Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 7 (1914-1915)

Heft: 8-9

Artikel: Die Klärung und Reinigung von Fabrikabwässern

Autor: Rohland, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920060

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: 26.07.2025

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

es notwendig ist, zu bestimmen, ob das erhaltene Resultat ein Minimum, Maximum oder Mittel ist, wenn man den Transport von suspendiertem Material in Flüssen studiert. Würde man daraus den monatlichen oder jährlichen Transport ableiten, entstünden grobe Irrtümer. Es braucht nicht besonders betont zu werden, dass man dem Studium der Abflussverhältnisse ganz besondere Aufmerksamkeit zuwenden muss, wenn man grobe Fehler vermeiden will.

Zur Vervollständigung meiner ersten Mitteilung stelle ich im Folgenden die Resultate einiger Messungen von im Wasser suspendierten Sinkstoffen in der kleinen Emme bei Schüpfheim zusammen.

Datum	Pegel	Sinkstoffe in gr per l
14. Nov. 1913	6. 52	0. 501
10. Jan. 1914	6. 59	2. 509
6. März „	6. 98	0. 700
7. März „	7. 04	1. 991
8. April „	6. 30	2. 322
15. Mai „	6. 41	0. 728
1. Juli „	7. 10	48. 687
15. Juli „	6. 45	7. 883
6. Aug. „ a. m.	6. 98	5 385
6. Aug. „ p. m.	7. 05	1. 972

Die obigen Ziffern beweisen, dass der Gehalt an Sinkstoffen nicht proportional dem Wasserstand ist.

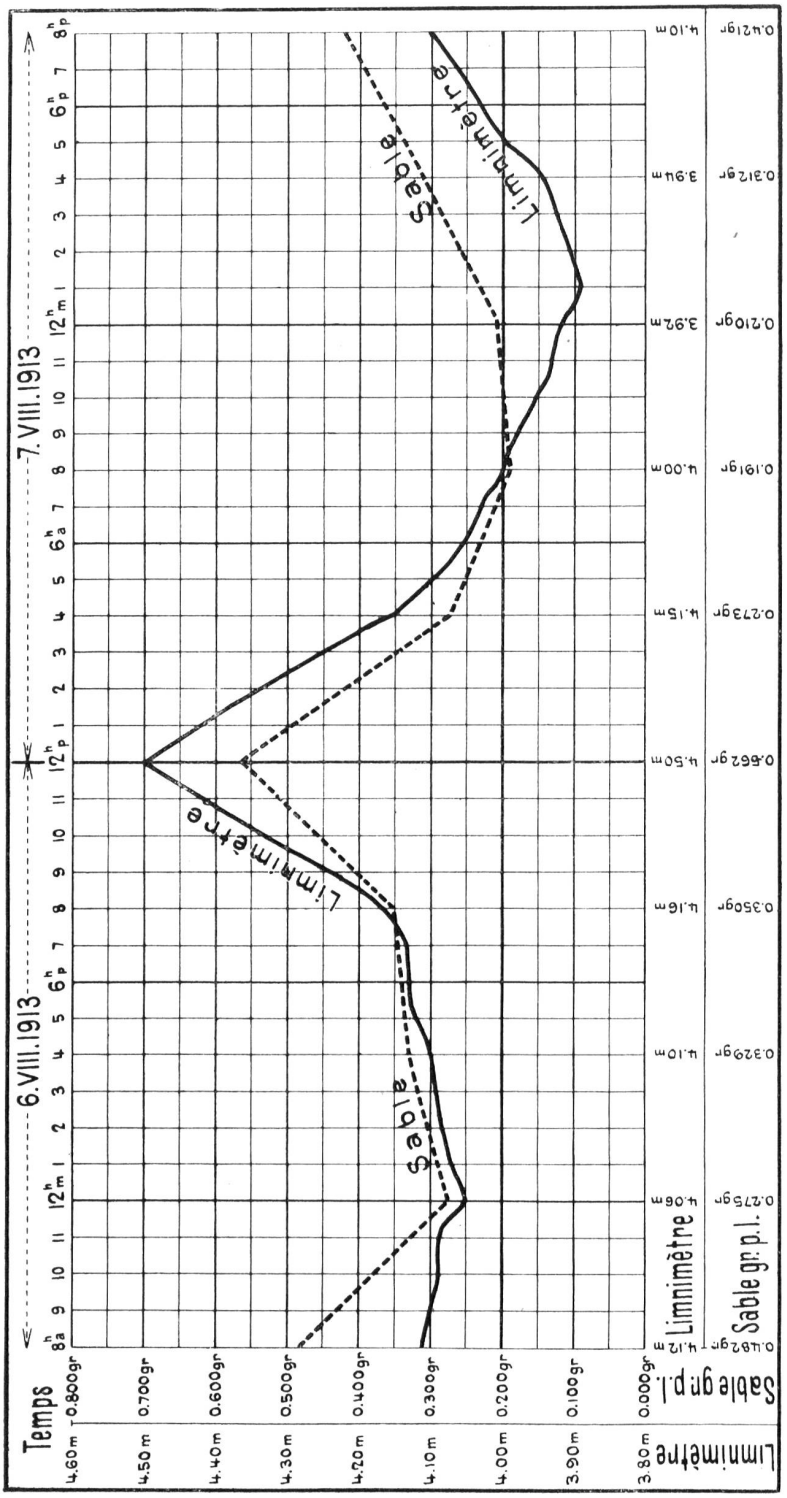

Abbildung 1.

Die Klärung und Reinigung von Fabrikabwässern.

Von Professor Dr. P. Rohland, Stuttgart.

Am 7. April ist in Preussen das neue Wassergesetz in vollem Umfange in Kraft getreten, nachdem die Ausführungsbestimmungen erlassen worden sind. § 24 kann leider zu Schikanen gegen die Fabriken benützt werden, indem jeder Anlieger an einem Vorfluter eine Schädigung seiner Grundstücke erfahren zu haben glaubt, wenn die Abwässer nicht vollständig gereinigt eingeleitet werden.

Für alle Fabriken ist daher von grosser Wichtigkeit, ein brauchbares und von den Behörden genehmigtes und ihren Anforderungen entsprechendes Reinigungsverfahren zu besitzen. Allerdings gibt es für manche Abwässer von Fabriken jetzt noch kein brauchbares Reinigungsverfahren, zum Beispiel für die Endlaugen der Kaliwerke. Diese enthalten ausser Chlornatrium, Chlorkalium, Magnesiumsulfat in kleinen Mengen 29 % Magnesiumchlorid. Aber es lässt sich doch jetzt ein Weg schon erkennen, auf dem eine Reinigung der Endlaugen möglich erscheint.

Auch die Ablaugen der Sulfitzellulosefabriken, die ebenso wie die Endlaugen bisher kein brauchbares Reinigungsverfahren hatten, lassen sich mit Hilfe des Kolloidtons reinigen, sogar lässt sich der braune Farbstoff, dessen Konstitution noch nicht näher bekannt ist, entfernen, nachdem er durch Oxy-

dation und Zusatz von Eisensalzen in kolloides Berliner Blau übergeführt worden ist.

Absitzbecken haben für die Ablaugen der Sulfitzellulosefabriken, wie auch für die Endlaugen der Kaliwerke gar keinen Wert, da feste Bestandteile überhaupt nicht in ihnen vorhanden sind, oder in höchst minimalen Mengen.

Trotzdem ist wieder ein deutsches Patent erschienen (D. R. P. 275,379), das durch Sedimentation in Absitzbecken die Abwässer der Cellulosefabriken reinigen will.

Auch für die Abwässer der Papierfabriken, die viele feste, aber sehr kleine Bestandteile haben, haben Absitzbecken wenig Wert, wenn nicht ein Zusatzmittel, wie Kolloidton, angewendet wird.

In tierärztlicher Hinsicht verdienen neben den Abwässern der Schlachthöfe, den städtischen und landwirtschaftlichen Abwässern die Abwässer der Gerbereien und Lederfabriken besondere Bedeutung.

Werden ausländische Felle bearbeitet, wie zum Beispiel in Schleswig-Holstein zumteil, so ist die Gefahr vorhanden, dass bei ungenügender Klärung und Reinigung Milzbrandsporen in das Abwasser und dann in den Vorfluter gelangen, die Seuchen verbreiten können.

Die Behörden können unter Umständen verlangen, dass eine Lederfabrik nur inländische Felle verarbeitet, wenn ihr Betrieb nicht geschlossen werden soll.

Ich habe mich jetzt ausführlicher mit dem Abwasser einer Lederfabrik, und zwar der Firma Dix in Weida in Thüringen beschäftigt.

Dieses Abwasser enthielt viele feste kleine Bestandteile, seine Farbe war dunkelrot und hatte einen ziemlich starken Geruch.

Durch Zusatz von Kolloidton nach meinem „Kolloidtonvereinigungsverfahren" wurde zunächst das Abwasser geklärt, das heisst, die festen, kleinen Bestandteile wurden durch den Kolloidton sedimentiert, mit zu Boden gerissen.

Zweitens wurde das Abwasser farblos, die dunkelrote Farbe rührt in ihm jedenfalls daher, dass ausländische Gerbhölzer verwendet worden sind.

Nun besitzt der Kolloidton die Fähigkeit der Adsorption kompliziert zusammengesetzten Farbstoffen gegenüber, künstlichen wie den Anilinfarbstoffen, pflanzlichen und tierischen. Diese Farbstoffe werden durch die Behandlung und durch die Adsorption mit Kolloidton vollständig wasserunlöslich.

Drittens wurde das genannte Abwasser von den kolloidgelösten Stoffen befreit. Fabrikabwässer, die viel kolloidgelöste Substanzen enthalten, geben beim Schütteln oder bei einer sonstigen mechanischen Bewegung eine andauernde und stehende Schaumbildung, die nur kolloidgelösten und nicht kristalloiden Substanzen zukommt[1]). Nach der Adsorption durch Kolloidton findet diese Schaumbildung nicht mehr statt.

Ferner; werden Gerbereiabwässer ungereinigt in den Vorfluter geleitet, so tritt Schwarzfärbung auf, die von den gebildeten gerbsauren Eisensalzen herrührt. Setzt man absichtlich zu dem mit Kolloidton gereinigten Abwasser Eisensalze, so tritt diese Schwarzfärbung nicht mehr auf, ein Beweis dafür, dass die kolloidgelösten Gerbstoffe adsorbiert sind.

Viertens fällt in dem mit Kolloidton gereinigten Abwasser der ziemlich starke Geruch so gut wie fort. Beim Behandeln solchen Abwassers tritt nämlich die merkwürdige Erscheinung auf, dass ein wechselseitiger Austausch der Gerüche auftritt. Diese Gerüche gehen oft von Substanzen aus, die analytisch mit der Wage gar nicht fassbar sind und doch einen starken üblen Geruch verbreiten. Es wird also der Geruch des Abwassers auf den Kolloidton übertragen, während das Abwasser den schwachen Tongeruch aufnimmt.

Und fünftens werden aus dem Gerbereiabwasser die Maschinenöle durch den Kolloidton entfernt, die auf seiner Oberfläche schwimmen, an den irisierenden Regenbogenfarben kenntlich sind und, in den Vorfluter geleitet, die Sauerstoffadsorption des Wassers vermindern und verhindern, und so die Fischzucht schädigen.

Das mit Kolloidton geklärte und gereinigte Abwasser dürfte allen Anforderungen, die nach dem preussischen Wassergesetz an dieses jetzt gestellt werden, entsprechen.

Da die oben genannte Firma keine ausländischen Felle verarbeitet, waren Milzbrandsporen nicht vorhanden.

Auch für die Abwässer der Schlachthäuser, Abdeckereien usw. empfiehlt es sich aus dem schon oben angegebenen Grunde, sie nach einem besonderen Verfahren zu klären und zu reinigen und sie nicht zusammen mit den städtischen Abwässern in die Emscher Brunnen etc. zu leiten. Denn dort werden nur die groben, festen Bestandteile sedimentiert, während die feinen, festen Bestandteile, die kolloiden höchst schädlichen Stoffe, die Farbstoffe des Urins und der Fäkalien, Mikroorganismen, Bakterien etc. doch in den Vorfluter gelangen, wie folgender Fall beweist: eine angehende Großstadt leitete ihre nur durch Emscher-Brunnen gereinigten Abwässer in einen Fluss, an dessen Ufer 2—3 km abwärts zwei Dörfer liegen. Das Milchvieh wurde mit dem verseuchten Flusswasser getränkt; in der Stadt brach nach einiger Zeit, besonders unter den Kindern, der Typhus aus, und es stellte sich dann heraus, dass die Milch, die von den beiden Dörfern nach der Stadt geliefert

[1]) Vergleiche P. Rohland: Der kolloide und kristalloide Zustand der Materie, Stuttgart 1910.

wurde, von Typhusbazillen, die aus dem verunreinigten Flusswasser stammten, infiziert war.

Für kleinere Städte aber, die viel Fabriken haben, ist es viel besser, statt eine kostspielige Kläranlage zu bauen, die städtischen Abwässer in zweckentsprechenden Senkgruben zu sammeln, sie mit ihrem vollen Stickstoffgehalt und Gehalt an kolloiden Stoffen der Landwirtschaft nutzbar zu machen, als sie in Kläranlagen auszulaugen, sodass sie für landwirtschaftliche Zwecke ziemlich nutzlos sind, sie in doch nicht gereinigtem Zustande in den Vorfluter zurückzuleiten, und für die Klärung und Reinigung der Fabriken besondere Anlagen zu errichten.

Auch für die Abwässer der Schlachthäuser und Abdeckereien ist es notwendig, besondere Reinigungs- und Klärungsverfahren einzurichten.

Auch die Abwässer der Rohzuckerfabriken enthalten viel kolloidgelöste und leicht in Fäulnis übergehende Stoffe.

Bei Anwendung meines „Kolloidtonvereinigungsverfahrens" empfiehlt es sich, die Diffusions- und Schwemmwasser wieder in den Betrieb zurückzuleiten und die übrigen Abwässer mit Kolloidton zu klären und zu reinigen und dann auch wieder zu verwenden.

Ganz besonders eignet sich die Reinigung der Abwässer mit Kolloidton für Farbwerke; alle Anilinfarbstoffe lassen sich mit Kolloidton entfärben, nur machen sich konstitutive Einflüsse im Sinne der organischen Strukturtheorie geltend, insofern als die Adsorption diesen gegenüber in quantitativer Hinsicht verschieden ist. Verschiedene Mengen von Kolloidton sind notwendig, um solche Farbstoffe zu entfärben.

In dieser Hinsicht lässt sich folgende Skala aufstellen, an deren Spitze der Farbstoff steht, zu dessen Entfärbung am wenigsten Kolloidton gebraucht wird, an deren Ende der entgegengesetzte:

Anilinblau	Anilinrot
Viktoriablau	Orange
Violett	Vesuvin
Diamantgrün	Metanilgelb

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Adsorption und Konstitution der einzelnen Farbstoffen, den weitere Untersuchungen aufgeklärt haben. Zunächst ist es unrichtig, dass dabei der saure oder basische Charakter des Farbstoffes eine Rolle spielen soll. Das kann höchstens für einige besondere Fälle in Betracht kommen. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Eigenschaft eines Farbstoffes um so grösser ist, je kolloider er konstituiert ist. Dabei machen sich einzelne Besonderheiten im Sinne der organischen Strukturtheorie geltend; so werden Farbstoffe mit den Atomgruggen, $N = N_1 No_2$ etc. schlechter adsorbiert.

Auf die Selbstreinigung des Vorfluters darf man sich, namentlich bezüglich der Fabrikabwässer, nicht allzusehr verlassen, zumal wenn der Fluss schon stark mit Abwässern überlastet ist.

Allerdings kann in besondern Fällen eine natürliche Koagulation kolloidgelöster Stoffe im Vorfluter durch Salze, durch Kalk-, Magnesium- und Aluminiumsalze hervorgerufen werden, auch durch die Endlaugen der Kaliwerke. Der Koagulation folgt dann die Ausfällung, und zwar ist es bei den Kalksalzen, wie ausführliche Versuche zeigten, nicht das Calciumion, das diese Koagulation hervorrief, auch nicht die Hydroxylionen, denn durch Natronlauge, Kalilauge etc. wird keine Koagulation hervorgerufen, sondern durch das nicht dissozierte Calciumhydroxydmolekül.

Bewirken eingeleitete Endlaugen diese Koagulation und Ausfällung der kolloidgelösten Stoffe, so wird allerdings das Plankton, das animalische und vegetabilische Nahrungsmittel der Fische, das ebenfalls grösstenteils kolloider Natur ist, mitvernichtet.

Ausser den Fabrikabwässern sind es noch die Abwässer landwirtschaftlicher Betriebe, der Brennereien, Stärkefabriken, die den Vorfluter verunreinigen.

Merkwürdigerweise unterstehen die Brennereien, die einem Besitzer gehören, nach der deutschen Gewerbeordnung nicht der Gewerbeinspektion, sondern nur die, welche Gesellschaften mit beschränkter Haftung sind. Ersteren kann von den Gewerbeinspektionen auch keine Auflage gemacht werden.

Ausserdem gelangen in den Vorfluter aus den Dörfern die Abgänge von Ställen, die häuslichen Abwässer usw. Wenn sie auch an sich weniger schädlich sind, so können sie es doch werden, wenn sie in einen Vorfluter eingeleitet werden, der schon mit Fabrikabwässern und städtischen Abwässern belastet ist. Besonders kleine Vorfluter haben unter diesen Verhältnissen zu leiden, sodass Fische, Schaltiere mitunter gänzlich eingegangen sind.

Da aber Industrie und Landwirtschaft, Städte und Landwirtschaft aufeinander angewiesen sind, so muss auch eine gemeinsame und alle Interessen in gleicher Weise fördernde Regelung der Abwasserfrage erreicht werden, zum Besten des Gesamtvolkswohls.

Die Niederschlagsmessung im Hochgebirge.

Von Dr. J. Maurer, Direktor der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt und Dr. Léon Collet, Direktor der Abteilung für Wasserwirtschaft im eidgenössischen Departement des Innern.

(Schluss.)

Die bisherigen Versuche haben nach Mougin günstige Resultate erzielt[1]); allein es fehlte nach viel-

[1]) Vergleiche den Bericht des Ministère de l'Agriculture „Service des grandes forces hydrauliques" (Régions des alpes et du sudouest; Etudes glaciologiques, tome III, pag. 92 und ff.) und tome V, pag. 32 und 33. Siehe auch P. Mougin: La neige en Savoie. La Géographie, XXIV, N° 2, pag. 82—102. Für die Beschreibung Mougin's Versuche siehe: Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Eaux et Forêts. Département de la Savoie et de la Haute Savoie. Rapports de M. Mougin, 1904—1910.