

Zur Reinhaltung der deutschen Flüsse

Von Dr. Ing. Karl Imhoff und Reg.-Baurat Hubert Wagner

Die Reinhaltung der Wasserläufe ist grundsätzlich eine Aufgabe der Wasserwirtschaft. Sie wird je nach der örtlichen Zuständigkeit von der Wasserstraßenverwaltung, den Wasserwirtschaftsverwaltungen und den zu solchen Zwecken besonders gebildeten Wasserverbänden wahrzunehmen sein. Diese müssen hierbei eng miteinander zusammenarbeiten und dafür sorgen, daß durch Einschaltung und Beteiligung der besonderen Fachstellen die hygienischen, gewerblichen und fischereilichen Belange entsprechend vertreten werden.

Jedes Flußgebiet ist eine zusammenhängende Einheit. Die Reinhaltung darf sich deshalb nicht nur auf einen Teil, etwa den Hauptvorfluter und seine größeren Nebenflüsse beschränken, sondern muß auch die kleineren Nebenflüsse umfassen. Gerade an diesen liegen vielfach Abwassereinleitungen, deren Wirkung weit flußabwärts reicht und die dadurch die unterhalb liegenden Flußstrecken erheblich belasten. Eine enge Zusammenarbeit zwischen der die meisten Hauptwasserläufe betreuenden Wasserstraßenverwaltung und den für die kleineren Wasserläufe zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltungen ist daher unentbehrlich. Ihre Maßnahmen müssen von einheitlichen Gesichtspunkten geleitet werden und aufeinander abgestimmt sein, da sonst kein befriedigendes Gesamtergebnis zu erreichen ist. Alle z. B. von der Wasserstraßenverwaltung aufgewendeten Mühen, den Main oder irgendeinen anderen größeren Fluß möglichst rein zu halten, sind aussichtslos, wenn nicht gleichzeitig entsprechende Maßnahmen an den Nebenflüssen einsetzen, um auch diese möglichst rein zu halten. Umgekehrt haben solche an die Beschaffenheit der Nebenflüsse gestellte Forderungen nur dann Berechtigung, wenn auch an den Hauptvorflutern selbst alles getan wird, um deren Verschmutzung herabzusetzen.

Um die verschiedene Interessen innerhalb eines Flußgebietes auszugleichen und eine einheitliche Ordnung zu schaffen, ist es zweifellos die ideale Lösung, alle Einleiter in besonderen Abwässerverbänden zusammenzufassen, deren spezielle Aufgabe es wäre, durch ausreichende Beseitigung und Klärung des Abwassers für den bestmöglichen Reinheitsgrad unserer Flüsse verantwortlich zu sorgen. Die Behörden würden dadurch weitgehend entlastet, da sie sich nicht mehr um jede einzelne Einleitung zu kümmern, sondern lediglich die Arbeit des Verbandes zu beaufsichtigen und zu lenken brauchten. Derartige Abwässerverbände haben sich bekanntlich ausgezeichnet bewährt und vorbildliche Arbeit für die Reinhaltung unserer Flüsse geleistet. Da aber bei den heutigen Verhältnissen für solche Zwecke kaum mit nennenswerten öffentlichen Beihilfen gerechnet werden kann, die Abwässerverbände sich finanziell also selbst tragen müssen, beschränkt sich ihre Bildung von selbst auf die dichtbesiedelten Industrie- und Wohnbezirke, in denen genügend Beteiligte zur Aufbringung der erforderlichen Geldmittel herangezogen werden können. Bei der Mehrzahl unserer Flüsse werden dagegen die zuständigen Behörden auch weiterhin ohne Abwässerverbände auskommen und die zur Reinhaltung notwendigen Arbeiten selbst leisten müssen.

Über die Reinhaltung unserer Flüsse ist in den vergangenen Jahren viel geschrieben worden. Leider sind unsere Flüsse dadurch nicht sauberer geworden. Die meisten der erhobenen Forderungen erwiesen sich als undurchführbar und hatten daher nur theoretischen Wert. Viel wichtiger aber ist es heute, möglichst schnell und mit geringstem Aufwand zu praktischen Ergebnissen zu kommen. Zu allererst ist deshalb das Hauptaugenmerk auf den ordnungsmäßigen Zustand und Betrieb der schon vorhandenen Einleitungen zu richten. Wenn auch im großen ganzen die Belastung unserer Flüsse heute noch durchaus mäßig ist, so bestehen doch eine ganze Reihe von örtlichen mehr oder weniger großen Mißständen, die zum Teil unerträgliche Zustände verursachen. Schon deren Beseitigung wird in vielen Fällen eine fühlbare Entlastung bringen. Freilich wird diese Maßnahme allein nicht ausreichen, um überall und für die Dauer einen befriedigenden Reinheitsgrad herbeizuführen.

Für jede Einleitung ist bekanntlich irgendeine Genehmigung vorgeschrieben, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen eingeleitet werden darf und durch die eine übermäßige Verschmutzung des Wasserlaufs verhütet werden soll. Voraussetzung ist dabei aber, daß diese Bedingungen auch eingehalten werden. Hier muß die gemeinsame Breitenarbeit der zuständigen örtlichen Stellen einsetzen. Dazu ist es notwendig, daß sich diese möglichst bald einen genauen Überblick verschaffen, welche Einleitungen überhaupt vorhanden sind, mit welchen Beschränkungen und Auflagen sie betrieben werden dürfen und wie sie tatsächlich betrieben werden. Eine solche Übersicht fehlt heute leider für viele Flußstrecken. Die ursprünglich vorhandenen und mit viel Fleiß und Mühe zusammengetragenen Unterlagen (siehe z. B. Mayer „Einleitung von Abwässern in die Reichswasserstraßen“ Deutsche Wasserwirtschaft 1939, Seite 502—509 und 1940 S. 1—9) sind teils verloren gegangen, teils recht lückenhaft und unvollständig geworden. Bei Stichproben ist immer wieder festzustellen, daß der Umfang und die näheren Daten der einzelnen Einleitungen vielfach unbekannt sind und auch größere Einleitungen seit Jahren willkürlich betrieben werden, ja sogar mitunter überhaupt nicht wasserpolizeilich genehmigt sind. Hier muß unbedingt wieder Ordnung geschaffen werden. Die Wasserstraßen- und Wasserwirtschaftsämter werden deshalb anzuweisen sein, die vorhandenen Einleitungen systematisch zu erfassen, ihren Umfang und die jeweils auferlegten Bedingungen festzustellen und deren Einhaltung laufend durch unvermutete Kontrollen zu überwachen. Fehlende Genehmigungen müssen bald nachgeholt werden. Schon dadurch wird sich eine ganze Reihe unbeabsichtigter oder auf Nachlässigkeit beruhender Mängel abstellen lassen. Wo schwierigere oder besondere Fachkenntnisse voraussetzende Entscheidungen zu treffen sind, werden Spezialstellen wie Flußwasseruntersuchungsämter, Gewerbeaufsichtsämter usw. regelmäßig zu beteiligen sein.

Hier taucht bei jedem einzelnen Fall immer wieder die Frage auf, welche Bedingungen an eine Einleitung zu stellen sein werden. Grundsätzlich wird dabei als

Mindestforderung zu verlangen sein, daß das Abwasser vor der Einleitung von den absetzbaren Stoffen befreit, also wenigstens gründlich entschlammt wird. Dies ist in fast allen Fällen auch mit behelfsmäßigen Absetzanlagen ohne allzugroßen Aufwand ausreichend möglich. Rechen und Siebe genügen nicht, da sie den meisten Schlamm nicht abfangen, sondern ihn nur zerleinern und dann weiterlaufen lassen.

Im übrigen wird man sich auf den Standpunkt stellen müssen, daß unsere ohnehin schon schwer kämpfende Industrie und die durch die vielseitigen sozialen Probleme stark belasteten Gemeinden aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht mehr in Anspruch genommen werden dürfen, als es die örtlichen Reinheitsansprüche erfordern. Man wird also in Zukunft die Aufnahmefähigkeit des Vorfluters maßvoll ausnutzen und von der verfügbaren Selbstreinigungskraft eines Gewässers ausgehen müssen. Daraus erwächst umgekehrt für die einleitenden Stellen die Verpflichtung, die ihnen auferlegten Bedingungen sorgfältiger als bisher einzuhalten und nicht durch Nachlässigkeit oder bewußte Nichtbeachtung dieses Gleichgewicht zum Schaden der anderen Benutzer des Wasserlaufs zu stören. Die verantwortlichen Aufsichtsbehörden werden dort, wo es nottut, energisch durchgreifen und mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln für die Beachtung und Einhaltung ihrer Vorschriften sorgen müssen. Dies wird umso eher zu erreichen sein, wenn man sich bei den Einleitungsbedingungen weise und maßvoll auf das unbedingt Notwendige und auch tatsächlich Erreichbare beschränkt. Es ist sinnlos, Forderungen zu stellen, deren Erfüllung in abschbarer Zeit aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen praktisch nicht durchführbar ist.

Die dem Wasserlauf an einer Stelle zugeführte Schmutzmenge wird nicht etwa dort sofort abgebaut, sondern wirkt infolge der eine Reihe von Tagen dauernden Zersetzungs Vorgänge meistens noch weit unterhalb oder durchfließt bei manchen anorganischen Stoffen und Giften in voller Menge unverändert den ganzen Lauf. So macht z. B. das von Werra und Fulda mitgeführte Abwasser in der Weser bei Minden noch einen hohen Prozentsatz der Verschmutzung aus und das Abwasser von den Städten und der Industrie des unteren Mains wirkt im Rhein bis ins Industriegebiet.

Es ist klar, daß man eine Übersicht über diese zusammenwirkenden und sich in jedem Flußlauf überlagernden Einleitungen und über die Belastbarkeit des Flusses braucht, wenn man zu einheitlichen* und gerechten Bedingungen für die einzelnen Einleitungen kommen will. Dazu tritt die Frage, wie sich die in den nächsten Jahren zu erwartenden Veränderungen und neuen Einleitungen auswirken werden. Bei den meisten anorganischen Verschmutzungen, z. B. den Salzen, Säuren und Laugen handelt es sich in der Hauptsache um ausreichende Verdünnung oder Neutralisation, also um Vorgänge, die ausreichend bekannt und rechnerisch genügend genau verfolgbar sind. Weit schwieriger dagegen liegen die Verhältnisse bei den organischen Verschmutzungen, deren mehr oder weniger schneller Abbau sich nach dem Sauerstoffhaushalt des Wasserlaufs richtet. Hier die richtigen Grenzen zu finden, ist ohne genaue Kenntnis der fließaufwärts vorhandenen oder zu erwartenden Gesamtbelastung nicht möglich. Da diese Kenntnis fast immer nicht ausreichte, behalf man sich statt dessen allgemein mit dem mangelhaften Maßstab der örtlichen Verdünnung. Man errechnet dabei für einen bestimmten Punkt des Flusses das Verhältnis zwischen dem 24stündigen Mittelwert der an dieser Stelle eingeleiteten Abwassermenge und dem dort vorhandenen mittleren Niedrigwasserabfluß des Flusses.

Zu beachten ist aber, daß dieser Verdünnungsgrad als Maßstab für die Belastung eines Flusses mit Abwasser zwei große Fehler hat; denn

erstens wird die bereits von den anderen oberhalb liegenden Einleitungen herrührende Verschmutzung des Flusses überhaupt nicht berücksichtigt und

zweitens wird kein Unterschied zwischen dünnem und dickem Abwasser gemacht, da man beim Verdünnungsgrad allgemein nur mit der eingeleiteten Abwassermenge, nicht aber, wie es richtig wäre, mit der zugeführten Schmutzmenge rechnet. Der Verdünnungsgrad wird deshalb als Maßstab bei der Einleitung von Abwasser nicht mehr anzuwenden sein. Er gibt ein falsches Bild und führt zu irrigen Schlüssen.

Man muß zukünftig anstatt von der Abwassermenge von den organischen abbaufähigen Schmutzmengen ausgehen, die dem Flusse zugeführt werden. Maßgebend ist dabei die Menge der Schmutzstoffe im Verhältnis zur Wasserführung des Flusses. Dieses Verhältnis der Schmutzstoffe zur Wasserführung ist die sogenannte „Abwasserlast“.

Als Einheit der Schmutzstoffe gilt dabei der in 5tägiger Beobachtung ermittelte biochemische Sauerstoffbedarf (BSB), den die ungereinigte tägliche Abwassermenge eines städtischen Einwohners hat. Das sind unter deutschen Verhältnissen im Mittel 54 g. Unter Wasserführung ist das mittlere Niedrigwasser des Flusses in Sekundenliter (sl) zu verstehen. Die Abwasserlast (E/sl) ist also die Zahl der städtischen Einwohner, die aus dem oberhalb liegenden Gebiet auf einen Sekundenliter des mittleren Niedrigwassers kommen. Die unterwegs infolge biologischer Vorgänge eintretende Verminderung der sauerstoffzehrenden Schmutzstoffe, also die Selbstreinigung, wird dadurch berücksichtigt, daß die Einwohner der oberhalb liegenden Flußstrecken nur mit bestimmten, der inzwischen eingetretenen Selbstreinigung entsprechenden Teilbeträgen berücksichtigt werden.

Die von der Industrie eingeleiteten, zersetzbaren organischen Stoffe verhalten sich bei der Selbstreinigung im Flusse ähnlich wie die Stoffe des städtischen Abwassers. Das Industrieabwasser wird zur Berechnung in „Einwohnergleichwerten“ eingesetzt, indem der von dem Abwasser zugeführte Sauerstoffbedarf in Beziehung gesetzt wird zum Sauerstoffbedarf des Abwassers eines städtischen Einwohners.

Aus den nach diesen Maßstäben für ein Flußgebiet zusammengestellten Werten der von den Gemeinden, Industrien usw. eingeleiteten Schmutzmengen läßt sich der Sauerstoffhaushalt eines Wasserlaufs überschläglich berechnen. Man findet dabei, daß z. B. biologische Reinigungsverfahren dann notwendig werden, wenn die Abwasserlast den Wert von 30 E/sl überschreitet. Für andere Reinigungsverfahren ergeben sich entsprechende Grenzwerte. Eine genügende Sicherheit läßt sich gleichzeitig einrechnen. Das Verfahren ist in der von der Hauptverwaltung der Binnenschifffahrt im Herbst 1946 herausgegebenen Denkschrift über die Planung, Lenkung und Durchführung der Reinhaltung der Gewässer und in dem Aufsatz von Imhoff „Die Abwasserlast der deutschen Flüsse“ im Gesundheitsingenieur 1947 Heft 4 näher beschrieben.*

Die Vorteile einer solchen Berechnung sind klar. Man erhält erstmalig eine Übersicht über die gesamte organische Verschmutzung eines Flußgebietes und eine für alle Einleitungen einheitliche Bewertungsgrundlage, die den heute noch fehlenden Anhalt gibt, welche

* Einzeldrucke können von der Forschungsanstalt für Gewässerkunde (21a) Windelsbleiche bei Bielefeld, Postfach 75 bezogen werden.

allgemeinen Reinhaltungsansprüche an den betreffenden Flußstrecken erforderlich sind. Man kann gegen einen solchen Abwasserlastplan einwenden, daß er die örtlichen Verschiedenheiten nur sehr grob berücksichtigt und die durch wechselnde Wasserwärme, Sonnenbestrahlung, Belüftung, biologische Vorgänge und andere Faktoren verursachten ständigen Schwankungen des Sauerstoffhaushaltes wenig oder garnicht erfassen wird. Darauf muß erwidert werden, daß dies vorläufig auch garnicht die Aufgabe eines Abwasserlastplanes sein soll. Wenn wir mit wachsender Übung gelernt haben werden, weitere neue Erfahrungen bei der Sauerstoffberechnung zu verwerten und die Berechnungsweise zu ergänzen und zu verfeinern, werden wir später wahrscheinlich auch in der Lage sein, viel besser und zuverlässiger zu rechnen als heute bei der Einführung des Verfahrens.

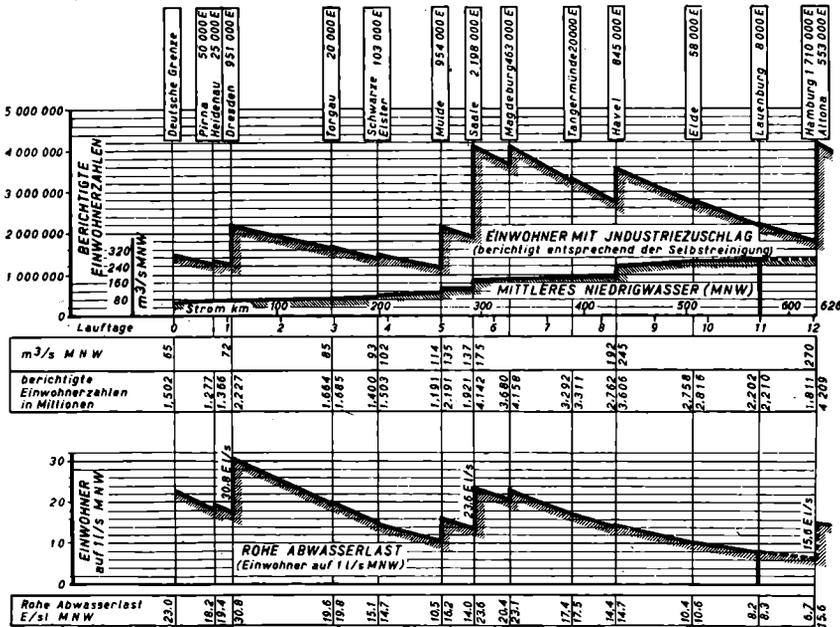
Zunächst soll der Abwasserlastplan lediglich die maximale abbaufähige Verschmutzung und die dadurch zu erwartenden kritischen Belastungen des Sauerstoffhaushaltes erfassen, denn gerade diese sind für die zulässige Beanspruchung eines Wasserlaufs maßgebend. Alle bisherigen Versuche, für einen ganzen Fluß darüber hinaus die gesamten Schwankungen und Veränderungen zu erfassen und aus ihnen gesetzmäßige Abhängigkeiten zu den einzelnen Einflüssen und allgemein brauchbare Richtlinien für die Reinhaltung abzuleiten, verursachen erfahrungsgemäß einen sehr hohen Aufwand und führen ins Uferlose, ohne ein besseres praktisches Ergebnis zu bringen. Es gibt also vorläufig kein gleichwertiges oder besseres Verfahren für einen allgemeinen Reinhaltungsplan als die Berechnung des Sauerstoffhaushaltes.

Auch für die Aufstellung der Abwasserlastpläne gilt

der Satz, daß jedes Flußgebiet eine zusammenhängende Einheit bildet. Die Wasserstraßenverwaltung und die beteiligten Wasserwirtschaftsverwaltungen werden sich daher auf eine Dienststelle, die den Abwasserlastplan für das ganze Flußgebiet in ihrem gemeinsamen Auftrage bearbeiten und ständig auf dem Laufenden halten soll, einigen und für die notwendige Mitarbeit ihrer nachgeordneten Behörden sorgen müssen. Auch die Verbände werden hierbei wertvolle Hilfe leisten können, indem sie die Bearbeitung der ihr Gebiet betreffenden Teilpläne übernehmen.

Die Einführung und Bearbeitung der Abwasserlastpläne wird unter den heutigen Verhältnissen wie jede andere größere Planung, die über das Gebiet einer einzelnen Verwaltung hinausgreift, wahrscheinlich längere Zeit in Anspruch nehmen, zumal die notwendigen Unterlagen von den mitarbeitenden Stellen meist erst zusammengetragen werden müssen. Inzwischen brauchen wir aber wenigstens vorläufige Maßstäbe zur einheitlichen Ausrichtung der Reinhaltungsmaßnahmen. Für die großen, schiffbaren Wasserläufe hat daher die Hauptverwaltung der Binnenschifffahrt die im Aufsatz Imhoff wiedergegebenen rohen Abwasserlastpläne der Elbe, Weser, Donau und des Rheins unter Benutzung schnell greifbarer, älterer Vorkriegsunterlagen anfertigen lassen, wobei die Industriebelastung durchweg mit 50% der Einwohnerwerte angesetzt ist, d. h. halb so hoch, wie sie vor dem Kriege in den Industriegebieten durchschnittlich war. Ein weiterer solcher Plan ist für den Neckar von der Wasserstraßendirektion Stuttgart aufgestellt worden und für den Main geplant.

Für die kleineren Flüsse wird man entweder den gleichen Weg gehen oder sich bis zur Fertigstellung der besonderen Reinhaltungspläne mit einfachen Richt-



linien begnügen. An dieser Aufgabe wird der kürzlich bei der Abwassertechnischen Vereinigung gebildete „Arbeitsausschuß für die Reinhaltung der Gewässer“ maßgebend mitzuarbeiten haben.

Unter den Strömen Deutschlands ist nach den Plänen der Hauptverwaltung der Binnenschifffahrt die Elbe (siehe Abbildung) weitaus am stärksten belastet. Der Fluß kommt schon aus der Tschechoslowakei mit einer Abwasserlast von 23 E/sl. Dabei reicht wahrscheinlich der Industriezuschlag von 50% zur Einwohnerbelastung nicht aus, da in der Tschechoslowakei die Industrie im Kriege nicht zerstört, sondern noch weiter ausgebaut worden ist. Inzwischen steigt die Industrieerzeugung weiter an. Vermutlich reicht die Zahl 23 heute nicht mehr aus.

Bei Dresden wird der zulässige Grenzwert von 30 E/sl, bis zu dem Absetzverfahren ausreichen, überschritten. Hier wäre biologische Reinigung an Stelle der vorhandenen Siebanlage zu fordern. Weiter abwärts würden Absetzanlagen ausreichen, soweit nicht weitergehende örtliche Ansprüche vorliegen.

Um den Zustand und die Verschmutzung der Flüsse laufend zu kontrollieren und um sich von der Zunahme der Belastung und der Wirkung der inzwischen eingeleiteten Reinhaltungsmaßnahmen zu unterrichten, sind physikalische und chemische Flußwasseruntersuchungen unentbehrlich. Später werden diese gleichzeitig dazu dienen, die errechneten Abwasserlastpläne an Hand der tatsächlichen Verhältnisse überprüfen und verbessern zu können. Die Arbeiten des berechnenden Ingenieurs und des untersuchenden Flußwasserspezialisten schließen also nicht etwa einander aus, sondern ergänzen sich gegenseitig und gehören eng zusammen. Allerdings darf man den Wert der Flußwasseruntersuchungen auch nicht überschätzen. Flußwasseruntersuchungen sind immer nur eine Momentaufnahme des zur Zeit der Untersuchung herrschenden Zustandes. Von einmaligen Untersuchungen darf man daher nicht erwarten, daß sie zufällig gerade die maximale Belastung des Flusses und die kritischen Sauerstoffverhältnisse erfassen.

Diese Erkenntnis führt zu den naheliegenden und immer wiederkehrenden Vorschlägen, zu versuchen, die Güte des Wassers ständig an möglichst vielen Stellen zu überwachen, um so eine vollständige Übersicht zu erhalten. Ein solches Verfahren, wie es z. B. von Leopold in seinem Aufsatz „Der hydrographische Dienst der Reichswasserstraßenverwaltung“ Deutsche Wasserwirtschaft 1942, Seite 494—500 und 548—558 entwickelt worden ist, ist zweifellos eine ideale Lösung und vor allem in allgemeiner gewässerkundlicher Hinsicht außerordentlich wertvoll. Für die Zwecke der Reinhaltung aber ist es viel zu aufwendig und kostspielig. Es in größerem Umfange an allen wichtigen Wasserläufen durchzuführen, würden weder jetzt noch in der nächsten Zeit genügend Personal und Geldmittel zur Verfügung stehen.

Es ist auch nicht nötig, ständig eine Vielzahl von Messungen auszuführen, um die Spitzenbelastungen zu erfassen. Man wird besser die Messungen so legen, daß sie etwa in die Zeit fallen, in der erfahrungsgemäß die kritischen Grenzzustände zu erwarten sind. Sie sind bei der vorherrschenden organischen Verschmutzung durch einen starken Rückgang des Sauerstoffgehaltes im Flußwasser gekennzeichnet, der durch den hohen Sauerstoffverbrauch infolge gesteigerter Abbautätigkeit oder fehlender Sauerstoffaufnahme hervorgerufen wird. Dieser Fall tritt meist ein, wenn im Hochsommer der Fluß bei Niedrigwasser die ganze Abwasserlast verarbeiten muß oder bei Niedrigwasser die notwendige Sauerstoffaufnahme aus der Luft durch irgendwelche Vorgänge herabgesetzt oder ganz unterbunden wird.

Auch die zusätzliche Einleitung von größeren Schmutzmengen wirkt ähnlich, da durch sie die Belastung zeitweise wesentlich erhöht werden kann, wie z. B. während der Zuckerkampagne. Ein gutes Kennzeichen für solche kritischen Grenzzustände sind die Fischsterben. Wo diese regelmäßig zu bestimmten Zeiten auftreten, wird man die Flußwasseruntersuchungen möglichst in die gleichen Zeiträume legen. Man wird so mit einem verhältnismäßig geringen Aufwand einen genügenden Überblick gewinnen. Dabei reicht es im allgemeinen aus, den Fluß großmaschig zu untersuchen. Man muß aber ebenso wie bei den Reinhaltungsmaßnahmen und den Abwasserlastplänen das ganze Flußgebiet erfassen. Bislang sind Flußwasseruntersuchungen aber bei den meisten Flußgebieten — abgesehen von den Bezirken der Abwasserverbände — nur für den Bereich der Wasserstraßenverwaltung eingeführt worden und daher, solange nicht auch die Wasserwirtschaftsverwaltungen in ihrem Bereich gleichzeitig die Nebenflüsse untersuchen lassen, unvollständig.

Es ist deshalb notwendig, ohne Rücksicht auf Verwaltungsgrenzen das ganze Flußgebiet gemeinsam untersuchen zu lassen. Grundsätzlich soll dabei weniger die einzelne Einleitung erfaßt, als vielmehr ein Überblick über den Zustand des gesamten Flußgebietes gewonnen werden. Wichtig ist, die Untersuchungen nach einem einheitlichen Plan, nach einheitlichen Methoden und an bestimmten festliegenden Punkten durchzuführen, damit die Ergebnisse untereinander und auch über längere Zeiträume hinweg verglichen werden können. Wo keine Flußwasseruntersuchungsämter oder ähnliche Einrichtungen zur Verfügung stehen, wird man, da vorläufig keine Aussicht auf Neuerrichtung solcher Anstalten besteht, andere örtlich vorhandene Institute heranziehen, soweit diese geeignet und genügend erfahren sind. Damit alle untersuchenden Stellen einheitlich arbeiten, ist bei dem Institut für Wasser- und Lufthygiene in Berlin-Dahlem, der früheren „Wabolu“, die gemeinsame Herausgabe von Richtlinien für die Ausführung von Flußwasseruntersuchungen angeregt worden.

Die Kosten derartiger Flußuntersuchungen sind verhältnismäßig gering und von den beteiligten Verwaltungen anteilmäßig zu tragen. Daneben wird es immer wieder notwendig werden, für besondere Zwecke, um z. B. ganz bestimmte Einleitungen und Verschmutzungen zu erfassen oder um andere Feststellungen zu treffen, Spezialuntersuchungen anzusetzen. Diese werden sich aber meist auf bestimmte Punkte oder auf kürzere Strecken beschränken und von Fall zu Fall zu veranlassen sein. Soweit es sich dabei um die Untersuchung und Kontrolle einzelner besonderer Einleitungen handelt, haben die Untersuchungen erfahrungsgemäß nur dann den gewünschten Erfolg, wenn es gelingt, sie unangemeldet und unvermutet durchzuführen, da sich sonst der Verschmutzer verständlicherweise bemühen wird, durch vorherige Maßnahmen die Wirkung seiner Einleitung abzuschwächen und für die Zeit der Untersuchung einen möglichst günstigen Zustand zu erzeugen.

Die bakteriologischen Untersuchungen des Flußwassers bestehen in der Regel in der Bestimmung des Bakterium coli. Diese gibt einen Maßstab für die Verschmutzung durch menschliche Abgänge. Da diese Verschmutzung aber in jedem Flußlauf mehr oder weniger stark vorhanden und mengenmäßig ungefähr bekannt sind, bringen die bakteriologischen Untersuchungen bei den großmaschigen Flußwasseruntersuchungen nichts wesentlich Neues und sind in der Regel entbehrlich. Man kann sie auf die Spezialuntersuchungen beschränken, in denen eine solche Verschmutzung besonders nachzuweisen ist. Da übrigens die Proben für den coli-

Nachweis bis zur Untersuchung im Labor ständig in Eis konserviert werden müssen, verursachen gerade sie bei den allgemeinen Flußwasseruntersuchungen erhebliche Umstände.

Die biologische Untersuchung des Flußwassers soll die pflanzliche und tierische Lebewelt des Gewässers ermitteln. Da sich diese weitgehend nach dem Verschmutzungsgrad und den sonstigen Eigenschaften des Wassers richtet, könnte man daraus wertvolle Schlüsse auf die Beschaffenheit des Wasserlaufs ziehen. Leider bestehen jedoch keine einheitlichen Beurteilungsmaßstäbe. Biologische Untersuchungen sind eine ausgesprochene Spezialwissenschaft und können einwandfrei nur von wenigen Fachleuten ausgeführt werden. Solange aber die aus biologischen Untersuchungen gezogenen Beurteilungen des Flußzustandes noch weitgehend von den persönlichen Ansichten des Untersuchenden abhängen und auch dementsprechend unterschiedlich sind, kann die allgemeine Anwendung biologischer Untersuchungen zunächst nicht empfohlen werden.

Zusammenfassung:

Die Reinhaltung der Wasserläufe muß von der Wasserstraßenverwaltung und den Wasserwirtschaftsverwaltungen gemeinsam nach einheitlichen Plänen und Methoden durchgeführt werden. Notwendig sind systematische Überwachung aller Einleitungen, Zwang zur Einhaltung der auferlegten Bedingungen und Feststellung der allgemeinen Reinhaltungsansprüche durch Abwasserlastpläne, wobei die einzelnen Flußgebiete ohne Rücksicht auf Verwaltungsgrenzen als zusammenhängende Einheit behandelt werden müssen.

Physikalische und chemische Flußwasseruntersuchungen sind ein unentbehrliches Hilfsmittel. Sie geben grobmaschig ausgeführt eine Übersicht über den Zustand im ganzen Flußsystem und dienen auf bestimmte Punkte oder Strecken beschränkt den besonderen Feststellungen. Bakteriologische Untersuchungen sind meistens entbehrlich. Biologische Untersuchungsverfahren sind vorläufig noch nicht genügend entwickelt, um allgemein anwendbar zu sein.