärt und gereinigt werden, sondern auch die Betriebsabwasser von Lederfabriken, Papierfabriken, Bierbrauereien, Presshefefabriken, Zuckerfabriken, Brennereien usw.

Die Absatzbecken werden aus Stampfbeton, Eisenbeton oder Mauerwerk mit Zementputz hergestellt. Die Verwendung von Eisenbeton ist nur notwendig, wenn schlechte Grundwasserverhältnisse vorliegen.

Über die Querwand im Absatzbecken muss das Abwasser überlaufen, nicht seitlich vorbei, wie man

das häufig findet; das hat den Nachteil, dass auch noch größere Bestandteile mit in das zweite Absatzbecken geführt werden, die schon im ersten sedimentieren sollten.

Die Absatzbecken sollen rauhe Oberflächen haben, was sich mit Zementputz rasch herstellen lässt. Infolge der stärkeren Adhäsionswirkung bildet sich eine dünne Schicht von festen Bestandteilen an dieser rauhen Oberfläche, die dann durch die Kohäsionswirkung verstärkt wird.

Jedes Absatzbecken ist am Einfluss des Abwassers 2 m tief, am Ausfluss 1 m, damit ein ruhiges und rasches Absitzen erfolgen kann, wie auch im Bach und Fluss nach rascher Strömung an der tiefsten Stelle das Wasser am klarsten ist; in ihnen erfolgt die Sedimentation des mit den festen Bestandteilen, Farbstoffen, kolloiden Stoffen, imprägnierten Kolloidtons. Von den Absatzbecken erfolgt der Abfluss des geklärten und gereinigten Abwassers durch den einen Kanal nach dem Vorfluter.

Zwar kann auch Beton oder das Mauerwerk mit seinem Kalkmörtel von den Bestandteilen des Abwassers angegriffen werden.

So sind in Gmünd in Württemberg die Eisenbetonrohre durch die städtischen Abwässer geschädigt worden, weil diese saure Bestandteile, Säuren und saure Salze, herrührend von einer lebhaften häuslichen Metallindustrie, enthielten.

In Osnabrück ist ein grosser Sammelkanal dadurch zerstört worden, dass er in einem Boden lag, der Schwefelverbindungen, Pyrit, enthielt. Diese Schwefelverbindungen haben sich zu Schwefelsäure oxydiert und die Eisenbetonrohre zerstört.

In Breslau waren nahe den Eingangsschächten in die Kläranlage die oberen Wandungen der Zementrohre beschädigt; aus dem städtischen Abwasser hatte sich Schwefelwasserstoff entwickelt; dieser ist als schwache Säure anzusehen und zerstört den Zement.

Sollte aber die Befürchtung vorhanden sein, dass Bestandteile des Fabrikabwassers den Beton oder das Mauerwerk nebst Kalkmörtel schädigen, so sind Schutzanstriche anzuwenden, wie das von den Farbenfabriken Rosenzweig & Baumann in Cassel hergestellte „Nigrit“, das sich nach meinen Untersuchungen selbst gegen 1% Säurelösungen sehr gut bewährt hat.

Ist nachgewiesen, dass pathogene Bakterien in dem Abwasser vorhanden sind, so muss mit Hilfe des Schöpfwerkes Chlorkalk von Zeit zu Zeit diesem zugesetzt werden. Der Chlorkalk ist an einer dunklen Stelle der Fabrik aufzuheben, da er am Licht das wirksame Chlor abgibt.

Weiterhin besteht die technische Apparatur noch in einem Schöpfwerk, das die Tonsuspension zum Abwasser setzt. Das Abwasser wird in einem Kanal

an diesem vorbeigeführt, von da fliesst das Abwasser nach den Absatzbecken, wo die Sedimentation des Kolloidtons mit den festen Bestandteilen den chemisch gebundenen und etwaigen sauren Bestandteilen rasch erfolgt.

Das Schöpfwerk kostet 200—250 Mark; der Kolloidton ist sehr billig; bei einer Abwassermenge von 1 m<sup>3</sup> in der Minute wird für zirka 60—100 Mark jährlich Kolloidton gebraucht. Sind Senkgruben schon vorhanden, so können sie zu Absatzbecken erweitert werden.



## Der gegenwärtige Stand der Ausnutzung der Wasserkräfte in Russland.

Von Dipl. Ing. P. Gurewitsch.

(Schluss)

Im Osten könnte die Ausnutzung der Wasserkräfte der Flüsse Tschusowaja, Belaja, sowie der vielen Stauseen im Ural der Uraler metallurgischen Industrie ein neues Leben geben. Bekanntlich versorgte früher der Ural mit seinem Reichtum an Magnet- und Braunstein-Eisenerzen das ganze Russland mit Eisen. Infolge Mangels an Kohle und der Notwendigkeit, das Eisen mit teurer Holzkohle zu verhütten, wurde jedoch die Uraleisen-Industrie durch die süd-russische auf den Hintergrund gerückt. Bei billigem Strom könnte jedoch die Elektro-Metallurgie im Ural eine ganz bedeutende Entwicklung erhalten, da dort ausser Eisen noch Kupfer, Platin und andere Metalle in grossen Mengen vorhanden sind.

Schliesslich in Süd-West-Russland könnte durch die Nutzbarmachung der berühmten Stromschnellen des Dnjepr zirka 120,000 bis 200,000 PS. freiwerden, ganz abgesehen von den Energiemengen der Stromschnellen des Dnjestr, des südlichen Bug usw. Die neun Dnjepr-Stromschnellen (Porogi genannt) befinden sich unterhalb Ekaterinoslaw in einer Ausdehnung von 37 km und bilden ein grosses Hindernis für die Schifffahrt auf dem südlichen Teil des Flusses, der eine Breite von zirka 300 m. hat. Die drei gefährlichsten dieser Stromschnellen zeichnen sich durch schöne Naturszenarien aus, die dem Rhein-Wasserfall bei Schaffhausen ähnlich sind. Die Höhe des Wassergefälles ist 2,7—3,6 m.

Wenn man berücksichtigt, dass die Dnjepr-Stromschnellen in dem süd-russischen Eisenindustrie-Bezirk liegen, so kann man leicht sehen, welche Bedeutung ein grosses Hydro-Elektrizitätswerk mit einer Leistung von über 100,000 PS. für die Versorgung mit billigem Strom des süd-russischen Montan-Bezirk haben könnte.

Dabei muss man noch in Betracht ziehen, dass es sich bei der Ausnutzung der russischen Wasserkräfte meistens um Stromschnellen mächtiger Flüsse in dicht bevölkerten Gegenden handelt, so dass auch die Landwirtschaft in der Zukunft als bedeutender