

## Die Beurteilung von Abwässern im Hinblick auf ihre Auswirkung auf den Vorfluter

*Reinhard Liepolt*

Bei der Gewässerüberwachung spielt wohl die Beurteilung der Abwässer eine eminent wichtige Rolle. Diese werden aber nur insoferne von allgemeinem Interesse sein, soweit sie nach fachmännischer Voraussicht instande wären, einen bestimmten Vorfluter für irgend eine Nutzung nachteilig zu beeinflussen.

Daraus folgt, daß schon die *Untersuchung einer Abwasserprobe* zielgerichtet sein muß, das heißt, daß in jedem Falle die Bestimmung solcher Eigenschaften zu erfolgen hat, die schädliche Auswirkungen erzielen können. Ob ein Gewässer aber durch ein bestimmtes Abwasser nachteilig beeinflusst werden dürfte, richtet sich wieder nach dessen Beschaffenheit und der Art seiner tatsächlichen oder in Zukunft beabsichtigten Nutzung. Unter letzterer ist aber nicht nur eine materielle zu verstehen. Auch der *Erholungswert* muß zum Beispiel in Rechnung gestellt werden.

Gerade in der Zeit gewaltiger Industrialisierung, der rasanten Zunahme des Verkehrs und der Überarbeitung der Menschen, sind die reinen, möglichst natürlich belassenen Gewässer von unschätzbarem Wert und deswegen in ihrem Zustand zu erhalten. Keiner von uns möchte seine karge Freizeit am Ufer einer übelriechenden, schäumenden Kloake verbringen. Instinktiv zieht es den Menschen zum reinen, springlebendigen, klaren und gesunden Gewässer. Solche werden heute in Österreich gerne aufgesucht und stellen für dieses Land einen unermesslichen Reichtum in jeder Hinsicht dar.

Diese Erkenntnis müßte die Richtschnur der Amtssachverständigen für Überlegungen sein, ob ein Abwasser mit bestimmter Beschaffenheit einem Gewässer überantwortet werden darf.

Vom Standpunkt des Allgemeinwohls dürfen durch Abwassereinleitungen allem keine *gesundheitlichen Gefahren* oder gar *Schäden* entstehen, sei es durch Verseuchung mit pathogenen Keimen oder durch radioaktive Strahlung. Wenn auch in beiden Fällen die Forschungen erst am Anfang stehen, so mahnen die bisherigen Ergebnisse zur größten Vorsicht.

Krankheitskeime, die nachgewiesenermaßen beträchtlich lang im Gewässer leben und virulent bleiben können (Weber G. [1958]; Dedic K. [1955]),

sollten daher möglichst nicht mit den Abwässern in das Gewässer gelangen. Da eine Untersuchung der Abwasserproben auf pathogene Erreger aber in den seltensten Fällen erfolgen kann, müßte jedes verdächtige Abwasser vor seiner Ableitung entkeimt oder so keimarm gemacht werden, daß nach seiner praktisch zu erzielenden Verdünnung im Vorfluter die Gefahr einer Infektion mit größter Sicherheit gebannt wird. So weitgehend diese Forderung ist, so unabänderlich ist sie! Dies beweisen nicht nur die auf die Verseuchung zurückführbaren Epidemien (zum Beispiel in Österreich in Hartberg 1946 mit 900 Typhuserkrankungen und 91 Todesfällen), sondern auch die Ergebnisse neuzeitlicher Forschungen. Amerikanische Reihenuntersuchungen über den Einfluß mehr oder weniger verschmutzten Badewassers in Freibädern auf die Erkrankungshäufigkeit und den körperlichen Zustand der Badenden stellten fest, daß Kinder unter 10 Jahren doppelt so häufig erkrankten wie jene Badegäste mit einem Alter über 10 Jahre. Darüber hinaus konnte ein Zusammenhang zwischen der bakteriologischen Wasserqualität und der Erkrankungshäufigkeit beobachtet werden. Stieg der Colikeimgehalt im Michigan-See über 2300 Keime im  $\text{cm}^3$  beziehungsweise im Ohio-River über 2700 im  $\text{cm}^3$  Wasser, so trat eine bedeutende Zunahme von Magen-Darm-Störungen auf (Müller 1955).

Weiters weist Dedic (1955) darauf hin, daß in mehreren Fällen der Ausbruch von Tuberkulose bei Rindern auf Abwasser zurückzuführen war, ebenso ein Seuchenbefall durch das ziemlich widerstandsfähige Geflügelpestvirus.

Auch Piening (1955) stellt fest, daß als Hauptursache der Kälbererkrankungen eine Verunreinigung der Flußläufe durch Enteritiskakterien enthaltende Abwässer aus den Kläranlagen größerer Städte angesehen werden.

Über die Haltbarkeit und Ansteckungsgefahr pathogener Keime im Wasser liegt eine umfangreiche Literatur vor. Hierüber haben auch Schinzel, Megay und Michalka (1956) bereits berichtet.

Ich möchte hier noch besonders herausstellen, daß meiner Meinung nach Abwässer mit besonderer Seuchengefahr in jedem Falle desinfiziert werden müßten, unabhängig vom Verdünnungsgrad im Vorfluter, und alle anderen seuchenhygienisch bedenklichen, also zum Beispiel alle häuslichen Abwässer, einer zumindest biologischen Reinigung zu unterwerfen wären, um eine größtmögliche Armut an Keimen zu erzielen. Durch die Verringerung der Zahl der infizierenden Erreger könnte man weitestgehend alle gesundheitlichen Gefahren an Gewässern mindern und letztere dem Gemeingebrauch erhalten. Nach wie vor muß gegen die Auffassung, die öffentliche Benützung der Gewässer, zum Beispiel durch ein Badeverbot, einzuschränken, entschieden Stellung genommen werden. Dies dürfte höchstensfalls nur eine

vorübergehende Lösung sein, um unmittelbaren Gefahren entgegenzutreten zu können.

Neuzeitliche Forschungen von Müller G. (1955) haben den eindeutigen Beweis erbracht, daß in biologischen Anlagen eine Abnahme von Salmonellen — die Erreger des Typhus, des Paratyphus und der infektiösen Lebensmittel-Erkrankung — bis zu 96 % gegenüber dem Rohwasser eintritt und daß der Vorfluter nach der Einleitung dieserart gereinigter infektiöser Abwässer nur mehr 1 Salmonellen aufwies. Von 90 % positiven Proben aus dem Rohwasser waren 50 % nach der biologischen Klärung gänzlich frei von solchen Krankheitserregern.

Auf diese gute Wirkung von biologischen Kläranlagen kann nicht genug hingewiesen werden. Sie helfen uns ganz besonders im Kampf gegen die Verseuchung uns Grund- und Oberflächenwässer. Hätten wir zum Beispiel

Wien Ufersammelkanäle entlang der Donau und des Donaukanales mit anschließendem Klärwerk — und warum soll gerade die baufreudige, Fremde werbende Millionenstadt Wien dies nicht durchführen können — so hätte man nicht nach 1945 die öffentlichen Freibäder in diesem Raume sperren müssen (Schinzel 1956).

Meiner Meinung nach müßten daher die Sachverständigen der Wasserrechtsbehörde bei der Beurteilung der Abwässer unbedingt auf diese Forderungen, so wie dies nur irgendwie tragbar ist, bestehen und diesbezügliche Bedingungen terminisiert vorschreiben. Daß eine solche Gewässer-sanierung technisch und finanziell durchführbar ist, habe ich bereits Beispiel des Zellersees in Salzburg anlässlich des letzten Fortbildungskurses erläutert, wo dank der Einsicht und Tatkraft aller beteiligten Stellen das Ziel, eine Uferkanalisierung, der Bau einer biologischen Kläranlage und die Fernhaltung der gereinigten städtischen Abwässer vom See, einer baldigen Realisierung zugeführt wird. Mit dieser Anlage wird Österreich führend (Liepolt 1957, 1958).

Eine weitere gesundheitliche Gefahr stellen die *radioaktiven Abwässer* dar. Derzeit liegen diesbezügliche Untersuchungsergebnisse in Österreich meines Wissens noch nicht vor. Daß aber die Aktivitäten der Abwässer größerer Städte und solcher von Einrichtungen und Anlagen, die radioaktive Isotope verwenden, in naher Zukunft geprüft werden müssen, erfordert die öffentliche Sicherheit. Ein solcher Überwachungsdienst ist in Österreich erst im Aufbau. Dieser wird zunächst an neuralgischen Punkten des Gewässernetzes beginnen müssen, das sind zum Beispiel solche unterhalb

---

Am 1. Jänner 1960 hat die Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung mit der systematischen Überwachung der österreichischen Gewässer begonnen.

der Einleitung strahlungsverdächtiger Abwässer. Über die Beurteilung solcher Abwässer wird in den nächsten Vorträgen dieses Kurses noch ausführlich gesprochen werden. Hier sei nur erwähnt, daß man als Grenzwert der zulässigen Strahlung solcher Abwässer die international vereinbarte Trinkwassertoleranz festsetzt. Man wird aber schließlich in Anbetracht der zum Teil enormen Akkumulationsfähigkeit bestimmter Wasserorganismen in Zukunft sicherlich zu einer weiteren Herabsetzung der derzeit zulässigen Grenzwerte kommen müssen. Eine Gefährdung besteht für den Menschen sowohl wie für Land- und Wasserorganismen, besonders im Hinblick auf die Trinkwasserversorgung, den Gemeingebruch, die Fischerei, die Landwirtschaft (Verregnung, Versickerung) und die industrielle Wasserversorgung (Herstellung von strahlungsempfindlichen Papieren etc.).

Eine Abwasserprobe hat aber nicht nur hinsichtlich ihres Anteiles gesundheitsschädlichen Stoffen beurteilt zu werden, wenn diese auch die wichtigsten sind, sondern auch daraufhin, ob die in ihr gelösten und ungelösten Substanzen eine schädliche Auswirkung auf den Vorfluter, besser gesagt auf eine seiner Nutzungsarten hat. Solche Auswirkungen fachmännisch im Vorhinein beurteilen zu können, setzt voraus, erstens die genaue Kenntnis der maßgeblichen Abwasserzusammensetzung, zweitens eine möglichst aufschlußreiche limnologische Analyse des Gewässers und schließlich drittens, daß man die Ansprüche an das Gewässer kennt, wobei das öffentliche Wohl wie schon erwähnt keinesfalls unberücksichtigt bleiben darf.

Diese drei unerläßlichen Voraussetzungen werden leider in der Praxis nicht immer erfüllt. Die Unkenntnis oder die ungenügende Kenntnis auch nur einer läßt die Beurteilung nicht genügend gesichert erscheinen. Wie will man ein Abwasser testen, wenn man zum Beispiel seine Giftwirkung nicht kennt beziehungsweise nicht weiß, auf welche Giftstoffe sie zurückführbar ist. Es ist ganz undenkbar, daß zum Beispiel die chemische Untersuchung in dieser Hinsicht allein genügen kann, ganz abgesehen davon, daß man nicht in jedem Falle eine Gesamtanalyse machen kann. Hier muß der biologische Test einsetzen, aber auch wieder nicht nur mit einem bestimmten Organismus und mit einem Exemplar und nur bei bestimmter Temperatur. Wir wissen heute, daß Tiere anders reagieren wie Pflanzen, die Fische anders wie kleine Wassertiere und kein Fisch wie der andere. Dazu kommt noch die kumulierende Wirkung der biologisch wirksamen Abwasserstoffe. Eine moderne Abwasseruntersuchung hat sich im chemischen und biologischen Sinne zu ergänzen. Stellt der Abwasserbiologe die Wirkung auf das Wasserlebewesen fest, so muß der Chemiker die Art und die Menge der Wirkstoffe analytisch bestimmen. Aus diesem Grunde kann nur ein entsprechend eingerichtetes Labor mit eingeschulten Kräften die schwierige Frage beantworten, welche Stoffe der Abwasserprobe es

sind, die im gegebenen Falle Störungen im Vorfluter hervorrufen können. Und damit komme ich auf letzteren selbst zu sprechen.

Weil kein Gewässer dem anderen weder in hydrographischer noch in chemischer noch in biologischer Hinsicht — man spricht ja vom Gewässerorganismus —, kann es auch keine schematische Beurteilung geben, sondern nur eine individuelle. Man bedenke, daß die Lebensvorgänge einem Gewässer außerordentlich komplexe sind und vom Spiel der variablen Umweltfaktoren abhängen, wie zum Beispiel von der Wasserführung, der Temperatur, der Durchlichtung und der allochthonen Nährstoffzufuhr. Dies ist auch der Grund, warum es schwierig oder unmöglich ist, rein schematisch die Zulässigkeit einer Abwasserlast zu bestimmen beziehungsweise die Auswirkung letzterer im Vorfluter zu errechnen, zum Beispiel hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes. Assimilation und Dissimilation im Gewässer sind unter natürlichen Verhältnissen nicht berechenbar, weil die Wasserorganismen und ihre Zerfallsprodukte einem ständigen und schnellen Wechselspiel ihrer Größe nach unbekannter Faktoren unterliegen. Man kann nur empirische Lösungen finden, das heißt daß man auf Grund von Erfahrungswerten, unter Berücksichtigung der ungünstigsten Vorflutverhältnisse, die zulässigen Eigenschaften eines Abwassers im Einzelfall begrenzt und dann die Auswirkungen im Gewässer durch laufende Kontrollen prüft. Bei nicht zufriedenstellenden Ergebnissen muß das Abwasser besser gereinigt werden. Eine solche Möglichkeit der nachträglichen Vorschreibung sieht das österreichische Wasserrechtsgesetz auch vor.

Was durch gelöste und ungelöste Stoffe sehr wirksam beeinträchtigt oder zeitlich und örtlich unterbunden werden kann, ist vor allem der *biologische Selbstreinigungsvorgang* im Gewässer, dessen optimaler Ablauf von Menschenhand im ureigensten Interesse gesichert werden sollte. Man kennt zwar heute in technischen und juristischen Kreisen der Wasserwirtschaft diese Bezeichnung, ohne sich aber vielfach richtige Vorstellungen von diesen biologischen Prozessen und von den sie beeinflussenden Faktoren zu machen. Nicht jedes Wasser, das schnell fließt oder viel Sauerstoff hat, besitzt eine gute Selbstreinigungskraft wie meist angenommen wird. Der Sauerstoff ist nur ein Faktor, der diese Mineralisationsvorgänge auf aerobem Wege ermöglicht und damit gegenüber dem anaeroben Prozeß beschleunigt. Ganz wesentlich nimmt wie bei allen Lebenstätigkeiten die Temperatur Einfluß. Ein Gewässer kann sich im Winter oder in seiner Tiefe oder im Hochgebirge bei Eiskastentemperatur nur wesentlich langsamer reinigen als im Sommer in seiner durchwärmten, organismenreichen Oberflächenschicht oder in der Niederung. Ein Stillstand in der Natur wird wohl nie eintreten, weil Lebewesen geschaffen hat, die auch extremsten Ver-

hältnissen angepaßt sind. Nur ist deren Abbauleistung eine entsprechend variable. Nachdem aber am Abbau der kompliziert zusammengesetzten organischen Verbindungen ein Heer von Wasserpflanzen und -tieren, von den wichtigen Bakterien angefangen bis zu den Fischen, beteiligt ist, besitzt ein Gewässer nur dann ein gutes Selbstreinigungsvermögen, wenn solche Lebewesen möglichst günstige Voraussetzungen für ihre Entwicklung finden. Solche kann man ihnen nehmen, zum Beispiel dadurch, daß man ihnen durch glattwandige Verbauung das Anhaftsubstrat beziehungsweise die Wohnmöglichkeit aufs äußerste einengt oder die Strömung zu sehr erhöht oder dadurch, daß man durch die Einbringung gelöster oder ungelöster Stoffe ihre Entwicklung hemmt, manchmal gänzlich unterbindet.

Die Selbstreinigung ist somit abhängig von der in einem Gewässer vorhandenen Lebensgemeinschaft und von den Umweltfaktoren. Ein äußerlich noch so reines und klares Wasser kann ein schlechtes Selbstreinigungsvermögen besitzen, weil ihm die Organismen zum Abbau nicht genügend zur Verfügung stehen oder weil diese sich zum Beispiel wegen zu niedriger Temperatur oder Nahrungsmangel nicht entfalten können. Dies muß man unbedingt überlegen, wenn man prüfen soll, ob zum Beispiel ein infiziertes Abwasser in ein Grund- oder Oberflächenwasser, das Trinkwassereigenschaften haben soll, eingebracht werden darf. Solche pathogene Keime können wochen- und monatelang leben (Kraus u. Weber G. 1958!). Bei Trinkwassergewinnung spielt dies eine eminent wichtige Rolle.

Um also keine Störung der biologisch wirksamen Kräfte zuzulassen, muß das Abwasser geprüft werden, ob seines Gehaltes an Schwebstoff, Salzen, fäulnisfähigen Substanzen, Gift- und Farbstoffen und hinsichtlich seiner Temperatur, seines Säuregrades sowie seines Gehaltes an Stoffen, die das übermäßige Wachstum von Abwasserbakterien, Pilzen und Algen im Vorfluter fördern.

Bei einer Vielzahl österreichischer Gewässer wird gegen die elementare Forderung, die günstigste biologische Selbstreinigung aufrechtzuerhalten, verstoßen. Dies ist das Ergebnis der Gewässeruntersuchungen in den letzten Jahren, deren Resultate im Gewässergütekataster der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung festgehalten wurden. Man hat diesen Fällen entweder das Abwasser überhaupt nicht oder nicht richtig geprüft und beurteilt oder nicht die erforderlichen Folgerungen gezogen.

Wie schon eingangs erwähnt, muß ein Abwasser auf jene Eigenschaften untersucht werden, die in der Lage wären, die Nutzungen des Gewässers wesentlich zu stören. Solche Nutzungsarten sind:

Trinkwasserversorgung,	gewerbliche Wassernutzung,
Gemeingebrauch.	Feldbewässerung.

Fischerei.

Schifffahrt.

Auch der Gewässerbau kann durch Abwässer sehr beeinträchtigt werden.

Es handelt sich im wesentlichen um folgende Merkmale der Abwässer:

*Farbe, Geruch, Trübung,*

*Temperatur, pH-Wert,*

*ungelöste Stoffe (Schwimm-, Schweb- und absetzbare Stoffe),*

*Salzgehalt,*

*gelöste organische Stoffverbindungen,*

*Sauerstoffbedarf,*

*Agressivität, Giftstoffanteil,*

*Keimgehalt und Colititer.*

Je nach Einzelfall stehen diese oder jene Faktoren im Vordergrund des Interesses.

Über die Beurteilung einer Abwasserprobe nach ihrem chemischen Befund berichtet Knie (1959). Über biologische Abwassertestversuche wurde bereits anlässlich des Fortbildungskurses 1957 vorgetragen (E. Weber) und anschließend publiziert, daß hierüber dieser Stelle nicht mehr gesprochen werden muß.

Was aber vielleicht noch erwähnenswert wäre, ist die *Art und Weise, wie man Abwasserproben entnimmt, behandelt und die Untersuchungsstelle einsendet.*

Die mitunter stark wechselnde Zusammensetzung des Abwassers kann durch eine Einzelprobe nicht erfaßt werden; letztere eignet sich aber zur Bestimmung der Spitzenwerte, wenn sie zum richtigen Zeitpunkt entnommen wird. Ansonsten genügt die Entnahme einer Mischprobe über einen nicht zu langen Zeitraum, der in der Regel nicht mehr als sechs Stunden betragen soll. Für die Beurteilung eines Abwassers ist aber nicht nur die Art und Weise der Entnahme, sondern auch die Stelle der Gewinnung maßgeblich. Es ist nicht gleichgültig, ob die Probe sofort nach der Kläranlage beziehungsweise beim Austritt aus der Fabrik oder vor dem Einlauf in den Vorfluter gewonnen wird, denn am Wege dorthin kann eine wesentliche Veränderung erfolgt sein. Ebenso kann ein solcher beim Versand auftreten. Deswegen muß dieser auf schnellstem Wege erfolgen. Die Proben müssen außerdem möglichst kühl und lichtdicht aufbewahrt werden. Für die Bestimmung von leicht zersetzlichen Stoffverbindungen muß aber eine Konservierung, je nach dem Prüfungszweck, erfolgen. Am besten ist jedoch stets die Untersuchung oder Einleitung einer solchen durch den Abwasserfachmann an Ort und Stelle. Wo es sich nicht darum handelt, einen Beweisfall sofort

festzuhalten, sollte daher der Fachmann stets gerufen werden. Denn ein Lokalaugenschein kann durch keinen noch so ausführlichen Bericht, der übrigens in vielen Fällen den Probensendungen nicht beigegeben wird, ersetzt werden.

#### Literatur

1. Dedic K.: Tierseuchenerreger Abwasser“. Städtehygiene, 9 1955, S. 177 — 180.
2. Knie K.: „Wie beurteilt man eine Wasser- und Abwasserprobe nach ihrem chemischen Befund“ Wasser und Abwasser, Tagesfragen der Abwasserwirtschaft, Bd. 1959, S. 102 — 114.
3. Kraus u. Weber G.: „Untersuchungen über die Haltbarkeit von Krankheitserregern in Trink- und Oberflächenwässern“. Zentralbl. für Bakt., Parasitenkunde, Infektionskrankh. und Hygiene, I Orig. 171 (1958) S. 509 — 523.
4. Liepolt R.: „Die Verunreinigung des Zellersees“. Wasser und Abwasser, Aktuelle Abwasserfragen, Bd. 1957, S. 9 — 38.
5. Liepolt R.: „Zur limnologischen Erforschung des Zellersees in Salzburg Mitteilung Wasser und Abwasser, Beiträge zur Gewässerforschung, Bd. 1958, S. 18 — 101.
6. Megay K.: „Seuchenhygienische Gefahren bei der Einbringung von Abfallstoffen aus Siedlungen und Gewässern“ Wasser und Abwasser, Häusliche und städtische Abwässer, Bd. 1956, S. 58 — 65.
7. Michalka J.: „Veterinärhygiene und Siedlungsabfälle“ Wasser und Abwasser, Häusliche und städtische Abwässer, Bd. 1956, S. 134 — 141.
8. Müller G.: „Badwasserbeschaffenheit und Gesundheit“. Städtehygiene 1 1955, S. 5.
9. Müller G.: Werden Keime der Salmonella-Gruppe durch künstliche Abwasserreinigungsanlagen aus dem Abwasser entfernt?“ Städtehygiene 5 1955, S. 106.
10. Picning: „Durch Fäkalabwasser verseuchtes Heu — Ursache des genannten Kälber-Typhus“. Städtehygiene 9 1955, S. 180 — 181.
11. Schinzel A.: „Wann und wie ist Abwasser imstande, die Gesundheit des Menschen zu gefährden oder zu stören?“ Wasser und Abwasser, Häusliche und städtische Abwässer, Bd. 1956, S. 47 — 54.
12. Weber E.: „Toxikologische Untersuchung an Wasserorganismen“. Wasser und Abwasser, Aktuelle Abwasserfragen, Bd. 1957, S. 183 — 190.
13. Weber G.: „Chemisch-bakteriol. Grundwasseruntersuchungen bei der Hepatitis-Epidemie“. Österr. Wasserwirtschaft, Jg. 10 (1958), H. 5/6, S. 110 — 112.

Anschrift des Verfassers: Doz. Dipl.-Ing. Dr. Reinhard Liepolt, Direktor der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen, Dampfschiffhafen.

#### DISKUSSION

Jilg (Klagenfurt)

Sehr schwierig ist die Frage der Abwasserbeseitigung aus den Fremdenverkehrs-orten an unseren nicht oder nur schwach durchflossenen Kärntner Seen. Jeden-



## *Reinhard Liepolt: Die Beurteilung von Abwässern*

---

falls bedarf sie eines speziellen Studiums, weil daselbst ein besonders strenger Maßstab an die Abwasserbeseitigung anzulegen ist. Die Belastung unserer Seen ist leider vielfacher Art: Einerseits ist die Verölung durch die Motorschiffe und Motorboote sehr groß; andererseits führen die von den anrainenden Feldern und einfließenden Bächen eingeschwemmten Dungstoffe zu einer allmählichen Eutrophierung. Man muß daher trachten, wenigstens industrielle Abwässer, die Abwässer kleinerer gewerblicher Betriebe (Fleischhauereien, Tankstellen) und die häuslichen Abwässer tunlichst fernzuhalten.

Es ist aber nicht so leicht, diesen Fremdenverkehrsgemeinden klar zu machen, daß sie auf die Abwasserbeseitigung besonderen Wert zu legen haben. Diese Gemeinden, die für Österreich große Devisenbringer sind, haben nämlich vielfältige andere Aufgaben zu erfüllen. Der Sommergast wünscht prachtvolle Parkanlagen, ein gepflegtes Wegenetz, Strandpromenaden und eine moderne Beleuchtung im Kurort. All dies kostet viel Geld, so daß jene Bauvorhaben, die für den Feriengast nicht sichtbar sind, wie die Kanalisation und Abwasserbeseitigung an den Rand der finanziellen Erwägungen gestellt werden.

Bei einzelnen, unmittelbar am See gelegenen Heimen konnte mit Ausfaulgruben und anschließender Abwasserversickerung in Ufernähe gerade noch das Auslangen gefunden werden. Die Abwässer aus den Kurorten selbst sollten aber grundsätzlich nicht einmal nach vollbiologischer Klärung in die Seen eingeleitet werden. Für Velden wird bereits ein Überpumpwerk in die Drau geplant; in Pörschach wird das gleiche zu den Moosburger-Teichen vielleicht auch noch möglich sein. Dieser Grundsatz läßt sich aber schon nicht mehr wirklich zum Beispiel für Krumpendorf a. Wörthersee, Seeboden a. Millstätter See und Millstatt. Bei der Planung solcher biologischer Anlagen ist darauf Bedacht zu nehmen, daß einer geringen Zahl ständiger Bewohner eine mehrfach größere Zahl an Fremdgästen im Sommer gegenübersteht. Wir müssen deshalb zwei, sogar drei Tropfkörper planen und dann im Winter nur einen davon in Betrieb nehmen. Wegen der außerordentlich hohen Kosten und der geringen Wirtschaftlichkeit können Kanalisationsanlagen ringsum die Seen mit Benützung der Seeabflüsse als Vorfluter nicht in Erwägung gezogen werden.

### Lindner (Salzburg)

Zu dem Problem Seen: ich hatte anlässlich eines Studienaufenthalts in der Schweiz Gelegenheit zu sehen, was die Folge der Einleitung selbst der geklärten Abwässer in Seen mit dichtbesiedelten Ufern ist: es tritt zwangsläufig früher oder später Eutrophierung mit Wasserblüte und Fäulnisvorgängen ein, die man zum Beispiel am Züricher See nicht mehr beseitigen kann, so daß die herrlichen, modernen Strandbäder leerstehen, weil der Badende grün vor Algen wieder herauskommt, wenn eine bestimmte Windrichtung herrscht. Als Ergänzung zur Diskussionsbemerkung von Herrn Jilg möchte ich sagen, daß selbst vollbiologische Klärung der Abwässer diese Folge nur hinauschiebt, weil der See noch immer mit Nitrat und Phosphat gedüngt wird, was schließlich allein zur Eutrophierung führt. Bisher gibt es noch keinen Weg, diese Stoffe durch ein kostenmäßig erträgliches Verfahren aus dem Abwasser weitgehend herauszubekommen.

Vielleicht ist die Möglichkeit für Ufergemeinden gegeben, das Abwasser im Boden zu versickern, was andererseits der Hygieniker wegen der Grundwasser-Verunreinigung ablehnt, was aber bei Versorgung der Siedlung mit einer einwandfreien Wasserleitung und Nichtbenützung des verunreinigten Grund-

wassers für Trinkwassergewinnung vielleicht doch tragbar wäre, vorausgesetzt, daß das Grundwasser auf Grund genauer Untersuchungen in den See ausstreicht — und nicht in ein genutztes Grundwasserfeld fließt. Es fragt sich aber dabei, wieweit dieses in den See austreichende abwasserbelastete Grundwasser dann noch durch eutrophierende Substanzen belastet ist, worüber meines Wissens noch keine hinreichenden Untersuchungen vorliegen.

Lie p o l t

Die Frage der künstlichen See-Eutrophierung wird in Österreich am Zellersee in Salzburg seit sechs Jahren eingehend studiert. Dort wird nunmehr eine Anlage ausgeführt, die einer sehr baldigen Fertigstellung entgegengeht. Die in einem Ufersammler geführten Abwässer sollen biologisch gereinigt und, eben weil sie Nährstoffe (N, P) enthalten, nicht wieder in den See zurückgeführt, sondern in die Salzach geleitet werden. Was die Versickerung betrifft, so ist diese sicherlich sehr überlegungswert. Man müßte nur anstreben, diese Abwässer nicht direkt in den Untergrund abzuleiten, sondern sie möglichst landwirtschaftlich zu verregnen, damit die Phosphate und Nitrate von der Pflanzendecke und vom Humus aufgenommen und damit dem See ferngehalten werden.

P a y r (Innsbruck)

Ich frage an, ob schon der Versuch gemacht wurde, ein abwasserverseuchtes Bächlein voller Sphaerotilus zu sanieren: Können diese durch Abwasserpilze verseuchten Gerinne nur durch Beschickung mit reinem Wasser vom Abwasserpilz befreit werden und wie rasch verschwindet der Pilz?

Lie p o l t

Abwasserbakterien und -pilze beenden ihr Wachstum und sterben schließlich ab, sobald ihnen die spezifischen Nährstoffe entzogen werden. Wenn man also mit reinem Wasser „spült“, wird es vom Verdünnungsgrad, von der Temperatur und von der Strömungsgeschwindigkeit abhängen, wann diese Organismen sich von ihrem Haftsubstrat lösen, sedimentieren oder abgeschwemmt werden.

P a y r

Wenn man solche durch Abwasserpilze verunreinigte Gerinne anschließend mit dem Abfluß aus normalen Faulgrubenanlagen beschickt, wird dann der Sphaerotilus auch absterben?

Lie p o l t

Erwartungsgemäß nein. Denn die Abwässer, die aus normalen Faulgrubenanlagen kommen, sind meist noch reich an Nährstoffen. Wenn allerdings der Vorfluter so hochgradig verunreinigt wird, daß in ihm die für das Wachstum der Fadenbakterien oder der niederen Pilze erforderliche Salzkonzentration zu hoch wird oder infolge einsetzender Fäulnis der Sauerstoff unter das notwendige Minimum fällt, dann können diese Schmutzwasserorganismen nicht gedeihen.

B a h r (Braunschweig)

Es ist soeben mehrfach der Sphaerotilus in seiner Eigenschaft als „klassischer“ Indikator für stärkere Verunreinigung genannt worden. Man sollte aber niemals vergessen, daß der Sphaerotilus ja auch zugleich einer der „aktivsten“ Abbauorganismen ist. Je früher er unterhalb einer Abwassereinleitung in Massen-

entwicklung in Erscheinung tritt, desto deutlicher wird erkennbar, daß die sogenannte natürliche Selbstreinigung wirksam wird.

Zur Wahl eines geeigneten Abwasserreinigungsverfahrens für Orte mit erheblich wechselnden Einwohnerwerten darf ich bemerken, daß wir bei Kurorten im Harz vor den gleichen Problemen standen. Wir haben uns in einem besonders drastischen Falle nach entsprechenden Versuchen für das Belebtschlammverfahren entschieden, weil es für den gedachten Zweck eine größere Elastizität bewiesen hat.

#### Passer (Innsbruck)

Die Frage der Ein- und Ausschaltung von Tropfkörpern je nach Bedarf, zum Beispiel bei Ortschaften oder Betrieben mit durch Fremdenverkehr stark wechselnder Personenanzahl, ist für die Praxis wichtig.

Sind hierfür Tropfkörper überhaupt als der richtige Weg anzusehen oder nicht von vornherein das Belebtschlammverfahren geeigneter?

M. E. erscheint es bedenklich, Tropfkörper je nach Bedarf ein- oder auszuschalten, denn bis die biologische Reinigung wieder wirksam wird, dürfte oftmals auch der Saisonbetrieb vorbei

#### Pönniger (Wien)

Es ist, funktionell betrachtet, gleichgültig, ob man für die biologische Reinigung bei kleineren Gemeinden das Tropfkörperverfahren oder das Schlammbelebungsverfahren verwendet, wenn beide Verfahren richtig ausgelegt, bemessen und gewartet werden. Ich gebe dem Tropfkörper den Vorzug, da er weniger empfindlich ist. Wird er richtig belastet und sonst gut gebaut, dann funktioniert er von selbst, ohne besondere Anforderungen an das Wartungspersonal zu stellen.

Beim Belebtschlammverfahren müssen jedoch die Wassermenge, die Luftmenge und der Schlammgehalt des Wassers in einem bestimmten Verhältnis gehalten werden. Wenn dies bei der Wartung nicht berücksichtigt wird, dann kann dieses Verfahren versagen.

Auch bei Sommerfrischen, Kurorten und ähnlichen Gemeinden, bei denen die Bevölkerungszahl einem großen Wechsel unterliegt, halte ich den Tropfkörper als biologische Reinigungsanlage für geeigneter. Wird ein Tropfkörper ausgesetzt, so ist nicht zu befürchten, daß er zu rasch austrocknet. So ein eingearbeitet gewesener Tropfkörper behält noch im Innern monatelang seine Feuchtigkeit und wenn der Betrieb wieder aufgenommen wird, arbeitet er sich sehr rasch ein. Im übrigen hat man es ja in der Hand, für die Beibehaltung der Feuchtigkeit und damit der Bereitschaft des Tropfkörpers, ihm von Zeit zu Zeit Wassergaben zu geben. Jedenfalls ist eine Tropfkörperanlage leichter zu bedienen als eine Schlammbelebungsanlage, weshalb dem Tropfkörper für österreichische Verhältnisse unbedingt der Vorzug zu geben ist.

# 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: 1959

Band/Volume: [1959](#)

Autor(en)/Author(s): Liepolt Reinhard

Artikel/Article: [Die Beurteilung von Abwässern im Hinblick auf ihre Auswirkung auf den Vorfluter 30-40](#)