

## Wasser- und Abwasserfragen als Objekt industrieller Eigenverantwortung und Selbsthilfe

K. H. TELLER

Der Weg, den die Menschheit gegangen ist, war nicht nur mit Erfolgen und glänzenden Erkenntnissen gepflastert, sondern auch mit Rückschlägen und unangenehmen Neben- und Begleiterscheinungen. Und je mehr die Zahl der Menschen auf unserem Planeten zunimmt — man rechnet im Jahre 2000 mit einer Weltbevölkerung von zirka sechs Milliarden —, um so größer werden auch die nicht gewünschten Nebenwirkungen sein. Wenn man die vergangenen Jahrtausende, es genügen aber auch die letzten Jahrhunderte, Revue passieren läßt, so finden wir, daß immer dort die Gegensätze am krassesten waren, wo auf engem Raum viele Menschen zusammenleben mußten. Das freie Land kannte mit seiner dünnen Besiedlung Probleme der Verschmutzung der Wasserläufe oder der Luft — ganz zu schweigen von der in zunehmendem Maße sich auswirkenden Lärmbelästigung — noch nicht. Aber Städte, wie zum Beispiel Memphis, Rom, Athen und in neuerer Zeit Paris und London, konnten sehr wohl ein Lied singen von dem kaum zu bewältigenden Unrat, den Mensch und Tier, aber auch Gewerbe und Handwerk ausstießen.

So gesehen leben wir heutzutage vergleichsweise sehr viel sauberer und angenehmer. Diese Sauberkeit wird uns allerdings nicht geschenkt, sie muß teuer bezahlt werden. In ihrem Gefolge aber finden sich dann ein geringerer Krankheitsbefall, eine abnehmende Kindersterblichkeit, längere Lebenserwartung — kurz, eine weitere Zunahme der Menschheit mit all ihren schon zuvor angedeuteten Folgen. So müssen die nach uns kommenden Generationen noch mehr Geist, Fleiß und Geld diesen Abfallproblemen opfern, wollen sie „menschenswürdig“ leben, denn der uns zur Verfügung stehende Raum ist leider nicht vermehrbar. Dies wird auch dazu führen, daß sich immer mehr Gruppen gleichgerichteter Interessenten zusammenschließen, um in Teamarbeit den Problemen zu Leibe zu rücken, die sie einzeln, zum Beispiel mangels Fachwissens, nicht zu lösen imstande sind.

So ist vor elf Jahren in der BRD als Selbsthilfemaßnahme der Industrie das Institut für gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e. V., abgekürzt IWL, gegründet worden, um allen seinen Mitgliedern in diesen speziellen Fragen mit Rat und Tat, personell und materiell bestens ausgerüstet, zur Verfügung zu stehen. Denn alle zum Beispiel mit der Abwasserreinigung zusammenhängenden Fragen und Probleme sind so komplexer Natur, daß der Einzelne damit Befasste in der Regel überfordert ist.

Aber auch alle Fragen, die mit der Wasserbeschaffung und der Reinhaltung der Luft auftreten können, werden im Rahmen dieser gemeinnützigen Selbsthilfeeinrichtung einer Lösung zugeführt, die nicht nur den gegenwärtigen Stand der Technik berücksichtigt, sondern auch den wirtschaftlichen Momenten besondere Aufmerksamkeit angedeihen läßt. Denn dies ist oberster Grundsatz dieses Institutes: Mit einem Minimum an Aufwand ein Maximum an Wirksamkeit zu erreichen. Denn, und darüber sind wir uns doch wohl alle im klaren: Ohne Rücksicht auf die einzusetzenden Mittel kann heute jede Forderung nach Reinhaltung von Wasser und Luft erfüllt werden.

Der Kreis der Probleme, mit denen sich das IWL zu befassen hat, umschließt daher praktisch alle Fragen, die sich mit der Beschaffung von Wasser, seiner Aufbereitung, seiner Verwendung und letztlich seiner Beseitigung, also der Abwasser- und auch Schlammbehandlung, ergeben. Daß sein Umfang mit der Intensität der Maßnahmen zum Gewässerschutz zunimmt, ist eine nicht zu übersehende Tatsache. Dabei bleiben die Bemühungen um diesen Fragenkomplex nicht auf die technisch-naturwissenschaftliche Seite beschränkt; die Beratung der Mitglieder erfolgt auch im Hinblick auf die mit der gewerblichen Wasserwirtschaft zusammenhängenden Rechts-, Finanzierungs-, Steuer- und Versicherungsfragen. Als besonders zweckmäßig hat sich die Unterstützung der Mitglieder bei der Überprüfung ihrer Rechtsstellung, bei der Vorbereitung und Durchführung der erforderlichen wasser- und gewerberechlichen Verfahren, bei der Klärung der mit dem Anschluß- und Benutzungszwang zusammenhängenden Fragen, bei der Inanspruchnahme öffentlicher Kredite sowie bei der versicherungstechnischen Abdeckung der Risiken bei Abwassereinleitungen und Lagerung von Abfallstoffen erwiesen.

Das IWL ist daher auf Grund seiner umfassenden Tätigkeit zu einer einmaligen Einrichtung in der Bundesrepublik Deutschland, vielleicht sogar in Europa geworden. Seine Gründung war Vorbild für ähnliche Einrichtungen in Belgien und den Niederlanden.

Voraussetzung für eine jede Beratungstätigkeit aber ist die genaue Erfassung aller für die Beurteilung des Einzelfalles entscheidenden Besonderheiten. An erster Stelle steht daher die Bestandsaufnahme im Betrieb. Nur dort sind die

in Betracht kommenden Unterlagen und Auskünfte zu erhalten, die die örtlichen und betrieblichen Gegebenheiten sicher kennzeichnen.

Nun einige Bemerkungen zu den Aufgaben des IWL im speziellen:

### Wasserversorgung

Erstrangig für einen Betrieb ist wohl immer die kontinuierliche und wirtschaftlich vertretbare Versorgung mit Brauch- und Trinkwasser. Während die Trinkwasserversorgung im allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten bereitet – die verhältnismäßig geringen Mengen können zumeist aus dem gemeindlichen Versorgungsnetz gedeckt werden –, macht die für betriebliche Zwecke erforderliche Beschaffung des Produktionswassers mitunter schon größere Schwierigkeiten. Hier gilt es, die hydrologischen Besonderheiten in der näheren Umgebung des Betriebes zu untersuchen, die Möglichkeiten der Gewinnung von Oberflächenwasser zu prüfen, wie auch den Grundwasservorrat und seine Verwendbarkeit einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen. Alle diese technischen und hydrologischen Fragen müssen jedoch stets die jeweils geltenden Wassergesetze berücksichtigen, die in den deutschen Bundesländern zum Teil erhebliche Abweichungen voneinander aufweisen.

### Wasseraufbereitung

Aber nicht immer ist das Wasser, das dem Betrieb zur Verfügung steht, für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet. In diesen Fällen ist die Wahl des richtigen Aufbereitungsverfahrens sowohl aus technischen als auch aus wirtschaftlichen Gründen mitunter von entscheidender Bedeutung. Häufig lassen sich die geeigneten Methoden nur durch Fällungs- und Flockenversuche ermitteln. Oft auch können verbindliche Aussagen erst nach eingehenden Labor- oder auch halbertechnischen Versuchen gemacht werden. Die Anlagen dafür, wie auch für die Untersuchung von Wasserproben aller Art stehen dem IWL natürlich in modernster Form zur Verfügung.

### Verbesserung der innerbetrieblichen Wasserwirtschaft

Bei den Bemühungen der Betriebe um eine Verbesserung ihrer Wasserwirtschaft spielen die Wiederverwendung und die Kreislaufführung des Betriebswassers eine besondere Rolle. Die Fälle, die eine solche Umstellung

der innerbetrieblichen Wasserwirtschaft bedingen, werden immer zahlreicher. Damit ist fast immer die Frage verbunden, Kosten für den Frischwasserbezug einzusparen. Bei einer beabsichtigten Kreislaufführung des Wassers ist im wesentlichen an folgende Fälle zu denken:

1. Ein geeignetes natürliches Wasservorkommen steht überhaupt nicht zur Verfügung.
2. Das zur Verfügung stehende Wasserdargebot reicht in bestimmten Zeiten, zum Beispiel bei länger anhaltender Trockenheit, nicht aus.
3. Der Fremdbezug ist wegen der Höhe des Wasserpreises zu teuer.
4. Die Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Wassers ist für die Verwendung im Betrieb nicht ausreichend, so daß hohe Aufbereitungskosten anfallen.
5. Die geforderte werksseitige Abwasserbehandlung ist so aufwendig, bzw. die Gebühren für die Abwasserklärung durch die Stadt oder Gemeinde sind so hoch, daß sich eine Wiederverwendung des Wassers lohnt.

Während früher hauptsächlich nur in den ersten drei der genannten Fälle die Errichtung von Wasserkreisläufen erwogen wurde, sind in den letzten Jahren auch immer mehr an Flüssen gelegene Werke zur Wasserwiederverwendung oder Kreislaufwasserwirtschaft übergegangen, wobei die beiden letztgenannten Tatbestände Anlaß für die Umstellung waren.

### A b w a s s e r b e h a n d l u n g

Im Mittelpunkt der Arbeiten des IWL stehen die Fragen der Abwasserbeseitigung. So vielgestaltig die betreuten Mitgliedswerke in ihrem Produktionsverfahren sind, so unterschiedlich sind auch die anfallenden Abwässer. Selbst Werke der gleichen Industriesparte weisen wegen der verschiedenen Produktionsverfahren, der unterschiedlichen Betriebsverhältnisse oder der ungleichen Rohstoffe so unterschiedliche Abwässer auf, daß die Übertragung eines anderswo bereits bewährten Reinigungsverfahrens nicht ohne weiteres möglich ist. Beispielhaft für die Gründe, die die Unternehmen der Industrie zu einer Inanspruchnahme des IWL veranlassen, sollen die nachstehend gebildeten Gruppen von Beratungsfällen sein, die erkennen lassen, welche Fragen dabei vorherrschen:

1. Im Rahmen eines Wasserrechtsantrages werden dem Unternehmen vor Genehmigung der beantragten Abwassereinleitung Auflagen hinsichtlich der Beschaffenheit der abzuleitenden Abwässer erteilt.

Erwartet wird dann eine Prüfung, mit welchen Reinigungsverfahren diese Anforderungen technisch und wirtschaftlich am besten erreicht werden können.

2. Ein Industrieunternehmen liegt in einer Gemeinde, die allein oder als Mitglied eines Abwasserverbandes vor der Aufgabe steht, eine Kläranlage zu errichten.

Die Abwässer der Industriebetriebe müssen auf ihre Eignung zur Mitbehandlung in der kommunalen Anlage geprüft werden. Zur Ermittlung der Gebühren für die Mitbehandlung bedarf es einer genauen Feststellung der Abwasserbeschaffenheit, ausgedrückt im allgemeinen in Einwohnergleichwerten, obgleich zur Zeit immer öfter die Meinung vertreten wird, daß der Einwohnergleichwert als Bemessungsgrundlage für gewerbliche Abwässer nicht befriedigt.

3. In den meisten Fällen dürfte zwar, sofern die Beschaffenheit des gewerblichen Abwassers es zuläßt, die Mitbehandlung in einer kommunalen Kläranlage die wirtschaftlichere Lösung sein. Gleichwohl treten immer wieder Fälle auf, in denen beispielsweise durch die ungünstige Lage des Gewerbebetriebes die Kosten für die Abwasserableitung so hoch werden, daß eine *eigene* Reinigung der Werksabwässer wirtschaftlich vorteilhafter ist als der Anschluß an die städtische Kanalisation. Jedoch sind die zuständigen Behörden zu einer solchen Sonderlösung nur dann bereit, wenn dies auf Grund eingehender sachkundiger Untersuchungen nachgewiesen wird.

4. Nicht selten beeinträchtigt die Beschaffenheit bestimmter Industrieabwässer den Betrieb kommunaler Kläranlagen.

Dann bedürfen diese Abwässer ebenfalls einer entsprechenden Vorreinigung. Mitunter genügt es aber schon, nur diejenigen Abwässer, die die gemeinsame Behandlung *erschweren*, abzutrennen, um sie gesondert zu behandeln oder zu vernichten. Im wesentlichen laufen die in diesem Falle erforderlichen Untersuchungen auf die Feststellung hinaus, ob die Beschaffenheit der fraglichen Industrieabwässer den Bestimmungen des betreffenden Ortsstatuts entspricht.

5. Im Zuge der Umstellung der Gebühren für die Abwasserfortleitung und -behandlung haben manche Gemeinden nicht nur den Maßstab für die Erfassung der Abwassermenge geändert, sondern sich um eine verursachungsgerechte Erfassung der Kosten für den Betrieb der Kläranlage bemüht.

Die bei einer Reihe von Betrieben aus diesem Anlaß durchgeführten quantitativen Abwasseruntersuchungen führten nicht selten zu der

Erkenntnis, daß hinsichtlich der Belastung und Schädlichkeit mancher Industrieabwässer andere Maßstäbe als bisher angelegt werden müssen.

6. In vielen Betrieben, die schon seit längerem eigene Kläranlagen betreiben, haben sich im Laufe der Zeit die Abwasserverhältnisse so sehr geändert, daß die früher erstellten Einrichtungen zur Abwasserbehandlung nicht mehr den gewünschten und geforderten Wirkungsgrad aufweisen. Hinzu kommt, daß meist auch die Anforderungen an den Kläranlagenablauf höher geworden sind, als sie es seinerzeit waren.

Die Erweiterung und der Umbau der vorhandenen Kläranlagen aber setzt stets eine gründliche Überprüfung der gegenwärtigen Abwassersituation voraus.

Sehr häufig wird eine Begutachtung von Projekten und Ausarbeitungen anderer Stellen gewünscht. Hierzu sind die auftragserteilenden Firmen in Ermangelung eigener Sachkenntnis meist nicht in der Lage.

8. Schließlich lassen zahlreiche Betriebe einmalig oder regelmäßig die Beschaffenheit der Abwässer ihrer verschiedenen Produktionsstufen untersuchen, um sich entweder eine Übersicht über die Wasserwirtschaft des Gesamtbetriebes zu verschaffen oder um die Wirkungsweise der Betriebskläranlagen zu kontrollieren und um Unterlagen zu erhalten, die im Bedarfsfall der zuständigen Behörde vorgelegt werden können.

### Probenahme — Untersuchungen — Versuchsanlagen

Eine der wichtigsten Maßnahmen für die Klärung von Abwasserfragen ist die Abwasserprobenahme möglichst über 24 und mehr Stunden sowie die Entnahme von Proben aus dem Vorfluter oberhalb und unterhalb von Entnahme und Einleitung. Probenahmen innerhalb des Betriebes sind in den meisten Fällen ebenfalls unerlässlich, um das Abwasserfließschema und die neuralgischen Stellen für innerbetriebliche Reinigungsmaßnahmen aufzudecken.

Leider wird, wie die Erfahrung lehrt, in diesem Punkt viel gesündigt. Nicht selten scheint die Ansicht vorherrschend, daß es genüge, den Untersuchungsstellen die Wasserproben einfach zuzusenden. So kommt es immer wieder vor, daß Wasser- und Abwasserproben in unzureichenden Mengen und ungeeigneten Gefäßen eingesandt werden, manchmal auch ohne nähere Angaben, woher die Proben stammen und welchem Zweck die Untersuchung dienen soll.

Eine Untersuchung solcher Proben ist wertlos. Sie bedeutet nur Zeit- und Geldverlust. Es sollte also nie auf die Ortsbesichtigung durch *Sachverständige* verzichtet werden, weil nur so sinnvolle und zweckdienliche Untersuchungsergebnisse erhalten werden können.

Bei der Probenahme muß auch gleichzeitig die Abwassermenge ermittelt werden. Häufig ergeben sich Schwierigkeiten, weil die Systeme der Abwasserfortleitung nur selten die Errichtung geeigneter Meßstellen gestatten. Die mengenmäßige Erfassung der Abwässer wird leider nur bei wenigen Betrieben durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, daß gerade hierdurch zum Teil erhebliche Einsparungen bei den Gebühren für die Abwasserableitung erzielt werden können. Genaue Messungen etwa in Betrieben der Textilherstellung und Stärkeerzeugung haben Unterschiede zwischen Wasserbezug und Abwasseranfall von 15 bis 30 Prozent erbracht. Wo sich, wie bei den meisten Gemeinden, die Abwassergebühren nach dem modifizierten Frischwassermaßstab richten, lassen sich durch den Nachweis etwaiger Verluste beachtliche Gebühren ersparen.

Die an Ort und Stelle sachgemäß gezogenen Proben werden dann im IWL-eigenen Labor ausgewertet. Dank dieser Möglichkeiten bilden die durch das Institut erarbeiteten Untersuchungsergebnisse eine auch behördlicherseits anerkannte Beratungsgrundlage. Die Analyse erfolgt nach den anerkannten Regeln der Wissenschaft und ist gerade bei komplizierten Abwasserproblemen die unabdingbare Voraussetzung für alle weiteren Überlegungen. Die sicher nicht geringen Unkosten einer derartigen Vorbereitung von Maßnahmen zur Lösung drängender Betriebsprobleme machen sich beim Bau der benötigten Anlagen meistens mehrfach bezahlt.

Das Laboratorium ist für die Durchführung aller Untersuchungsverfahren, die bei der Kontrolle von Trink-, Brauch- und Kesselspeisewasser erforderlich sind, eingerichtet. Für die Erprobung der verschiedenen Aufbereitungsverfahren physikalischer und chemischer Art, wie Flockung, Fällung, Filterung, Entsäuerung, Enteisenung, Entmanganung, Enthärtung und Entsalzung, stehen geeignete Einrichtungen zur Verfügung. Dazu gehört u. a. auch eine besondere Versuchseinrichtung, mit der die Belastbarkeit von Austauschharzen geprüft werden kann, wie sie beim Betrieb von Ionenaustauschanlagen, zum Beispiel beim Wasserkreislaufverfahren, Verwendung finden.

Mit der Zusammenstellung der Abwasseranalysen und einem Bericht über die Abwassereigenschaften ist es in den meisten Fällen der Beratung noch immer nicht getan. Wenn zum Beispiel die Frage einer Eigenbehandlung zur Diskussion steht, werden auch Vorschläge für das anzuwendende Verfahren und ergänzende Betriebsanleitungen erörtert. Häufig sind hierfür jedoch erst Versuche erforderlich, denn nicht immer reichen Untersuchungen aus, um eine

Beantwortung der Fragen zu verantworten, wie zum Beispiel ein kompliziertes Betriebsproblem technisch am zweckmäßigsten gelöst werden kann. Ebenso problematisch ist oftmals eine Aussage hinsichtlich der zu erwartenden Reinigungswirkung. Selbst wenn gewisse Kenntnisse vorliegen, ist ihre schematische Übertragung wegen der häufig von Betrieb zu Betrieb schwankenden Verhältnisse meist nicht unbedenklich. Eingehende Untersuchungen im Labormaßstab sind daher in der Regel als Vorstufe einer Versuchsdurchführung im halbertechnischen Maßstab erforderlich. Dadurch erst lassen sich die grundsätzlichen Fragen über die Möglichkeit, zum Beispiel der Abwasserreinigung, befriedigend klären. Ihr Einsatz empfiehlt sich immer bei der Planung von Kläranlagen für gewerbliche Abwässer, bei der Planung von Anlagen für kommunale Abwässer mit einem maßgebenden Anteil an gewerblichen Abwässern und bei der Lösung von Sonderfragen, ob zum Beispiel Industrieabwässer in eigener Kläranlage oder gemeinsam mit den kommunalen Abwässern gereinigt werden sollen.

Für die Durchführung dieser Untersuchungen stehen dem IWL eine Reihe von besonderen Versuchseinrichtungen zur Verfügung. Zu nennen sind eine mehrstufige Belebungsanlage mit künstlicher Belüftung und Einrichtungen zur Schlammrückführung, eine Tropfkörperanlage und eine Ionenaustauschanlage. Zur Untersuchung der Faulfähigkeit von Abwasserschlämmen verfügt das IWL über einen Versuchsfaulraum im halbertechnischen Maßstab. Die Beheizung geschieht durch einen Doppelmantel-Heizzylinder nach dem System der Schwerkraft-Warmwasserheizung. Thermofühler überwachen die Temperatur im Faulraum und im Vorlauf. Eine horizontale Umwälzvorrichtung ahmt die Verhältnisse in einer Großanlage nach. Vor allem werden Temperatur und pH-Wert im ganzen Faulraum konstant gehalten. Insbesondere aber ist die fahrbare Versuchsanlage zu erwähnen, die in einem geschlossenen Speziallastwagenanhänger untergebracht ist, und mit der Versuche zur biologischen Abwasserbehandlung einschließlich Nachklärung jeweils an Ort und Stelle des Abwasseranfalls durchgeführt werden können, das heißt also unter Bedingungen, wie sie tatsächlich im Betrieb vorhanden sind, und nicht unter reproduzierten Bedingungen im Labor, die stets gewissen Abweichungen unterliegen. Diese fahrbare Versuchsanlage besteht aus einer Schlammbelebungsanlage für einen Abwasserzulauf von 100 bis 600 l/h, mit Ausgleichsbecken, Belüftungsbecken und Vor- und Nachklärbecken. Sie ist außerdem mit Abwasser- und Chemikaliendosiereinrichtungen, mit Pumpen und Belüftungsaggregaten sowie mit zahlreichen Meß- und Regeleinrichtungen versehen. Mit dieser fahrbaren Anlage im halbertechnischen Maßstab läßt sich der Versuchsbetrieb dem einer Großanlage weitgehend anpassen, so daß eine Übertragung der Versuchsergebnisse auf großtechnische Maßstäbe ohne weiteres möglich ist.



## Versuchs- und Untersuchungsergebnisse

In den letzten Jahren erstreckten sich die Untersuchungen und Versuche des IWL im wesentlichen auf Verfahren zur Reinigung verschiedener Industrieabwässer allein und in Mischung mit Kommunalabwässern.

Im folgenden wird über einige Ergebnisse berichtet, die als Grundlage für die Ausarbeitung von inzwischen verwirklichten Projekten dienen:

Die Beispiele sind wahllos aus der Praxis herausgegriffen und erheben daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Zeitablauf werde ich vermutlich einige Beispiele hier wohl nicht mehr vortragen können.

### A. Abwässer mit überwiegend organischen Bestandteilen

#### Brauereien

Abbauversuche mit Brauereiabwasser über eine längere Zeit ergaben bei einer Raumbelastung von 1,7 kg  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch je  $\text{m}^3$  und Tag einen Abbau von 90 vH; auch die Abnahme des  $\text{BSB}_5$  lag bei 90 vH bei einer Tagesbelastung von 1,2  $\text{kg}/\text{m}^3$ . Es ist also eine volle biologische Reinigung von Brauereiabwasser möglich. Wenn die Raumbelastung auf 3,5 bis 4 kg  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch pro  $\text{m}^3$  und Tag gesteigert wird, sinkt die Abnahme des Permanganatverbrauches auf 72 vH. Die dazugehörige  $\text{BSB}_5$ -Belastung liegt dann bei etwa 2,3  $\text{kg}/\text{m}^3$  und Tag. Die  $\text{BSB}_5$ -Abnahme betrug aber immer noch 85 vH. Da dem  $\text{BSB}_5$ -Abbau größere Bedeutung beizumessen ist als dem Abbau des  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauches, kann auch bei einer Abnahme von 85 vH noch von einer biologischen Reinigung gesprochen werden.

Eine weitere Belastungssteigerung führt zur Entartung des Schlammes, offensichtlich infolge übermäßiger Pilzbildung: eine biologische Teilreinigung bei hoher Belastung erscheint demnach nicht möglich. Wahrscheinlich tritt aber eine bessere Reinigungswirkung bei Steigerung des Schlammgehaltes, beispielsweise durch Zugabe von Eisensalzen, als Flockungsmittel ein.

Die stärkere Abnahme des  $\text{BSB}_5$  gegenüber dem Kaliumpermanganatverbrauch bei 2,3  $\text{kg}$   $\text{BSB}_5$  Raumbelastung dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das Abwasser neben leicht zersetzlichen Komponenten auch schwer zersetzliche Stoffe, wie Gerbsäuren aus dem Hopfen und Kohlehydrate aus dem Getreide enthält. Derartige Stoffe werden mit dem  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch vollständig, mit dem  $\text{BSB}_5$  dagegen nur teilweise erfaßt.

### Sauerkrautfabriken

Hier ging es um die Alternative „Eigenreinigung“ oder „Mitbehandlung in der gemeindlichen Kläranlage“

Bei der Herstellung von Sauerkraut fällt ein ausgesprochen hochbelastetes Abwasser, die Weißkohllake, an, die in dem vom IWL untersuchten Fall einen BSB<sub>5</sub> von 24 g/l, einen KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch von 7 g/l, einen Cl-Gehalt von 10 g/l und einen Eindampfrückstand von 43 g, davon 30 vH anorganische Bestandteile, aufwies. Die saure Lake (pH 5,5), von der in der Kampagne von August bis Dezember täglich etwa 10 m<sup>3</sup> anfallen, würde als Stoßbelastung schon wegen des hohen Chloridgehaltes die Kläranlage der Gemeinde erheblich stören, abgesehen davon, daß für die nur dreieinhalb bis vier Monate anfallende Lake die Kläranlage als zweistufige Anlage errichtet werden müßte, was eine erhebliche Steigerung der Bau- und Betriebskosten zu Lasten der Sauerkrautfabrik bedeuten würde. Wesentlich weniger kostenaufwendig würde die eigene Behandlung der Weißkohllake in einem Stapelteich sein, dem ein Vorbelüftungsbecken vorgeschaltet ist. Sowohl im Belüftungsbecken als auch im Stapelteich wird dann ein Abwasser ständig gleicher Beschaffenheit behandelt, so daß die Organismen – im Gegensatz zur kommunalen Kläranlage – sich gut anpassen. Gedacht ist an Aufenthaltszeiten von etwa 14 Tagen im Belüftungsteil und von mehreren Monaten im Stapelteich. Es ist, wie auch andere Untersuchungen ergaben, mit einem Abbau von mindestens 95 vH zu rechnen, den auch die Behandlung in der kommunalen Kläranlage nicht übertreffen kann. Es ist auch überlegt worden, die Lake einzudampfen oder unter Wärmewiederverwendung zu verbrennen, jedoch liegen in beiden Fällen die Kosten höher als bei der Eigenbehandlung, wenn auch immer noch niedriger als beim unmittelbaren Anschluß an die Kläranlage der Gemeinde.

### Konserven-, Feinkost- und Gewürzeindustrie

Wesentliche Beachtung sollte gerade in diesen Betrieben den Maßnahmen geschenkt werden, die dazu dienen, Wassermenge und -verschmutzung schon im Betrieb zu verringern. Es sind dies vor allem: geschlossener oder weitgehend geschlossener Kühlwasserkreislauf, Umstellung auf Trockenförderung, teilweise geschlossene Förderkreisläufe, sorgfältige Behandlung der Gemüse beim Anliefern und beim Vorbehandeln, die Dauer des Dämpfens und Blanchierens nicht unnötig ausdehnen, die richtigen Temperaturen sorgfältig einhalten, das Blanchierwasser, das in verhältnismäßig geringer Menge anfällt, wegen seiner hohen Konzentration an organischer Substanz nicht mitableiten.

ndern durch Verregnen oder Ausfaulen direkt unschädlich machen. Bei der Abwasserbehandlung führt die chemische Flockung und Fällung nur zu einer Senkung des BSB<sub>5</sub> in der Größenordnung — je nach Art des Rohproduktes — zwischen 30 und 70 vH. Trotz des optisch guten Eindrucks der chemisch behandelten Abwässer reicht dieser Abbaugrund aber nicht aus. Eine gemeinsame Behandlung mit häuslichem Abwasser ist, wenn bei angemessenen Kosten möglich, durchaus zu empfehlen. Ist aber eine Eigenreinigung erforderlich, dann empfiehlt sich eine zweistufige Belebtschlammanlage, bei der die erste Stufe als „Durchlaufbehandlung“, das heißt ohne Schlammrückführung, betrieben wird, da während der Belüftung in dieser Stufe so viel Organismenmasse neu gebildet wird, daß eine Rückführung nicht erforderlich ist. Bei einer Belastung von etwa 2 kg BSB<sub>5</sub> je m<sup>3</sup> Belüftungsraum und Tag dürfte mit einem Abbau von 90 bis 95 vH zu rechnen sein. Tropfkörper sind weniger geeignet, da eine Pufferung bei Stoßbelastungen nicht ohne weiteres möglich ist.

### Mineralbrunnen-, Süßmost- und Obstgetränkeindustrie

Aufschlußreich waren auch Untersuchungen über Abwasseranfall und Reinigung bei der Mineralbrunnen-, Süßmost- und Obstgetränkeindustrie, deren Produkte sich steigender Beliebtheit erfreuen. Die nur spärlich vorgehenden Literaturangaben über die Belastung dieser Abwässer werden durch Ergebnisse neuerer Untersuchungen des IWL ergänzt. Die zum Teil recht erheblichen Unterschiede der Analysen lassen den Schluß zu, daß sich durch innerbetriebliche Maßnahmen der Verschmutzungsgrad des Abwassers noch beträchtlich senken läßt.

In der älteren Literatur wird für Süßmostereien generell ein Einwohnerleistungswert von 50 je 100 kg Rohmaterial angegeben. Auf Grund von Untersuchungen des IWL in den letzten Jahren liegt demgegenüber der Einwohnerleistungswert jedoch nur zwischen 8 bis 17 EGW/100 kg Material. Die biologische Reinigung der Abwässer aus diesem Gewerbebereich bereitet keine besonderen Schwierigkeiten, gleich ob sie in eigenen Anlagen oder gemeinsam mit häuslichem Abwasser durchgeführt werden. Wenn die Bodenverhältnisse es zulassen, kommt auch die Verregnung in Frage.

## Schlachtereien

In ländlichen Gemeinden, die sonst keine Industrie- und Gewerbebetriebe mit besonderen Abwässern aufweisen, sind es nicht selten Schlachtereien, deren Abwässer in der kommunalen Kläranlage mitbehandelt werden sollen. Ihre Reinigung gemeinsam mit häuslichem Abwasser bereitet zwar an sich keine besondere Schwierigkeit, stellt aber für die Kläranlage eine Belastung dar, die bei der Auslegung berücksichtigt werden muß. Um Fehlplanungen zu vermeiden und für die Berechnung der Klärgebühren genaue, den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende Unterlagen zu erstellen, wurden Abwasseruntersuchungen in Versandschlachtereien und in fleischverarbeitenden Betrieben durchgeführt.

In einer Versandschlachtereier, in der nach modernsten Gesichtspunkten unter Wahrung peinlicher Sauberkeit wöchentlich etwa 2000 Schweine geschlachtet werden, liegt der Wasserverbrauch bei 105 l je geschlachtetes Schwein. Aus der BSB<sub>5</sub>-Tagesfracht errechnet sich ein Einwohnergleichwert von rund 5 je Schwein, genau ergeben sich Einwohnergleichwerte von 4,7 je 100 kg Lebendgewicht und 5,8 je 100 kg Schlachtgewicht.

In einem fleischverarbeitenden Betrieb ohne eigene Schlachtereier mit einer Wochenproduktion von rund 170 t Fleischwaren beträgt der Einwohnergleichwert 8 bezogen auf 100 kg verarbeitetes Fleisch (Schlachtgewicht).

Die vom IWL ermittelten Einwohnergleichwerte liegen wesentlich niedriger als die in der Literatur angegebenen von i. M. 27 EGW je 100 kg Lebendgewicht.

## Organisch-Chemische Industrie und Kunststoffindustrie

Charakteristisch für organische Stoffe synthetischen Ursprungs ist, daß ihre Abbaugeschwindigkeit von der häuslichen Abwassers nach oben oder unten abweichen kann. Das ist der Grund, warum sich für derartige Abwässer im wesentlichen das Belebtschlammverfahren eingebürgert hat, bei dem ein Gleichgewicht zwischen Schlamm- und Schlammgehalt im Reaktionsbecken und Abzug von Überschußschlamm mit einfachen Mitteln gewährleistet und gegebenenfalls bei laufendem Betrieb geändert werden kann. Demgegenüber müßte bei Tropfkörpern jeweils die nutzbare Höhe verändert werden.

Aus diesen Erwägungen sind die Versuche des IWL zum Abbau der Stoffe synthetischen Ursprungs nur nach dem Belebtschlammverfahren durchgeführt worden. Es ergab sich, daß optimale Raum- und Schlammbelastung

und der erreichbare Abbau je nach Art des Abwassers in weiten Grenzen schwanken können.

Ein Abwasser aus der Herstellung von Kunststoffzwischenprodukten und Kunststoffzusätzen wies einen BSB<sub>5</sub> von 3500 mg/l und einen Gehalt an kupplungsfähigen Aromaten, ausgedrückt als Phenol, von 600 bis 1600 mg/l auf. Nach Zugabe von Stickstoff- und Phosphorsalzen konnte dieses Wasser mit einer Raumbelastung bis 30 kg je m<sup>3</sup> und Tag und einem Abbaueffekt von 94 vH gereinigt werden.

Dem seien die Ergebnisse der Abwasserbehandlung eines anderen Unternehmens gegenübergestellt, in dem neben Kunststoffzwischenprodukten Alkylharze, Phenol- und Harnstoffharze hergestellt werden. Das hier anfallende Abwasser hatte einen BSB<sub>5</sub> von 200 bis 3000 mg/l. Um einen einigermaßen befriedigenden Reinigungseffekt von 80 bis 90 vH zu erreichen, konnte die Raumbelastung nicht über 0,8 kg BSB<sub>5</sub> je m<sup>3</sup> und Tag gesteigert werden.

In einem dritten Beispiel enthielt das Abwasser niedere Alkohole, Aldehyde und Fettsäuren bei einem pH-Wert von 3 und einem BSB<sub>5</sub> von 3000 mg/l. Hier wurde bei einer Raumbelastung von 4 kg je m<sup>3</sup> und Tag eine Reinigung von 90 vH erreicht.

Nicht in jedem Fall ist die biologische Reinigung des Gesamtabwassers von organischen Synthesenanlagen zweckmäßig. Unter Umständen kann man die biologische Reinigung einsparen, wenn es gelingt, das außerordentlich konzentrierte organisch belastete Wasser an Ort und Stelle aufzufangen und anderweitig, zum Beispiel durch Verbrennen, zu vernichten.

Trotz der Vorteile des Belebungsverfahrens gegenüber den Tropfkörpern sind letztere in Sonderfällen ebenfalls brauchbar. Bei einem Abwasser, das überwiegend die leicht abbaubaren Stoffe Methanol und Essigsäure enthielt, wurde vom IWL empfohlen, vorhandene Anschüttungen von großstückiger Schlacke als extrem schwach belasteten Tropfkörper herzurichten. Unter diesen Umständen ist diese Lösung bei geringer Wartung die weitaus billigste und betriebssicherste.

Es darf nicht verschwiegen werden, daß die biologische Reinigung von Abwässern organischer Synthesenanlagen einen vergleichsweise hohen Wartungsaufwand erfordert, da sich mit der Art der abgeleiteten Verbindungen auch deren Abbaugeschwindigkeit ändert. Diese Probleme treten in dem Maße zurück, in dem die Abwässer dieser Betriebe mit größer werdenden Mengen an Kommunalabwässern gemeinsam gereinigt werden. Häusliches Abwasser wirkt ausgleichend auf das Mischwasser und scheint zudem auf einige organische Giftstoffe einen entgiftenden Einfluß zu haben.

## Zellstoffabriken

Der in erster Linie störende Anteil bei den Abwässern dieses Industriezweiges ist die Sulfitablage. Vor kurzem ist vom IWL geprüft worden, ob es möglich ist, in einer zweistufigen biologischen Kläranlage für häusliche Abwässer mit einer Abwassermenge unter 40 l/s noch zusätzlich Sulfitablage in einer Menge von etwa einem Viertel der häuslichen Abwasserbelastung mitzureinigen. Der  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch der Sulfitablage lag bei 10 g/l, der  $\text{BSB}_5$  etwa eine Zehnerpotenz niedriger. Die Abbauversuche wurden in der zuvor beschriebenen fahrbaren Versuchsanlage des IWL durchgeführt. Als Ergebnis einer fast dreißigtägigen Versuchsserie ist festzustellen, daß der Abbau des  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauchs in der ersten Stufe nicht über 80 vH hinausging und in der zweiten Stufe nur knapp 20 vH erreichte. Bei einem Ausgangs- $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch des Abwassergemisches (Sulfitablage zu häuslichem Abwasser = 1 : 10) zwischen 2000 und 3500 mg/l konnte der Wert im Ablauf nicht unter 1100 mg/l gesenkt werden. Der Abbau des  $\text{BSB}_5$  schwankt zwischen 60 und 94 vH. Auch hier ist die zweite Stufe nicht wesentlich am Gesamtabbau beteiligt. Versuche einer biologischen Reinigung der Sulfitablage allein waren erst recht nicht erfolgreich. Wenn auch, bezogen auf den  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch der Originalablage (10 g/l), ganz beachtliche Abbauwerte erzielt wurden, so ist die Restbelastung doch noch zu groß; das gilt sowohl für den  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch als auch für den  $\text{BSB}_5$ . Hinzu kommt, daß der Belebtschlamm bei diesen Versuchen fast völlig aufgezehrt wurde.

### B. Abwässer mit überwiegend anorganischen Bestandteilen

Wenn die Probleme bei der Behandlung organisch verschmutzter Abwässer im allgemeinen schwieriger und meist nur durch ausgedehnte Untersuchungen und Versuche zu lösen sind, so ist auch bei der Behandlung von Abwässern mit anorganischen, vornehmlich mineralischen Inhaltsstoffen noch manche Frage zu klären. In erster Linie sind es Betriebe der metallverarbeitenden Industrie und ähnliche Industriezweige (Automobilindustrie) mit Beizerei- und Galvanisierbetrieben, die bei der Lösung ihrer Abwasserprobleme die Beratung durch das IWL in Anspruch genommen haben. Aber auch für Werke der eisenschaffenden Industrie, der Industriegruppe Steine und Erden, der anorganischen Chemie und der Farbenherstellung sind Vorschläge zur Lösung der Abwasserprobleme ausgearbeitet worden.

## Industrie Steine und Erden

Die Beschleunigung der Sedimentation von mineralischen Feinestoffen durch Flockungsmittel und Flockungshilfsmittel erlaubt bekanntlich eine erhebliche Verkleinerung der Absetzräume und erspart somit Baukosten. Bei nachträglichem Einbau von Wasseraufbereitungs- und Kläreinrichtungen sind oft genug die erforderlichen Flächen für große Absetzbecken nicht vorhanden, so daß man gezwungen ist, trotz höherer Betriebskosten mit chemischen Sedimentationsbeschleunigungen zu arbeiten. Es gibt aber bisher kaum feste Richtlinien, welche Hilfsmittel in bestimmten Anwendungsfällen zweckmäßig sind, so daß man niemals ohne Vorversuche auskommt. Durch Versuche des IWL wurde ermittelt, daß bei Tontrüben in Abhängigkeit vom Feststoffgehalt (140 mg/l bis 50.000 mg/l) Chemikalienkosten zwischen 2,6 und 0,5 Pfg/m<sup>3</sup> anfallen. Die synthetischen organischen Flockungshilfsmittel liegen zwar verhältnismäßig hoch im Preis, in schwierigen Fällen ist ihre Anwendung aber durch die dabei erzielte Verbesserung der Absetzwirkung durchaus gerechtfertigt.

## Farbenfabriken

Zur Herstellung von Grundfarben werden u. a. Bleichromat, Zinkchromat, Bleichlorid in reiner Form und im Gemisch mit anderen Verbindungen verwendet. Über die Behandlung von Abwässern aus dieser Produktion lagen bis dahin keine Erfahrungen vor. Beim IWL durchgeführte Laborversuche haben die Möglichkeit gezeigt, die mit Schwermetallen, Chromat, organischen Farbstoffen und stabilen Feststoff-in-Wasser-Suspensionen verunreinigten Abwässer mit gutem Wirkungsgrad dadurch zu reinigen, daß die chromathaltigen Abwässer nach Reduktion mit Eisensulfat mit den chromfreien, aber feststoffreichen Abwässern vermischt und die vereinigten Abwässer anschließend beispielsweise mit Natronlauge neutralisiert werden. Nach genügend langer Absetzzeit ist der Ablauf praktisch farblos, feststoff- und schwermetallfrei. Die vorher suspendierten Feststoffe und die gelösten organischen Farbstoffe ergeben mit den Schwermetallhydroxyden ein gut flockendes Feststoffgemisch.

Bei den Abwässern einer anderen Farbenfabrik, deren Abwässer sich durch hohe Gehalte an Zink und Barium auszeichnen, ergaben Neutralisations- und Absetzversuche Kennwerte für den günstigen Fällungs-pH-Wert, den Absetzverlauf und die Schlammmenge. Zur Neutralisation sind Kalkmilch und Natronlauge gut, Soda weniger gut geeignet; der Zusatz von Eisensulfat wirkte sich nicht günstig aus. Bei den Neutralisationsversuchen zeigte sich überraschend,

daß bis zu Fällungs-pH-Werten von pH 10 das Zinkhydroxyd nicht wieder gelöst wird. Im Laborversuch wurden bei pH 10 Restzinkgehalte unter 1 mg/l gefunden.

### Metallverarbeitung, Beizeereien und Galvanisierbetriebe

Die Inanspruchnahme des IWL durch Betriebe dieser Art ist besonders häufig. Hier sind es weniger die durch Forschungen und Untersuchungen gefundenen Lösungen, sondern die persönlich gesammelten Erfahrungen, die den Rat und Hilfe suchenden Unternehmen zugute kommen. Wie auch in anderen Industriebetrieben ist in Beizeereien und Galvanisierbetrieben die Einsparung von Spülwasser und die Kreislaufführung des Spülwassers nach vorausgegangener Entsalzung von besonderer Bedeutung. Hierdurch wird nicht nur der Wasserverbrauch wesentlich reduziert, sondern es lassen sich auch erhebliche Kosten durch geringeren Chemikalienverbrauch zur Entgiftung und Neutralisation einsparen.

Zur Entfernung von Metallionen aus den Abwässern dieser Betriebe bieten sich mehr und mehr Ionenaustauscher an, bei denen die eigentliche Abwasserreinigung mit nur geringem Wartungsaufwand erfolgt, und die innerhalb bestimmter Grenzen auch Konzentrations- und Mengenänderungen des zu behandelnden Abwassers auffangen. Bei sauren Abwässern sind dem Wirkungsgrad von Ionenaustauschern aber dadurch Grenzen gesetzt, daß mit zunehmendem Säuregehalt der Schlupf, das heißt die den Ionenaustauscher passierende Metallsalzmenge, ebenfalls zunimmt. Versuche mit salzsauren Spülwässern aus Eisenbeizeereien ergaben, daß bis zu einem Säuregehalt von 0,5 vH HCl der Schlupf geringer war als 10 mg/l Eisen, so daß das gereinigte Wasser im Umlauf für Betriebszwecke verwendet werden konnte. Wenn das Wasser abgeleitet werden soll, darf der Säuregehalt vor dem Austauscher nicht über 0,1 vH liegen, damit der Grenzwert für den Eisengehalt von 2 mg/l nicht überschritten wird.

### Schl u ß

Mit diesem Überblick dürfte aufgezeigt sein, in welcher umfassender Weise sich das IWL der Sorgen angenommen hat, die die Unternehmen in wohl allen Bereichen der gewerblichen Wirtschaft auf den verschiedenen Gebieten der Wasserwirtschaft, vor allem aber bei der Abwasserbehandlung, erfüllen. Die Anwendung von Schablonen, wie sie Nichtfachleuten infolge mangelnder



Kenntnis der besonderen Verhältnisse im Bereich der industriellen Wasserwirtschaft oftmals vorschweben und wie sie von angeblichen Fachleuten immer wieder unter Hinweis auf eine in anderen Bereichen durchaus mögliche Rationalisierung gefordert wird, mußte hierbei weitgehend ausscheiden.

Auch scheidet eine allgemeingültige Beantwortung der immer wieder an das IWL gerichteten Frage aus, ob eine individuelle Abwasserbehandlung oder eine Gemeinschaftslösung mit einer Stadt oder mit anderen Betrieben besser sei. Wie immer wieder betont wurde und auch weiterhin betont werden muß, ist ihre Beantwortung nicht ohne eine sorgsame Berücksichtigung aller im Einzelfall in Betracht kommenden Verhältnisse, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Ergebnisse notwendiger Untersuchungen und Versuche möglich. Selbst wenn dies mit Kosten verbunden ist, ist dieser Weg im Ergebnis meist immer noch billiger als die Folgen einer Fehlplanung, deren Auswirkungen vielleicht nur unter Inkaufnahme noch größerer Schwierigkeiten und Kosten wieder beseitigt werden können. Im Hinblick darauf sollte auch der Umstand, daß jede verantwortungsvolle Beratung ein gewisses Maß nicht nur an Aufwand, sondern auch an Zeit erfordert, nicht als etwas Negatives gewertet werden.

### Aufklärung und Unterrichtung

Angesichts der sich mehrenden Forderungen nach besserer Reinhaltung unserer Wasserläufe ist eine fachliche Unterrichtung heute notwendiger denn je zuvor. In dieser Erkenntnis hat sich das Institut für gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung über die Einzelberatung hinaus in immer stärkerem Maße auch dem Austausch und der Vermittlung von Erfahrungen gewidmet.

Zur Unterrichtung eines breiteren Kreises von Mitgliedern und sonstigen Interessenten finden regelmäßig Kolloquien unter dem Titel „IWL-Forum“ statt. Sie erfreuen sich eines regen Interesses seitens der Industrie, der technischen Fachbehörden und einschlägiger Untersuchungs- und Forschungsinstitute. Das IWL-Forum ist heute bereits zu einer im Bewußtsein der Fachwelt fest eingepägten Einrichtung geworden. Der Wortlaut sämtlicher im Forum gehaltenen Referate gelangt in Jahressbänden zur Veröffentlichung.

In der Thematik stellen diese Kolloquien gleichzeitig die Fortsetzung und Vertiefung der in den jährlich einmal stattfindenden Einführungskursen für Fragen der gewerblichen Wasserwirtschaft vermittelten Grundlagen sicher.

Zur Bearbeitung besonders bedeutsamer Fragen sowie vor allem zur Sammlung und zum Austausch praktischer Erfahrungen hat das IWL eine Reihe

von Arbeitsgruppen gebildet, die sich mit speziellen Fragen der gewerblichen Wasserwirtschaft und Abfallbeseitigung befassen, Versuche und Untersuchungen über bestimmte Sachverhalte durchführen bzw. anregen und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen. Sie widmen sich folgenden aktuellen Problemen:

1. Industrielle Wasserkreisläufe,
2. Reinigung von Galvanikabwässern,
3. Abwasserentölung,
4. Ablagerung von Industrieabfällen,
5. Verbrennung von Industrieabfällen und Produktionsrückständen,
6. Messung gasförmiger Emissionen.

Hinzu kommt der IWL-Juristenkreis.

Nicht zuletzt darf auf die Veröffentlichungen des IWL und seiner Mitarbeiter in der Zeitschrift „Wasser, Luft und Betrieb“ sowie vor allem auf die monatlich erscheinenden IWL-Kurzberichte hingewiesen werden. Daß sie in allen Teilen der deutschen Industrie und der mit Fragen der Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung befaßten Kreise eine erfreuliche Beachtung finden, zeigt nicht allein die monatliche Auflage der Kurzberichte (rund 16.000 Exemplare), sondern ebenso sehr die Fülle der dem IWL in diesem Zusammenhang regelmäßig zugehenden Anfragen.

#### DISKUSSION

SCHMIDT: Auf welche Weise wird die Finanzierung des Institutes durchgeführt?

TELLER: Das IWL ist finanziell völlig selbständig. Es erhält sich aus den Beiträgen der Betriebe, die seinen Rat in Anspruch genommen haben, und den Gebühren für die Unkosten. So sind z. B. wichtige Fachverbände, wie der Wuppertal-Verband, der Verband der Textilindustrie usw., global dem IWL beigetreten. Der Ausgang betrug im vorigen Jahr 1 Million DM.

Natürlich bereitet die Finanzierung eines solchen Institutes einige Schwierigkeiten, vor allem in Zeiten eines wirtschaftlichen Rückganges. Bisher ist allerdings ein Rückgang der Mitglieder bei uns nicht zu verzeichnen.

Die Einnahmen aus den Untersuchungen decken die Unkosten dieser, sind aber nicht so hoch, daß das ganze Institut damit erhalten werden könnte.

SCHMIDT: Wie sind Ihre Erfahrungen über Zusammenhang bzw. Abhängigkeit zwischen Luft- und Wasserverunreinigung, insbesondere z. B. bei der Laugenverbrennung?

TELLER: Das Problem der Luftreinhaltung ist immer auch ein Abwasserproblem; Abwässer, die aus der Waschung der Luft entstehen, müssen in einer speziellen Anlage gereinigt werden. Je mehr Verfahren eine Verbrennung der Abfälle und Ablauge haben, um so größer wird das Luftproblem.

UHLMANN: Was wurde bei den Schlachthausabwässern untersucht? Das Abwasserspülwasser mit Tropfblut oder alles, was anfällt?

TELLER: Alles, was anfällt; Blut muß jedoch gesondert aufgefangen werden.

LIEPOLT: Würden Sie bitte auch noch über den Personalstand Ihres Institutes sowie über seine Forschungstätigkeit berichten.

TELLER: Der Personalstand beläuft sich zur Zeit auf rund dreißig Personen, davon zehn Akademiker (Juristen, Diplomingenieure, Biologen und Chemiker). Grundlagenforschung wird von unserem Institut aus nicht betrieben, wir haben jedoch verschiedenste Forschungsaufgaben mit unterschiedlicher Problematik übernommen. Um unabhängig zu bleiben, wurde auf Subventionen des Staates verzichtet, damit das Institut nicht in das Fahrwasser der Behörden kommt und damit seine Zielsetzung verliert; wir können aber auch von keiner Behörde etwas vorgeschrieben bekommen. Die Gründung des Institutes beruht ja auf der Erkenntnis, daß Vertreter der Behörden und Vertreter der Industrie und Gemeinden im allgemeinen eine verschiedene Sprache sprechen und sich nicht verstehen. Der Vertreter der Gemeinde z. B. hat seine eigenen Schwierigkeiten mit dem häuslichen Abwasser, es fällt aber bei ihm die Wasseraufbereitung, die bei der Industrie eine wesentliche Rolle spielt, weg. Der Vertreter der Behörde wieder, der zwar Abwasserfachmann ist, kennt die komplizierten Produktionsvorgänge oft gar nicht, die ja nur ein Fachmann einer entsprechenden Industriesparte beurteilen kann. Es ist daher Aufgabe des Institutes, Fachleute der einzelnen Industrien zur Mitarbeit heranzuziehen, die sowohl den Produktionsablauf bis ins kleinste Detail kennen, aber auch die Forderungen der Öffentlichkeit nach Reinhaltung und Hygiene der Gewässer berücksichtigen. Die Tätigkeit des Institutes wurde von den Behörden außerordentlich positiv anerkannt.

DUMITRESCU: Die sehr lehrreichen Ausführungen des Vortragenden entsprechen hundertprozentig den Feststellungen in Rumänien, sowohl vom chemischen als auch vom gesamtwirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet.

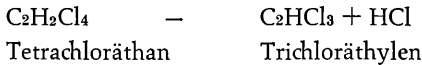
Löst das IWL auch komplexe Aufgaben für größere Gewässerabschnitte oder nur Probleme einzelner Verschmutzungsherde? Als staatliches Amt für Wasser- und Luftschutz haben wir mitunter auch solche komplexen Probleme zu behandeln und würden gern diesbezüglich mit dem IWL Verbindung aufnehmen.

TELLER: Großraumforschung wird von unserem Institut nicht betrieben, das ist im allgemeinen Aufgabe der großen Wasser- und Abwasserverbände, die ja fast an jedem Fluß gebildet wurden. Die einzige Ausnahme bildet der Rhein, für den eine Internationale Rheinkommission besteht. Diese hat auch schon Richtlinien ausgearbeitet und kann den einzelnen Mitgliedstaaten Vorschriften über Einleitungen machen. Das IWL hingegen möchte ich als Instrument der Industrie und des Gewerbes bezeichnen; Großraumforschung, also die Untersuchung ganzer Landschaften, gehört einfach nicht in den Aufgabenbereich eines solchen Institutes. Eine derartige Großraumforschung würde auch in öffentliche Belange eingreifen, aus denen sich unser Institut ganz bewußt heraushalten will.

MARSCHALL: Haben Sie auch Erfahrungen mit der Aufbereitung von Abwässern aus der Fruchtsaferzeugung, wenn die Fruchtsäfte über Ionenaustauscher sterilisiert wurden?

hält neben gelöstem Kalziumchlorid noch unverbrauchtes Kalziumhydroxyd sowie höhere toxische Chlorkohlenwasserstoffe und kann daher in dieser Form nicht in den Vorfluter abgelassen werden. Es war vor allem wichtig, die organischen Verbindungen aus der Chlorkalziumlauge zu entfernen. Es hat sich gezeigt, daß durch Neutralisation der Lauge mit Salzsäure die organischen Verbindungen ausgeschieden werden und auf der Flüssigkeitsoberfläche schwimmen, so daß die untenstehende reine Lauge dosiert in den Unterwasserkanal unserer Turbinenanlage abgelassen werden kann. Da es sich um keinen kontinuierlichen Abwasseranfall handelt, ist damit keine Gefahr für den Vorfluter (Gurk) verbunden.

Im Zuge der Erweiterung unserer Erzeugung von Chlorkohlenwasserstoffen wurde die Herstellung von Trichloräthylen durch Verseifung von Tetrachloräthan mit Kalkmilch eingestellt und an Stelle dieses Verfahrens durch thermische Spaltung des Tetrachloräthans, Trichloräthylen hergestellt,



wobei als Nebenprodukt Salzsäure entsteht, die durch adiabatische Kondensation als 33- bis 34prozentige Säure gewonnen wird. Bei diesem Verfahren fällt daher kein Abwasser an und außerdem wird noch ein Verkaufsprodukt gewonnen. Beim Verseifungsverfahren mußte zur Aufarbeitung des Abwassers noch zusätzlich Salzsäure eingesetzt werden.

Mit der thermischen Spaltung wurde neben dem Wegfall des Abwassers noch ein zusätzlicher wirtschaftlicher Vorteil erreicht.

#### DISKUSSION

SCHÖNFELLINGER: Um welche Mengen hat es sich bei den Abfallstoffen gehandelt?

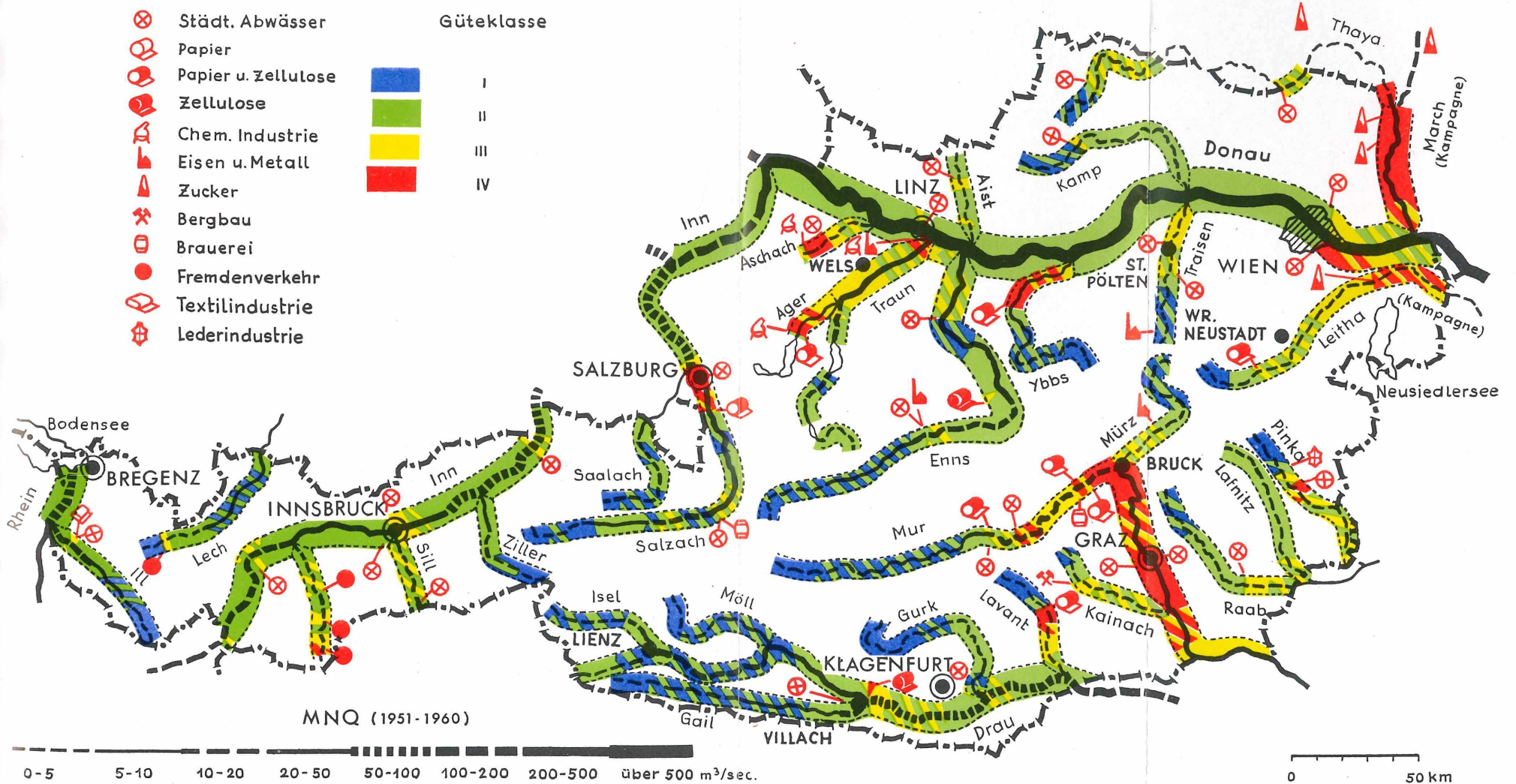
HAUSER: Ungefähr 300–350 t Chloridlauge pro Jahr, also etwa 6 m<sup>3</sup>/Woche. Die Menge ist allerdings unwichtig, da die Wasserrechtsbehörde überhaupt keine Einleitung dieser Stoffe erlaubt. Es muß also eine Lösung gefunden werden.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Oskar HAUSER, Donau-Chemie A.G., Am Heumarkt 10, A-1030 Wien.

# BIOLOGISCHES GÜTEBILD DER GEWÄSSER ÖSTERREICHS

1968

HERAUSGEGEBEN V. BUNDESMINISTERIUM F. LAND-U. FORSTWIRTSCHAFT / WASSERWIRTSCHAFTSKATASTER



BEARBEITET VON DER BUNDESANSTALT FÜR WASSERBIOLOGIE UND ABWASSERFORSCHUNG WIEN-KAISERMÜHLEN

Gez. *Lomey*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: [1967](#)

Autor(en)/Author(s): Teller K. H.

Artikel/Article: [Wasser- und Abwasserfragen als Objekt industrieller Eigenverantwortung und Selbsthilfe 151-172](#)