Zur Abwasserfrage

Autor(en): **Rohland, P.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **6 (1913-1914)**

Heft 16

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920724

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

die Wasserkraft 600 PS. Damit nun aber der Wasserzins nicht überschritten werde, muss der Zinsansatz (in Art. 40) heruntergesetzt werden. Derselbe Kanton wird nun nach dem neuen Gesetz pro 1 PS. im Maximum weniger verlangen dürfen wie früher. Beträgt der maximale Zinsansatz 4 Fr. pro 1 PS., dann erhält der Kanton im ganzen

$$600 \times 4 = 2400 \text{ Fr.}$$

also doch gleichviel wie früher. Es wird sich die Höhe des Zinsansatzes derart nach der Berechnungsart der Wasserkraft zu richten haben, dass im Durchschnitt weder die Werke mehr belastet werden, noch die Kantone weniger Zins erhalten. Der Zinsansatz, der im Beispiel zu 4 Fr. angenommen wurde, liesse sich an Hand zuverlässiger, statistischer Erhebungen für das neue Gesetz genau berechnen. Summieren wir z. B. für das Jahr 1913 den entrichteten Wasserzins, sowie die Kraft, (für die Zins bezahlt wurde), aller auf Schweizerboden in Betrieb stehenden Werke, dann ist der Quotient Gesamtzins durch Gesamtkraft gleich dem gesuchten Zinsansatz, vorausgesetzt, dass die Wasserkraft aller Werke genau nach den Vorschriften des neuen Gesetzes berechnet werde und dass im Gesamtzins der Zinsanteil für die einmaligen Abgaben (Gebühren) mit inbegriffen sei. Es müsste also, bevor die Höhe des Zinsansatzes disentiert werden kann, die Rechnungsweise für die Kraft offiziell festgesetzt werden. Um die Ausführung des Gesetzes zu erleichtern, erscheint eine einfache klare Definition der Wasserkraft dringend geboten. Wie die Verhältnisse aber liegen, ist die willkürliche Annahme irgend eines festen Wertes als Zinsansatz zwingend für die Rechnungsweise der Kraft. Die solchermassen erzwungene Formulierung einer technischen Grösse kann keine glückliche Lösung erwarten lassen, es sollte deshalb möglich sein, die Beratung von Art. 42 (Wasserkraft) vor Art. 40 (Zinsansatz) vorzunehmen.

Zur Abwasserfrage.

Von Professor Dr. P. Rohland, Stuttgart.

Welche juristischen Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten bei den zurzeit in Deutschland noch bestehenden verschiedenen, geltenden Wasserrechten, die am besten durch ein Reichswassergesetz abgelöst würden, herrschen, beweisen folgende Fälle, die sich vor einiger Zeit ereignet haben:

Eine Lederfabrik leitete ihre durch Absitzbecken mit Filtern von Koks geklärten und gereinigten Abwässer, soweit das auf diesem Wege möglich ist, auf ein ihr gehöriges sandiges Grundstück, wo sie versickern sollten.

Bei Regenfällen geschah es ein paarmal, dass das Abwasser in einen Graben gespült wurde, der an einer der Lederfabrik nicht gehörigen Wiese vorbeifloss.

Obgleich keine Schädigung der Wiese, ihrer Pflanzen hierdurch herbeigeführt wurde, zeigte doch ihr Besitzer die Lederfabrik bei der Behörde an. Diese wurde verurteilt auf Grund einer alten Polizeiverordnung vom 5. Juli 1877, nach der schmutzige Wasser überhaupt nicht abgeleitet werden dürfen. Das ist naturlich eine unhaltbare Auffassung. Ferner:

Eine Fabrik im Bundesstaate A leitete ihre nicht genügend geklärten, auch durch Anilinfarbstoffe gefärbten Abwässer in einen Vorfluter, der nach 2—3 km Flusslauf in den Bundesstaat B eintritt.

Von dort aus erfolgte die Anzeige an die Behörde wegen Schädigung der Fischzucht und Viehtränken. Die erste Instanz kam zu der Ansicht, der „Tatort" sei der Bundesstaat B, da hier die schädliche Wirkung des Abwassers hervorgetreten sei.

Die zweite Instanz vertrat die entgegengesetzte Meinung: die Fabrik läge im Bundesstaate A, die Abwässer seien dort eingeleitet, der „Tatort" sei der Bundestaat A.

Die dritte Instanz, das Oberlandesgericht, schloss sich aber der Ansicht der ersten Instanz an. Zweifellos hatte die allein richtige Ansicht die zweite Instanz, aus dem Grunde, weil durch Verdünnung mit Flusswasser eine Konzentrationsverringerung des Abwassers eintritt, und seine schädlichen Wirkungen abgeschwächt werden. Weitere Komplikationen im Vorfluter hatten nicht stattgefunden.

Sie treten aber auf, wenn im Vorfluter organische Abwässer von Fabriken verschiedener Art, zum Beispiel mit Abwässern der Landwirtschaft, zusammentreffen.

Es entsteht dann ein biologischer Prozess, der mit üblem Geruche verbunden ist. Das rührt daher, dass die kolloiden Substanzen in den Fabrikabwässern das Nahrungssubstrat für Bakterien und andere Migroorganismen sind, die aus den Abwässern der landwirtschaftlichen Betriebe stammen, und die Vermehrung der Bakterien ist auch hier eine ungeheure.

Ganz ähnlich ist die Zusammenwirkung von städtischen Abwässern und Fabrikabwässern im Vorfluter, wie ich jetzt häufig beobachtet habe.

Zwar hat auf der Tagung der Nahrungsmittelchemiker in Breslau in diesem Jahre Dr. H. Haupt die Behauptung aufgestellt, dass man die Frage der Beseitigung der städtischen Abwässer jetzt so gut als gelöst ansehen kann.

Dem gegenüber sind doch einige Einschränkungen zu machen. Durch die sogenannten Emscher, Kremer-Brunnen werden nur die gröberen, festen Bestandteile abgesetzt; die Reinigung des Wassers selbst ist eine geringe; in den ersteren ist auch Gärschlammfadenbildung beobachtet worden; aber auch in den anderen Klärbrunnensystemen sind die

Zersetzungserscheinungen der Fäkalien durch das Wasser zu beobachten; am Boden liegt frischer und ausgefaulter Schlamm, im Wasser schweben stärkere Schichten von Schlamm, die in Zersetzung begriffen sind und zwischen Oberfläche, mittlerer Schicht und Grund steigen Schlammpartikelchen hin und her.

Durch diese Vorgänge werden feine, kleine, feste Bestandteile von den Fäkalien losgerissen, die dann in den Vorfluter gelangen; ausserdem werden aus den Fäkalien kolloide und andere Substanzen gelöst, von denen erstere besonders schädlich sind, und die nun doch, in den Fluss zurückgeleitet, Seuchen verbreiten und die Fischzucht schädigen können.

Der erstere Übelstand kann beseitigt werden: das Verfahren von Dr. Travis in England hatte diese feineren Teilchen dadurch entfernt, dass in die Frischwasserräume Gatter aus Hartholz eingebaut wurden, welche die feinen schwebenden Substanzen auffangen. Wenn diese einen gewissen Umfang an den Gattern erlangt haben, so überwindet die Kohäsion die Adhäsion, und die Klumpen der aufgefangenen Teilchen sinken zu Boden, dadurch wird aber weiter noch eine Selbstreinigung der Gatter hervorgerufen.

Dr. Travis nannte diese Gatter fälschlicherweise „Kolloidore", obwohl sie selbstverständlich gar nicht in der Lage sind, die kolloid gelösten Substanzen aufzufangen. Dass diese ungemein schädlichen Stoffe — sie sind das Nahrungssubstrat für Mikroorganismen, Bakterien usw. — noch in dem Abfluss der jetzt angewendeten Klärbrunnen vorhanden sind, erkennt man schon daraus, dass er da, wo er in den Fluss eintritt, eine lebhafte Schaumbildung entwickelt.

Das ist aber ein Zeichen dafür, dass noch kolloid gelöste Stoffe in grosser Menge in den Abwässern vorhanden sind.

Denn nur da tritt starke Schaumbildung auf, wo kolloid gelöste Substanzen vorhanden sind, nicht in rein kristalloiden.*) Auch hier tritt der oben erwähnte biologische Prozess auf.

So liegen die Abwasserverhältnisse bei den grossen Städten, die Klärbrunnensysteme haben, denen allerdings noch unbedingt eine Nachklärung zugefügt werden muss, aber viele mittleren Städte lassen die Abwässer, Fabrik- und städtische Abwässer, noch vollständig ungeklärt und ungereinigt in den Vorfluter laufen.

Ein typisches Beispiel bietet die folgende Stadt: In den Vorfluter gelangen ungeklärt und ungereinigt die städtischen Abwässer, soweit Schwemmkanalisation und Wasserklosets eingerichtet sind, ferner die Fabrikabwässer von Webereien, Färbereien, einer Fischkonservenfabrik, Bierbrauerei usw. Der Vorfluter ist ein kleiner Bach, der infolge der Aufnahme dieser Abwässer weithin auf seinem 7 km weiten Laufe einen üblen, ekelerregenden Gestank verbreitet. An ihm liegen mehrere Dörfer, Wohnstätten in seiner nächsten Nähe. Dazu kommt, dass durch einige Mühlen das Wasser mehrmals gestaut wird.

Durch Vereinigung der städtischen Abwässer mit den Fabrikabwässern, die viel kolloide Substanzen besitzen entsteht in gesundheitlicher und hygienischer Beziehung eine grosse Gefahr; denn die kolloiden Stoffe sind, wie schon oben erwähnt worden ist, das Nährungssubstrat für Bakterien, Mikroorganismen, die aus den Fäkalien und dem Urin stammen, und es entsteht jener biologischer Prozess, der mit üblem Geruch verbunden ist.

An den gestauten Stellen des Baches schwimmen die schwarzen, faulenden Schlammassen auf der Oberfläche, eine dicke Schicht bildend, aus der fortwährend Gasblasen aufsteigen.

Sollte einmal ein Typhusfall auftreten, und können die nicht vollständig gereinigten und desinfizierten Fäkalien, der Urin eines Typhuskranken in den Bach gelangen, so ist die allergrösste Gefahr vorhanden, dass eine Verseuchung des Baches eintritt.

Auch sonst erleiden die Dorfbewohner mannigfachen Schaden; in den Häusern, die in unmittelbarer Nähe des Baches liegen, können die Fenster nicht geöffnet werden, Gänse und Enten können nicht gehalten werden, werden die angrenzenden Wiesen mit diesem Bachwasser überschwemmt, so werden die Futtergräser für das Vieh ungeniessbar. Solche Zustände sollten auf das Schleunigste beseitigt werden.

Aber auch für Städte, die Kläranlagen, Emscherbrunnen usw. besitzen, ist die Gefahr in hygienischer Hinsicht noch nicht völlig beseitigt, wie folgender Fall beweise:

Die in Emscherbrunnen nicht vollständig gereinigten Abwässer einer grösseren Stadt gelangten in den Vorfluter, an dessen Ufern 2 km abwärts zwei Dörfer lagen, deren Milchvieh mit dessen Wasser getränkt wurde. Nach einiger Zeit brach in der Stadt, besonders unter Kindern, der Typhus aus, und die Untersuchung ergab, dass die Typhusbazillen aus der verseuchten Milch jener Dörfer stammten. Auch der Fall der Stadt Hanau, der sich im vorigen Winter ereignete mahnt zur Vorsicht.

Es muss verlangt werden, dass die in Klärbrunnen vorgeklärten Abwässer einer Nachklärung unterworfen werden, die besonders die höchst schädlichen kolloiden Substanzen daraus entfernt. Dies geschieht durch mein Kolloidtonreinigungsverfahren.*)

Andere Komplikationen treten auf, wenn die Ablaugen der Sulfitzellulosenfabriken im Vorfluter bei dessen langsamen Lauf einer Art von Fäulnisprozess unterworfen werden.

*) Vergleiche P. Rohland: „Der kolloide und kristalloide Zustand der Materie." Stuttgart 1910.

*) Vergleiche P. Rohland: „Die chemische Industrie", 1910.

Soweit wir über die Konstitution der Ablaugen dieser Fabriken unterrichtet sind, enthalten sie sehr viele kolloid gelöste Substanzen, von denen einige den Gerbstoffverbindungen nahestehen. Diese sind die Ursache, dass Pilze sich ansiedeln und in starkem Wachstum auf diesem für sie so günstigen Nahrungsboden begriffen sind. Absterben und Neubildung der Pilze ruft jenen Fäulnisprozess hervor.

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

Die Ablaugen der Sulfitzellulosefabriken lassen sich mit Kolloidton reinigen, sogar der braune Farbstoff, dessen Konstitution noch unbekannt ist, lässt sich, allerdings auf einem Umwege, daraus entfernen.

Nachdem der Ablauge Ferrozyankalium zugesetzt worden ist, bildet sich Berlinerblau, das, da es ein kompliziert zusammengesetzter Farbstoff ist, vom Kolloidton adsorbiert wird.

Die Absitzbecken können aus Stampfbeton hergestellt werden, enthalten sie aber saure Bestandteile, so müssen sie im Innern mit Knauff'schen Platten, wie sie die Deutsche Steinzeugwarenfabrik für chemische Industrie und Kanalisation in Friedrichsfeld in Baden herstellt, versehen werden. Diese werden auf den Beton aufgetragen und sind säurebeständig. Denn der Zement des Stampfbetons wird seiner chemischen Konstitution wegen*) von den schwächsten Säuren und sauren Salzen unter Kohlensäureentwicklung angegriffen, und auch der Kalkmörtel erfährt das gleiche Schicksal in Berührung mit sauren Abwässern. Wie ich neulich in einer Fabrik beobachtet habe, waren sogar die Ziegel des Absitzbeckens geschädigt worden, da durch Auflösung des Kalkmörtels, der sehr fest auf den Ziegeln und in den Poren der Ziegel sitzt, kleine Stückchen von ihnen losgesprengt waren.

Leider findet man in vielen Fabriken die Absitzbecken einfach in die Erde eingegraben, und nur 1 m tief, so dass leicht Verschlammung eintritt.

Auch Analysen der verschiedenen Fabrikabwässer liegen fast gar nicht vor; es müssen ausser dem Trockenrückstand, dem Glührückstand, der oxydierbaren organischen Substanz, dem Stickstoff, eventuell dem Zucker, auch die Menge der kolloiden Substanzen quantitativ bestimmt werden.

Eine einfache Methode, die auf kolorimetrischem Wege die Menge der kolloiden Substanzen in Abwasser bestimmt, und die auf der Adsorption des Anilinblaus durch erstere beruht, habe ich angegeben.**)

Aber erst auf Grundlage dieser Erkenntnisse lässt sich ein brauchbares Reinigungsverfahren ausarbeiten.

Auf diesem Gebiete gibt es also noch sehr viel zu tun; zwar gibt es in einzelnen Bundestaaten, wie in Preussen und Bayern, einige Institute, die sich dieser Aufgabe widmen, zwar sind in andern Bundesstaaten die Medizinalbehörden die aufsichtsführenden Organe, denen es aber meistens an der chemischen Vorbildung fehlt; eine gründliche Besserung könnte doch erst erzielt werden durch Schaffung eines Reichsinstituts, das diese wichtigen Probleme zu lösen hätte.

*) Vergleiche P. Rohland: „Der Eisenbeton", Kolloidchem. u. phys.-chem. Untersuchungen. O. Spamer, Leipzig, 1912.

**) Kolloidzeitschrift: „Die Bestimmung der Kolloide in den Abwässern". 1913, 2. Heft.

Das Kraftwerk Laufenburg.

Wir haben in der letzten Nummer erwähnt, dass das Kraftwerk Laufenburg voraussichtlich Anfangs Juli dem Betrieb übergeben werden kann. Wir bringen heute eine Gesamtansicht des Werkes mit dem Turbinenhaus. Der schwierigste Teil der Arbeit war die Korrektion des Rheinbettes; sie hat auch die Bauausgaben bedeutend erhöht; es mussten im ganzen etwa 300,000 Kubikmeter Felsmaterial gesprengt und beseitigt werden. Das Gefälle der 1 km. langen Schnellenstrecke von Laufenburg abwärts wurde unterhalb der Stromschnellen gestaut. Bei normalen Wasserverhältnissen wird der Rhein am Wehr auf 9 bis 10 m gestaut; der Fluss führt dann pro Sekunde 600—899 Kubikmeter und es können damit 50,000 PS. gewonnen werden. Das Stauwehr ist als Schützenwehr ausgebildet und besteht aus 4 Oeffnungen von je 17,2 Breite, deren Schwellen 13—15 m unter dem Wasserspiegel liegen. Sämtliche 4 Oeffnungen können mit je 2 Schützentafeln abgeschlossen werden, welche mit elektrisch betriebenen Winden in Betrieb gehalten werden können. Die Kraftzentrale besteht aus zehn nebeneinanderliegenden Turbinenkammern zwischen dem Wehr und dem schweizerischen Ufer, sowie aus der Generatorenanlage, die sich hinter den Turbinenkammern auf gleiche Länge erstreckt und die Turbinenauslaufkanäle überbrückt. Der Grobrechen zum Schutze des Stauwehrs befindet sich ungefähr 200 m oberhalb der Kraftzentrale. Am rechten wie am linken Ufer ist ein 3 m breiter Fischpass erstellt worden.

Als Turbinen kamen vierfache Francis-Turbinen mit horizontaler Welle mit einer normalen Tourenzahl von 107 pro Minute zur Ausführung. Jede der zehn Turbinen wird mit einem Dreiphasen-Generator 5200 KVA, 50 Perioden 6000—6600 Volt direkt gekuppelt, und jeder Generator erhält eine angebaute Erregermaschine. Die Generatoren, die Leistungen von 5200 KVA in den Spannungsgrenzen von 6000—6600 V. dauernd geben können, arbeiten über Dreiphasen-Transformatoren gleicher Leistung mit einem Uebersetzungsverhältnis von 6600 bis 47,000 V.

Die gewonnene Kraft ist bestimmt, ausgedehnte Gebiete der Schweiz, des Grossherzogtums Baden und des Königreichs Württemberg mit elektrischer Energie zu versorgen. Die Leitungsnetze erstrecken sich schon im Norden bis nach Triberg, im Nordosten bis Schramberg, Rottweil und Schwennigen, im Osten weit über Singen hinaus und im Süden auf weite Gebiete der Kantone Aargau und Zürich.

Schweizer. Wasserwirtschaftsverband

Schweizerische Landesausstellung in Bern. Am 15. Mai haben sich die Pforten der Schweizerischen Landesausstellung in Bern geöffnet. Noch ist sie nicht in allen Teilen vollendet, aber wenig nu rfehlt noch, und was fertig ist, bietet ein prächtiges Bild der Schaffenskraft des Schweizer Volkes. Auch der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband und die Schiffahrtsverbände befinden sich unter den Ausstellern, Gruppe II 76. Wir werden über diese Ausstellung, die des Interessanten viel enthält, in der nächsten Nummer ausführlicher berichten.