

VOM WASSER

EIN JAHRBUCH FÜR WASSERCHEMIE
UND WASSERREINIGUNGSTECHNIK

XXIX. BAND 1962



VOM WASSER

EIN JAHRBUCH FÜR WASSERCHEMIE
UND WASSERREINIGUNGSTECHNIK

HERAUSGEGEBEN VON DER
FACHGRUPPE WASSERCHEMIE
IN DER
GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER
VERANTWORTLICH FÜR
DEN TEXT
PROF. DR.-ING. WILHELM HUSMANN

XXIX. BAND · 1962

VERLAG CHEMIE · GMBH · WEINHEIM/BERGSTR.

1963

© Verlag Chemie, GmbH. 1963

Printed in Germany. Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, vorbehalten.
Kein Teil dieses Buches darf in irgendeiner Form — durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes
Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden. — All rights reserved
(including those of translations into foreign languages). No part of this book may be reproduced
in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the
publishers. — Druck: Franz Spiller, Berlin SO 36. Verlagsnummer 6369

Vorwort

Der 29. Band der Jahrbücher „Vom Wasser“ enthält die auf der Jahrestagung der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker in Fulda im Mai 1962 gehaltenen Vorträge. Durch Beiträge namhafter Fachleute ist der Umfang des Jahrbuches erweitert worden.

Die in den letzten Jahrbüchern enthaltene „Amerikanische Rückschau auf die Abwasserliteratur“, die von Herrn Professor Dr. Dr. F. Sierp zusammengestellt wurde, fehlt im 29. Band und wird auch in Zukunft im Jahrbuch nicht mehr erscheinen. Entsprechend einer Vereinbarung mit dem Deutschen Arbeitskreis Wasserforschung e. V. in Düsseldorf soll in Zukunft die „Amerikanische Rückschau auf die Abwasserliteratur“ im Rahmen der „Dokumentation Wasser“ veröffentlicht werden. Damit werden einer zentralen Dokumentation auf dem Wasser- und Abwassergebiet die Wege geebnet.

Allen Mitarbeitern des Jahrbuches „Vom Wasser“ möchte ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank sagen. Herrn Dr. Benisch, der die Korrektur las und das Sachverzeichnis anfertigte, gilt mein besonderer Dank.

Essen, im Mai 1963

Prof. Dr.-Ing. W. *Husmann*



Inhaltsübersicht

	Seite
Vorwort	5
<i>H. Lüssem</i> : Reinhaltemaßnahmen an der Weser und ihren Quellflüssen	9
<i>G. Wagner</i> : Methoden zur Beurteilung von Mischungsverhältnissen und Umsetzungsprozessen im Gebiet der Vermischung zweier unterschiedlicher Wässer nach dem Prinzip des Salzverdünnungsverfahrens	25
<i>K. Mehls</i> : Besondere Erfordernisse der Trinkwasserbereitung bei überregionalen Notständen	32
<i>J. Holluta</i> und <i>S. Velten</i> : Untersuchungen über die Enteisung ..	58
<i>F. Böhmländer</i> : Entwicklung von Chlordioxyd aus Natriumhypochlorit-Lösung mit Hilfe von Schwefelsäure	78
<i>K. E. Quentin</i> : Die colorimetrische Fluorbestimmung im Wasser ..	98
<i>P. Ladendorf</i> : Zur Methodik der quantitativen Bestimmung von Heizölen und flüssigen Treibstoffen im Wasser	119
<i>R. Zehner</i> : Über die Wirkung von Treibstoffen und Ölen auf Regenbogenforellen	142
<i>H. Ullrich</i> : Zur kontinuierlichen Aufbereitung von ölhaltigem Abwasser	178
<i>V. Breitling</i> : Wasser im Kraftwerksbetrieb	187

	Seite
<i>H. List</i> : Regenerieren einer Vollentsalzung	199
<i>H. Köhle</i> : Speisewasserfragen bei Kesseln niederer und mittlerer Druckstufen	218
<i>G. J. de Jong, J. P. Brants und G. Otten</i> : Über die nutzbare Vo- lumen-Kapazität der schwachbasischen Anionenaustauscher	242
<i>E. Herre</i> : Aggressivität und Kalkstabilität in Kühl- und Heiß- wassersystemen	255
<i>W. Hoffmann</i> : Die Bedeutung der im Kesselwasser gelösten Kiesel- säure für den Betrieb von Dampfkraftwerken	268
<i>K. Haberer</i> : Untersuchungen über den Einfluß radioaktiver Nie- derschläge auf Trinkwassertalsperren	287
<i>E. Schaumlöffel und E. H. Gaul</i> : Untersuchungen über die „natür- liche“ Dekontaminierung radioaktiver Abwässer	329
<i>H. Bernhardt, H. Hartmann und F. Baumgärtel</i> : Möglichkeiten der Dekontamination von Wässern mit Schnellfilteranlagen ...	341
Sachverzeichnis	418

Reinhaltemaßnahmen an der Weser und ihren Quellflüssen

Dr. H. Lüssem

Amtliche Flußüberwachungsstelle, Kassel

Um die Jahrhundertwende traten in der Weser und ihren Quellflüssen Schäden auf, die zunächst nicht durch wasserbauliche Maßnahmen behoben werden konnten. Die aufblühende Kaliindustrie des niedersächsischen und des nordhessisch-thüringischen Raumes brachte große Mengen Salzabwässer unter den widersprüchlichsten Regelungen der jeweiligen Landeswassergesetze in die Weser. In den Quellflüssen stieg der Gehalt an Natriumchlorid und an Härtebildnern mitunter so stark an, daß Verödungszonen und Fischsterben auftraten und an den Wasserkraftanlagen und anderen Wasserbauten zum Teil erhebliche Korrosionsschäden entstanden. Aber auch die Wassernutzer an der Weser wurden geschädigt, besonders die Stadt Bremen, die heute noch bis zu 80 % ihres Trinkwassers aus der Weser entnehmen muß (1). Auf der anderen Seite aber fielen bei der Aufarbeitung der Minerale zu Kalidünger notwendigerweise große Mengen kochsalzhaltiger Abwässer an. Diese Abwässer mußten in die Flüsse geleitet werden, da eine Reinigung oder eine anderweitige Beseitigung zunächst nicht möglich war. Auf Betreiben der Stadt Bremen schaltete sich als oberste Behörde der Bundesrat ein und beschloß, daß die einander widerstreitenden Ansprüche durch eine Kommission geregelt werden sollten, die sich paritätisch aus Vertretern der beteiligten Länder zusammensetzen sollte. So wurde 1913 die Kaliabwässerkommission für das Gebiet der Werra und Fulda mit ihrem ausführenden Organ, der Flußüberwachungsstelle in Vacha, später Gerstungen, gegründet. Das Wesergebiet bis zur Allermündung wurde von dem im Jahre 1912 geschaffenen preußischen Flußwasseruntersuchungsamt in Hildesheim überwacht. Eine weitere zwischenstaatliche Aufsichtsstelle für das in die Elbe entwässernde Kaligebiet des Südharzes wurde in Sondershausen errichtet. Dieses Amt ging später in das Flußwasseruntersuchungsamt Magdeburg über. Die im

Wesergebiet gelegenen Untersuchungsstellen galten als Vorläufer von Wasserverbänden. Sie sollten sich nicht wie andere Untersuchungsämter nur mit der Diagnose des Wassers befassen; sie hatten vielmehr die Aufgabe, Verfahren und

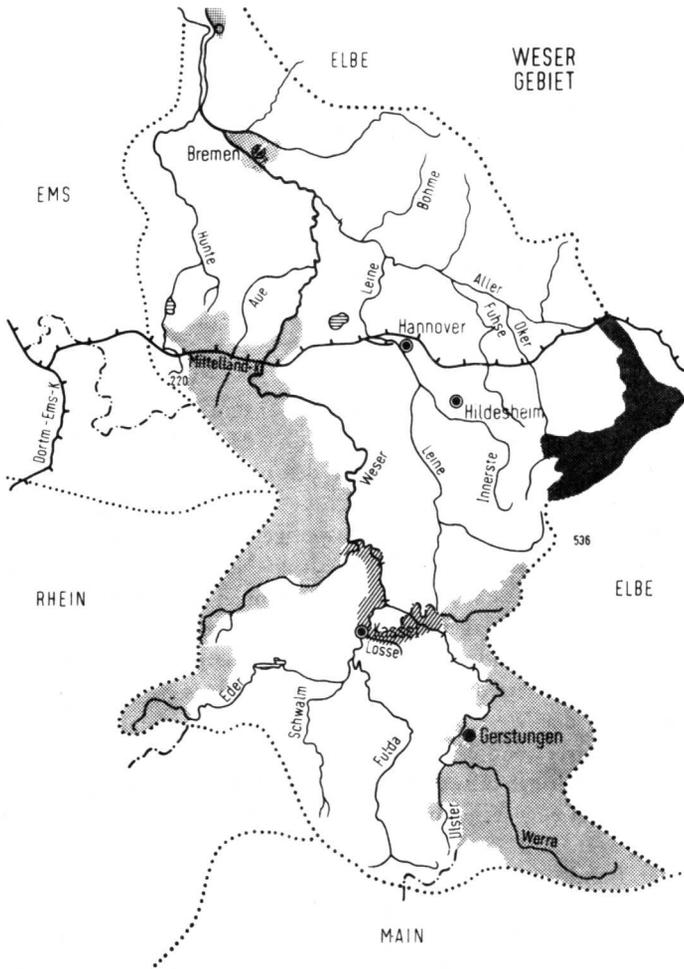


Abb. 1. Flußwasseruntersuchungsstellen im Wesergebiet

Methoden zu erproben, die zur Gesundung der Gewässer führen und damit die Grundlagen für eine Reinhaltordnung des gesamten Einzugsgebietes zu schaffen.

In dieser Tätigkeit sollten sie die Behörden und Wasserinteressenten in den notwendigen Reinhaltmaßnahmen der Gewässer beraten; sie sollten aus der

Kenntnis des Gewässers und seiner Anforderungen heraus zwischen den einzelnen Ansprüchen der Wassernutzer vermitteln, um auf diese Weise zu einem optimalen Schutz des Gewässers beizutragen. Die Ämter arbeiteten mit der späteren preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Berlin-Dahlem zusammen. Durch den engen fachlichen Kontakt mit dieser zentralen Untersuchungsanstalt in Berlin wurde die Gewässerüberwachung des Wesergebietes wesentlich gefördert (2, 3 u. 4).

Die Flußüberwachungsstelle Gerstungen (Thüringen) konnte nach der Abtrennung Mitteldeutschlands ihrer Arbeit in Hessen nicht mehr in vollem Umfange gerecht werden. Es wurde deshalb im Jahre 1946 eine Zweigstelle bei der Regierung in Kassel, dem Sitz der Kaliabwässerkommission, eingerichtet. Ab 1951 arbeitete die Untersuchungsstelle in Kassel selbständig.

Regelung der Belastung durch Salzabwässer

Für die Kontrolle der Salzabwässer gibt es im Einzugsgebiet der Weser heute fünf Flußwasseruntersuchungsstellen: Gerstungen, Kassel, Hildesheim, Hannover und Bremen. An allen wichtigen Punkten werden zum Teil schon vom Jahre 1912 an Flußwasserproben entnommen und auf Chloridgehalt und Härte untersucht.

Die Flußüberwachungsstelle in Gerstungen prüft in den Bezirken Suhl und Erfurt täglich an sieben Stellen die Werra zwischen Unterrohn und Buchenau. Dazu werden in Thüringen die Abflußmengen der Werra bei Gerstungen, der Ulster bei Unterbreizbach (Rhön) und der Hörsel bei Eisenach-Spicke festgestellt.

Die Flußüberwachungsstelle für das Gebiet der Werra und Fulda in Kassel prüft täglich in Hessen an acht Stellen die Werra und die Ulster, an vier Stellen den Lützbach, die Fulda und bei Veckerhagen die Oberweser. Dazu werden Abflußmengen der Werra bei Heimbaldshausen, bei Heldra, bei Jestädt und beim Kraftwerk Letzter Heller (oberhalb von Hann. Münden), an der Ulstermündung bei Philippsthal sowie in der Fulda bei Kämmerzell und bei Bonaforth gemessen.

Vom Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt Hildesheim werden täglich bzw. alle zwei Tage die Vorfluter des niedersächsischen Kalireviers an 14 Stellen und die Weser bei Minden untersucht. Zweimal wöchentlich werden außerdem an drei weiteren Probenahmestellen Chloride und Härte gemessen und die zugehörigen Abflußmengen ermittelt.

Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Hannover untersucht den Chloridgehalt der Weser täglich an fünf Stellen. Zweimal wöchentlich wird außerdem der Chloridgehalt im Mittellandkanal, in der Innerste und in der Leine an insgesamt 10 Stellen untersucht.

Die Staatliche Chemische Untersuchungsanstalt in Bremen prüft die Weser zwischen Münden und Bremen täglich an fünf Stellen.

Während im Unterlauf der Weser die täglichen Proben meist als Stichproben entnommen werden können, sind an den Brennpunkten bei den Kaliwerken automatische Probenehmer, die ständig Wasser entnehmen, und auch registrierende oder regelnde Leitfähigkeitsmesser eingebaut. So wurden in den Jahren 1913 und 1914 im oberen Werragebiet an fünf Stellen Leitfähigkeitsschreiber installiert. Als Elektroden hatte man damals Kohleelektroden, die sich ohne große Wartung gut bewährten. Nach 1945 sind diese Instrumente zum Teil durch modernere Leitfähigkeitsschreiber mit mehr oder weniger gutem Erfolg ersetzt worden. Auch automatische Probenehmer, die mittels einer Pumpe aus der Werra oder anderen versalzten Flußläufen und Werksabläufen ständig einen kleinen Wasseranteil sammeln, wurden schon in den Jahren 1926 und

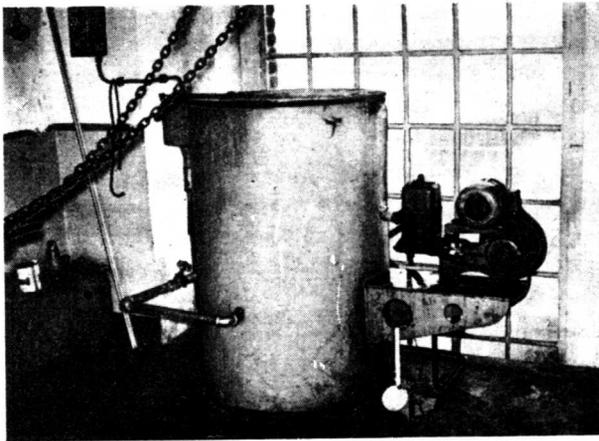


Abb. 2. Automatische Probenahme am Turbinenhaus eines Werra-Kraftwerkes

1927 eingesetzt. An der oberen Werra befinden sich im Bereich der Flußüberwachungsstelle Kassel sechs solcher automatischer Probenehmer und im Bereich der Flußüberwachungsstelle Gerstungen vier automatische Probenehmer. Von den letzteren ist allerdings nicht bekannt, ob sie noch heute betrieben werden.

Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Hannover verfügt im Mittelweserwehr Petershagen und im Leinwehr Hannover-Herrenhausen über zwei Unterwassermeßkammern, in denen u. a. die Wassertemperatur, der pH-Wert, die Leitfähigkeit und der Sauerstoffgehalt des Wassers aus verschiedenen Tiefen schreibend gemessen werden können. Diese Meßkammern dienen auch zur Feststellung der organischen Verunreinigungen.

Das Niedersächsische Wasseruntersuchungsamt Hildesheim hat u. a. einen Leitfähigkeitsschreiber in der Innerste zur Regelung des Salzgehaltes, und die Stadtwerke Bremen AG. messen registrierend den Trübungsgrad und die Leitfähigkeit der Weser oberhalb ihrer Trinkwasserentnahmestelle in Bremen.

Neben diesen täglichen oder wöchentlichen Flußwasseruntersuchungen werden in monatlichen, vierteljährlichen oder auch jährlichen Abständen je nach Dringlichkeit von den Flußwasseruntersuchungsstellen in Hildesheim, in Kassel und in Gerstungen an zahlreichen Meßpunkten weitere Wasseruntersuchungen vorgenommen, die vor allem dem Schutz des Grundwassers dienen. Diese Meßergebnisse werden unter den Instituten ausgetauscht; sie dienen also nicht nur örtlichen statistischen Zwecken, sondern werden unmittelbar anschließend ausgewertet. Die Menge der Salzabwässer, die die einzelnen Kaliwerke in die Vorfluter ableiten dürfen, wird gleitend geregelt. Im Prinzip soll dadurch folgendes erreicht werden: Der Salzgehalt der Fließgewässer soll unabhängig von der jeweiligen Wasserführung auf einer annähernd konstanten Höhe einivelliert werden. Die maßgebenden zuträglichen Grenzkonzentrationen der Weser und ihrer Quellflüsse wurden im Auftrag der Kaliabwässerkommission in den Jahren 1913 bis 1923 erarbeitet. Der damalige Sachverständige der Kaliabwässerkommission, Prof. Dr. *Immendorff*, schlug den Verleihungsbehörden vor, daß der Abstoß von Salzabwässern und damit die Produktion der Kaliwerke sich nach der jeweiligen Wasserführung der Weser und ihrer Quellflüsse zu richten habe. Die Gesamtabstoßquote lag fest. Die Teilquoten für die einzelnen Kaliwerke wurden im nordhessisch-thüringischen Gebiet zwischen den Werken und der Kaliabwässerkommission vereinbart. Es wurde in den Bedingungen der Konzessionen die Anlage von Stapelbecken angeordnet, wo das Wasser vor seinem Abstoß gemischt und entschlammte wird und auch bei ungleichmäßigem Anfall gleichmäßig abgelassen werden kann. Der Ablauf des Stapelbeckens war mit einer Vorrichtung zu versehen, die neben einer kontinuierlichen Probenahme eine fortlaufende Messung der Wassermenge und der Salzkonzentration gestattete. Letzteres wurde durch Dichtemessung mittels Druckluft in einfacher Weise gelöst.

In den Abwassergenehmigungen wurde zum Ausdruck gebracht, daß bei Steigerung der Kaliproduktion der Mehranfall von Abwässern anderweitig zu beseitigen sei, zum Beispiel durch Versenken in unterirdische, klüftige Gebirgsschichten in größerer Tiefe. Außerdem boten sich zur Entlastung der Vorfluter zwei weitere Wege an:

1. die Reduzierung der Abwassermenge durch neue Verfahren, die auf trockenem Wege arbeiten,
2. die direkte Ableitung der Abwässer in das Meer.

Für das hessisch-thüringische Kaligebiet, in dem zur Zeit rd. 80 % der Abwässer anfallen, hat sich als bisher einzigste Möglichkeit die Abwasserversenkung ergeben, mit Ausnahme eines Werkes, das seine Abwassermenge fast ganz reduzieren konnte, da die von ihm geförderten Minerale sich durch Flotation aufarbeiten lassen. Weitere Aufschluß- und Trennverfahren auf trockenem Wege sind in der Erprobung.

Die direkte Ableitung der Abwässer in das Meer wurde eingehend erwogen, ist aber bis heute zu kostenaufwendig. Da im niedersächsischen Kalirevier auch keine Möglichkeit besteht, die Abwässer zu versenken, ist man dort vorläufig noch ausschließlich auf die Ableitung in die Vorfluter angewiesen.

Eine Versenkung von Salzabwässern ist nur da zulässig und möglich, wo man klüftiges Gestein trifft, das durch dichtere Bodenschichten gegen das Grundwasser zum Hangenden und zum Liegenden hin abgesichert ist, denn es darf keine Salzlauge aus dem Untergrund wieder aufsteigen als Quelle oder auch unmittelbar in den Flußlauf austreten. Im hessisch-thüringischen Kalirevier ist man in 250 bis 300 m Tiefe auf klüftige Gebirge, Auslaugungszonen und Plattendolomit gestoßen, das für die Abwasserversenkung geeignet ist. Von 1925 an bis 1962 wurden rd. 300 Mill. m³ Abwasser versenkt. Es wurden etwa 50 Versenkbrunnen niedergebracht, von denen allerdings nur einige in Benutzung sind. Heute können notfalls etwa $\frac{3}{4}$ der anfallenden Abwässer des hessisch-thüringischen Raumes versenkt werden. Die Versenkräume müssen mit steigender Sorgfalt verwaltet werden, je umfangreicher die unterirdischen Salzwasserdepots werden. Es sind hierzu zahlreiche Quellen und Brunnen um die Versenkräume unter Beobachtung, deren Meßergebnisse in einem Archiv gesammelt und ausgewertet werden. Sobald eine Erhöhung des Salzgehaltes in einem Peilrohr oder an einem anderen Beobachtungspunkt festgestellt wird, die nachweislich mit den versenkten Abwässern in Zusammenhang zu bringen ist, muß der betreffende Versenkbrunnen stillgelegt werden. Schäden durch aufsteigende Lauge sind bisher im Raume der Bundesrepublik praktisch nicht beobachtet worden. Während die auf die Wasserzuführung der Werra abgestimmte zulässige Abstoßquote an Salzabwässern den einzelnen Kaliwerken an der Werra per Fernschreiber und schriftlich mindestens zweimal wöchentlich, nach Bedarf auch täglich, zugestellt wird, kann über die anderen Untersuchungsergebnisse in monatlichen, vierteljährlichen und halbjährlichen Abständen berichtet werden.

Die drei Institute in Hildesheim, in Kassel und in Gerstungen sind außerdem in einer Forschungsgemeinschaft „Kaliabwässer“ zusammen mit anderen Experten, z. B. der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Hannover, der geologischen Landesämter, des Bergfaches usw. vertreten, die die Meßergebnisse fortlaufend auswerten. Diese Ausschüsse tagen zum Teil monatlich, zum Teil in vierteljährlichen Abständen. Der Arbeitsausschuß „Versenkung“ untersucht, ob und

in welchem Umfange durch die Versenklaugen Oberflächenwasser und Grundwasser beeinflusst werden und welche Maßnahmen man gegebenenfalls ergreifen muß. Das von ihm überwachte Gebiet umfaßt einen weiteren Umkreis um die Versenkräume, und zwar die Werratalaue zwischen Bad Salzungen und Gerstungen, ihre beiderseitigen Randgebiete, das Gebiet der Fulda bis Bebra und das Rhönggebiet. Es werden dort etwa 300 Brunnen und Quellen und Beobachtungsrohre untersucht.

Der Arbeitsausschuß „Fließende Welle“ befaßt sich mit der Frage, inwieweit das ufernahe und auch das uferferne Grundwasser durch die Weser oder durch natürliche Salzhorste beeinflusst wird. Dieser Ausschuß hat ein modernes Wertesystem: In Dreieckschaubildern werden die typischen Anionen oder Kationen ihrer Konzentration nach dargestellt. Es ergeben sich in den Dreiecken charakteristische Gebiete für Küstenversalzung, Tiefenversalzung und Beeinflussung durch das Weserwasser oder durch das Meerwasser.

Abb. 3. Übersicht über die Streubereiche der einzelnen Wassertypen im Dreieckschaubild

Kationen-Schaubild: 1 = durch Kali-dünger beeinflusstes Wasser. 2 = Grundwasser. 3 = Aller. 4 = von Weserwasser beeinflusstes Grundwasser. 5 = Weser. 6 = versalztes Tiefenstandwasser. 7 = Nordsee. Liegendes Kreuz = Weser vor der Einleitung von Kaliabwässern (um 1890).
Anionen-Schaubild: 1 = Sulfatisches Grundwasser (Erklärung siehe Text). 2 = Grundwasser. 3 = Aller. 4 = von der Weser beeinflusstes Grundwasser. 5 = Weser. 6 = versalztes Tiefenstandwasser. 7 = Nordsee. Liegendes Kreuz = Weser um 1890. Stern = Nordatlantik.

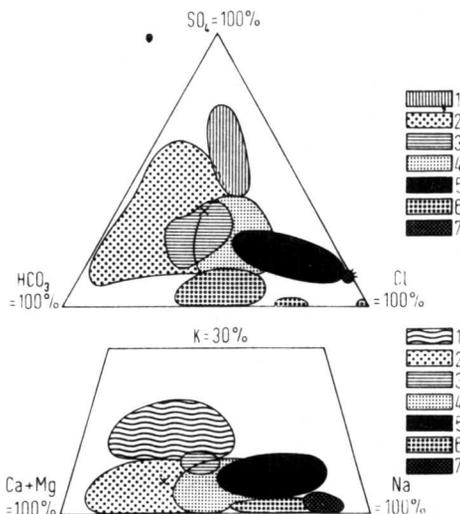


Abb. 3. Dreiecksauswertung nach Bösenberg und Lüttig

Es werden von diesem Ausschuß die Meßergebnisse folgender Beobachtungspunkte ausgewertet: 2 Peilrohrprofile durch die Talaue im Gebiet der Mittelweser, 15 Wasserwerke, 53 Einzelbrunnen, die bis zu 1 km von der Uferlinie der Werra und Weser entfernt gelegen sind, 64 Flußwasserproben, 5 Tiefbohrungen und 5 Quellen.

Eine Beeinträchtigung der ufernahen Trinkwasserbrunnen durch den Mineralstoffgehalt der Werra oder Weser ist bisher nur sehr vereinzelt festgestellt

worden. Wo das Wasser ungenießbar wurde, hat man entweder den Brunnen im oberen Grundwasserhorizont gegen das Eindringen des Uferfiltrates abgedichtet oder den Brunnen weiter landeinwärts verlegt.

Die an der Weser und ihren Quellflüssen geleistete beispielhafte Arbeit dieser beiden Forschungsausschüsse findet ihren Niederschlag in den Fachnormen DIN 19 570 des Deutschen Normenausschusses. Seit einigen Jahren werden unter dem Titel „Kaliabwässer“ im gleichnamigen Arbeitsausschuß Nr. 20 der im Jahre 1950 geschaffenen Arbeitsgruppe „Abwasser“ Richtlinien für die Probenahme, die Analyse, die Auswertung und die Meß- und Regeltechnik dieser Abwasserkategorie erarbeitet. Auch die Fachkollegen aus Mitteldeutschland konnten bis vor etwa einem Jahr in diesem Gremium, das jährlich etwa ein- bis zweimal in Berlin tagt, wertvolle Mitarbeit leisten. Wie wichtig diese Arbeit für den Weserraum und darüber hinaus auch für die anderen Kaliabbaugebiete ist, ergibt sich schon aus dem Umstand, daß die Kalidüngesalzproduktion auf trockenem Wege nur sehr begrenzt sein wird und daß selbst dort, wo man die Abwässer mit Erfolg restlos versenken könnte, es weiterhin notwendig bleiben wird, im Rahmen des Möglichen eine Ableitung der Abwässer in die Oberflächengewässer zu gestatten; letzteres deshalb, weil die kontrollierte Ableitung in Oberflächengewässer gefahrloser ist und in Betrieb und Überwachung weniger Kosten erfordert als die Abwasserversenkung.

Überwachung kommunaler und gewerblicher Abwässer

Für die Überwachung der übrigen vorwiegend organisch verunreinigten kommunalen und gewerblichen Abwässer haben sich die Wasseraufsichtsbehörden und die Gesundheitsbehörde der verschiedensten Institute bedient, die zum Einsatz kamen, wenn ein Fischsterben oder ein anderer Mißstand aufgetreten war.

Die systematischen Abwasseruntersuchungen im Einzugsgebiet der Weser wurden von den beiden Instituten in Hildesheim und in Gerstungen durchgeführt. Im nachfolgenden sollen die Untersuchungsmethoden der Flußüberwachungsstellen in Gerstungen und in Kassel näher beschrieben werden.

A. Reinhaltemaßnahmen im Einzugsgebiet der Werra und Fulda

Im Jahre 1931 holte sich die Kaliabwässerkommission für das Gebiet der Werra und Fulda die Zustimmung der Ministerien Preußens und Thüringens, auch die Abwässer anderer Industriebetriebe der Städte und Gemeinden des Werra- und des Fulda-Bereiches durch ihre Flußüberwachungsstelle kontrollieren zu lassen. Diese für den nordhessischen Raum und Thüringen (5) erreichte einheitliche Regelung und Überwachung aller größeren Abwassereinfleitungen bewährte sich besonders in der Zeit der kriegswirtschaftlichen Maßnahmen vor

1939 und während des 2. Weltkrieges. Nach dem Beispiel des Flußwasseruntersuchungsamtes in Hildesheim wurden auf Kosten der Einleiter regelmäßig nach den Weisungen der Wasserbehörde nicht nur das Abwasser, wie üblich, sondern auch der betreffende Vorfluter oberhalb und unterhalb der Ortslage des Einleiters untersucht. Die Ergebnisse wurden nach Flußgebieten geordnet, aktenkundig gemacht und den beteiligten Stellen, der Wasserbehörde, dem Wasserwirtschaftsamt, den beratenden Ingenieuren sowie dem Auftraggeber zugestellt. An Hand der Akten konnte nun die Belastung der Flüsse von der Quelle bis zur Mündung verfolgt werden. In die Untersuchungen der Vorfluter waren auch biologische Testbestimmungen eingeschlossen, die nach Bedarf auch gemeinsam mit dem Fischereisachverständigen des Regierungspräsidenten angestellt wurden. Erst in Verbindung mit der Überwachung der Flüsse konnte die Notwendigkeit und die Wirksamkeit der Abwasserreinigungsanlagen ihrem Gewicht nach erkannt werden. Es ist selbstverständlich, daß die Proben durch das Institut selbst entnommen und zum Teil schon an Ort und Stelle oder unmittelbar anschließend im Labor untersucht wurden. Als besonderer Vorteil erwies sich dabei, daß die Untersuchungsstelle schon seit Anfang der 20er Jahre einen eigenen Kraftwagen besaß. Wo die Entnahme von Stichproben nicht genügte, wurden Mischproben über einen längeren Zeitraum von Hand genommen und hierfür befristet auch nebenamtliche Probenehmer angestellt und eingewiesen (z. B. während der Kampagne der Zuckerfabrik). Heute steht außerdem ein automatischer Probenehmer zur Verfügung. Es wird den Abwassereinleitern in den wasserrechtlichen Erlaubnissen oder Bewilligungen auferlegt, die Untersuchungen einmal oder zweimal jährlich bei der zuständigen Untersuchungsstelle zu beantragen. Neben diesen regelmäßigen Untersuchungen verlangen die nicht vorausschaubaren Fischsterben, Unfälle und Betriebsstörungen oft ein Eingreifen innerhalb weniger Stunden. Wenn dann die Wasserproben durch die Polizei entnommen werden sollen, ist es zweckmäßig, vorbereitete Probenahmeflaschen rechtzeitig bei den Polizeidienststellen zu deponieren. Häufig werden aber auch dann Probenahme und Ortsbesichtigung von der Untersuchungsstelle veranlaßt.

Im Verwaltungsbezirk der Amtlichen Flußüberwachungsstelle Kassel liegen an einem Streckennetz von etwa 8000 Flußkilometer etwa 4000 Abwassereinleitungen von Gemeinden und Einzelhäusern und 900 Abwassereinleitungen von Gewerbebetrieben. Davon sind zur Zeit etwa 1200 wasserrechtlich genehmigt. Etwa 400 der genehmigten Abläufe und die zugehörigen Vorfluter werden jährlich durch die Flußüberwachungsstelle untersucht.

In diesen Untersuchungen werden gemäß DIN 19 525 Menge und Beschaffenheit des Abwassers, notwendiger Umfang und Grad der Abwasserbehandlung, Menge und Beschaffenheit des Vorflutwassers und gelegentlich auch die Beschaffenheit (Aggressivität) des Grundwassers festgestellt. Die Untersuchungen