

Österreichs Fischerei

Fachzeitschrift für das gesamte Fischereiwesen

4. Jahrgang

Juni 1951

Heft 6

(Aus der Bundesanstalt f. Wasserbiologie u. Abwasserforschung, Wien 39, Postfach 38)

Dipl.-Ing. Dr. Reinhard Liepolt, Wien-Kaisermühlen

Die Wasserbiologie im Dienste der Abwasserforschung

Die Wasserversorgung gewinnt mit der Erhöhung des Trink- und Brauchwasserbedarfes als zwangsläufiger Folge der steten Steigerung kultureller Bedürfnisse immer mehr an Bedeutung. Der zunehmende Wasserverbrauch bedingt aber in gleichem Maße die Notwendigkeit der Reinigung der sich gleichfalls vermehrenden Abwässer, denn ihre unmittelbare Einleitung in die von Natur aus reinen stehenden und fließenden Gewässer kann nur dort geduldet werden, wo die Verdünnung eine entsprechend hohe ist und die Rückgewinnung der Abfallstoffe zu hohe Kosten verursachen würde. Diese Voraussetzungen treffen nur in wenigen Fällen zu. Die meisten Gewässer können die vermehrt anfallenden Schmutzstoffe der Industrie und der städtischen Siedlungen nicht verarbeiten. Man denke z. B. nur an die in letzter Zeit sich besonders stark entwickelnden Zellstoffwerke mit ihren hochkonzentrierten, mengenreichen Abwässern, an die ihre Produktion stets steigende Zuckerindustrie oder an die immer besser und größer werdende städtische Kanalisation, welche eine schnelle, meist ungeklärte Ableitung der Fäkalabwässer zur Folge hat.

Gegen diese leider sehr um sich greifende Verunreinigung unserer zumeist klaren Gebirgsbäche, Flüsse und Seen müssen daher Maßnahmen ergriffen werden, die den wachsenden Forderungen der Fischereiwirtschaft, der Landwirtschaft, der Hygiene und nicht zuletzt der Industrie nach Reinhaltung und Beseitigung, oder noch besser nach wirtschaftlicher Verwertung der Abfallstoffe in öffentlichem Interesse Rechnung tragen. Damit ergeben sich Fragen und Aufgaben technischer, wirtschaftlicher, biologischer und rechtlicher Art, die nur in Zusammenarbeit aller auf dem Gebiete des Abwasserwesens berufenen Fachleute in erforderlicher Weise gelöst und erfüllt werden können.

Bei der Behandlung der verschiedenen Abwasserprobleme fällt speziell der Wasserbiologie eine grundlegende Rolle zu, weil diese Wissenschaft vor allem die komplizierten Vorgänge der biologischen Selbstreinigung festzustellen und zu erklären hat. Ohne Verständnis dieses so ungeheuer bedeutungsvollen Naturvorganges ist eine Beurteilung des Reinheitsgrades, der Belastungsfähigkeit des Vorfluters oder der Wirksamkeit biologischer

Kläranlagen nicht gut möglich. Die in ihrer Bedeutung verhältnismäßig früh erkannte selbständige biologische Reinigung der Gewässer bewirkt nämlich, daß schädliche Auswirkungen eingebrachter fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe überhaupt vermieden oder gemildert werden und, wenn fallweise solche bei übermäßiger Belastung doch eintreten, nach gewisser Zeit selbst diese Verunreinigungen, auch wenn kein freier Sauerstoff im Wasser mehr gelöst ist, zu bestehen aufhören. Ohne diese natürlichen Lebensvorgänge müßten sämtliche Gewässer immer mehr und mehr verschmutzen, da sie doch ständig in kleinerem oder größerem Ausmaß Abfallstoffe aufnehmen. Daß die Verunreinigung keine zu große Ausweitung erfährt, ist der unaufhörlichen Tätigkeit einer auch an extreme Verhältnisse angepaßten, vielgestaltigen Kleinlebewelt: Bakterien, Pilzen, Algen, Moosen, höheren Unterwasserpflanzen, Geißeltierchen, Urtierchen, Wimpertierchen, Würmern, Schnecken, Insektenlarven, aber auch den Fischen zu verdanken, die alle durch gemeinsame Arbeit instande sind, die menschlichen, tierischen und pflanzlichen Abfallstoffe, meist sehr komplizierte organische Verbindungen, in stetem Kreislauf abzubauen, in ihre einzelnen Elemente zu zerlegen, zu mineralisieren und aus diesen Grundstoffen wieder neue Lebensformen zu bilden. Aus dem Schmutzwasser wird so wieder Reinwasser.

Vieles hat die Wasserbiologie, so verhältnismäßig jung dieser Wissenszweig ist, in unermüdlichem Studium bisher erforscht und so beigetragen, die Grundlagen der Abwassertechnologie zu erweitern. Durch Festlegung des richtigen Maßes sowie der Art der Einleitung von Fremdstoffen und durch die Forderung nach mechanischer Vorreinigung oder Vorschaltung biologischer Kläranlagen ist es auch vielfach gelungen, die Gewässer rein zu halten oder wieder rein zu bekommen. Um dieses Ziel beibehalten zu können, dürfen weder Kosten für die weitere Erforschung der Abwasserprobleme, noch für die Reinigung gescheut werden, selbst wenn deren Verfahren nicht kostendeckend sind, denn reines Wasser ist heute eines unserer wertvollsten Wirtschaftsgüter. In Österreich sind wir zwar infolge der reichen, gut verteilten Niederschläge besser daran als viele Nachbarländer, aber die Erfahrung hat gelehrt, daß auch wir rechtzeitig mit dem Wasser als „Rohstoff“ haushalten lernen müssen.

Wie schon erwähnt wurde, sind es die Wasserbewohner, die in ihrem Lebensraum den durch Abwässer gestörten Kreislauf wieder ins Gleichgewicht zu bringen versuchen. Unter ihnen gibt es die mannigfaltigsten Formen, je nach Art und Stärke der Verunreinigung. Das Vorkommen dieser Organismen, ihre Häufigkeit, noch mehr aber die Zusammensetzung ihrer Lebensgemeinschaft gibt dem erfahrenen Fachmann ein gutes Bild des jeweiligen Gewässerzustandes. So ist jedem Fischer bekannt, wie fein gewisse Arten, z. B. Bachforellen, auf bestimmte Fremdstoffe reagieren. Sie gehören zu den empfindlichsten Indikatoren, die der Abwasserbiologe kennt. Es ist nun von besonderem Interesse, daß speziell eine Reihe von Kleinlebewesen ganz bestimmte Ansprüche an das Vorhandensein gewisser Stoffe stellt. So wirkt vor allem der Gehalt des im Wasser gelösten Sauerstoffes auslesend. Es gibt gerade in dieser Hinsicht sehr anspruchsvolle Formen, z. B. die schon erwähnte Bachforelle, weiters den in Gebirgsbächen vorkommenden 16 mm langen, meist farblosen Strudelwurm *Planaria alpina* oder die Flußperlmuschel

Margaritina margaritifera und verschiedene Larven von Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen und Zuckmücken, die man je nach der Jahreszeit mehr oder weniger an der Unterseite der Steine reiner Gewässer beobachten kann. Auch eine Reihe von Wasserpflanzen, wie z. B. das Quellmoos, gehört hieher. Das Bedürfnis nach hohem Sauerstoffgehalt und niedriger Wassertemperatur geht vielfach parallel. Höhere Temperaturen werden selbst bei guter Durchlüftung von gewissen Organismen nicht vertragen. Die Einleitung von noch so reinem Betriebswasser, das eine nennenswerte Erwärmung des Vorfluters zur Folge hat, wirkt sich auf diese kälteliebenden Arten entwicklungs-hemmend aus.

Lebewesen, die bestimmte und uns schon bekannte Anforderungen an ihre Umgebung stellen, werden als Leitformen bezeichnet. Wir kennen solche nicht nur für Sauerstoff und Temperatur, sondern auch für eine Reihe anderer Stoffe, wie Eisen, Kalk, Schwefelwasserstoff, Salz und organischer, fäulnisfähiger Verunreinigungen. Mit Hilfe dieser Lebewesen ist es zumeist möglich, eine Abwasserwelle im Flusse festzustellen, lange nachdem sie schon vorüber ist. Die nur chemische Untersuchung des Wassers selbst würde uns in diesem Falle ein Fehlergebnis liefern. Je reiner das Wasser ist, desto leichter sind natürlich Abwasserschäden festzustellen. Während sich die frühere Untersuchungsmethode fast ausschließlich auf die direkte chemische Wasseruntersuchung festlegte und damit nicht immer zum Ziele führen konnte, wird heute das Schwergewicht bei der Beurteilung der Wassergüte auf die biologische Analyse gelegt. Freilich erfordert diese lang-jährige Erfahrung und ständig forschende Arbeit. Man weiß im Grunde genommen noch nicht viel und das Wenige darf nicht genügen. Es muß getrachtet werden, den Kreis der Leitformen für den Reinheitsgrad eines Wassers zwecks Vereinfachung der Untersuchung möglichst einzuengen. Andererseits sollen die Ansprüche dieser Lebewesen und der Lebensgemeinschaften (Biozönosen) an ihren Lebensraum (Biotop) weiterhin gründlich erforscht werden, entweder experimentell im Laboratorium oder durch gleichzeitige und vielseitige Untersuchung ihres Wohnbezirkes in chemischer, physikalischer und biologischer Hinsicht. Weiters bedarf es noch eingehender Studien über die Vorgänge bei der Wasserreinigung selbst. So entsteht zumeist unterhalb der Einleitung fäulnisfähiger Abwässer im Vorfluter eine außerordentliche Verpilzung, hervorgerufen entweder durch die Fadenbakterie *Sphaerotilus natans* oder durch den Wasserpilz *Leptomitus lacteus*. Beide Arten werden durch die reichliche Nährstoffzufuhr zu starkem Wachstum angeregt und überdecken zum Leidwesen der Fische und Fischer die Sohle des Flußlaufes mit oft lückenlosen, schaffellartigen Überzügen. In diesem Stadium tragen sie, weil sie die eingebrachten Schmutzstoffe verarbeiten, viel zur Reinigung des Vorfluters bei. In welchem Grad, ist allerdings noch nicht genügend erforscht, doch sicherlich ist ihr Anteil an der Selbstreinigung des Wassers nicht unbedeutend. Man bedient sich aus diesem

Deine Fachzeitschrift ist „Österreichs Fischerei“

Grunde auch der Abwasserpilze, einschließlich der mit ihnen zusammenlebenden Gemeinschaft von mikroskopisch kleinen Infusorien und sonstigen Kleinlebewesen, bei den künstlichen biologischen Kläranlagen (Tropfkörper). Im natürlichen Gewässer sind sie aber dennoch unerwünscht, weil sie nicht nur die Entwicklung der Jungfische stark beeinträchtigen, sondern auch die Fanggeräte verpilzen. Sie können sogar zu einem katastrophalen Fischsterben führen, wenn sie sich aus irgendwelchen Gründen, wie Nährstoffmangel, Sauerstoffarmut oder mechanische Einwirkung bei Regulierungen vom Untergrund lösen und absterben. Da sie nämlich als Eiweißträger sehr leicht fäulnisfähig sind, entziehen sie nach kurzer Zeit dem Wasser den restlichen Sauerstoff unter Bildung von giftigem Schwefelwasserstoff. Man sieht, daß die biologischen Zusammenhänge durchaus nicht einfach sind und daß in gegenseitigem Wechselspiel ein Faktor den anderen beeinflusst.

Nachdem die Wasserorganismen einer ständigen, von ihrer Umwelt beeinflussten Entwicklung unterliegen, sind die Untersuchungen möglichst oft und an verschiedenen Stellen durchzuführen, unter möglichst gleichzeitiger Feststellung der jeweiligen Lebensbedingungen. So kann man ein vollständiges Bild von der Wasserbeschaffenheit, der Art und dem Grad der Verunreinigung und deren Ursache erhalten. Periodische Untersuchungen, speziell des Reinwassers oberhalb von Verunreinigungen, sind daher unerlässlich. Orientierende Untersuchungen lassen sich allerdings unter verhältnismäßig einfachen Voraussetzungen durchführen.

Die biologische Bestandaufnahme der bedeutenderen Gewässer, zusammen mit der chemischen Wasseranalyse, gehört heute somit zur wichtigsten Grundlagenforschung der modernen Wasserwirtschaft. Die Anlage eines Wassergütekatasters ist im Hinblick auf die Beurteilung der Belastungsfähigkeit der Vorflut von größter wirtschaftlicher Bedeutung. Daran nehmen die Fischer, die Abwassertechnologen und die Vertreter des öffentlichen Interesses gleichermaßen Anteil. Sie alle stellen dem Wasserbiologen Forschungsaufgaben, die zum Schluß folgendermaßen zusammengefaßt werden sollen:

1. Untersuchung der Umweltfaktoren, die die Entwicklung der Wasserorganismen, einschließlich der Fische, mittel- oder unmittelbar beeinflussen.
2. Studien über die Abhängigkeit der Massenentwicklung von Mikroorganismen (Wasserblüte) von den Minimumstoffen der natürlichen Gewässer und über die Möglichkeit der Entfernung solcher Stoffe aus dem Abwasser.
3. Periodische Untersuchung der Gewässerzustände, der Wassergüte und der biologischen Selbstreinigungskraft der wichtigsten Vorfluter.
4. Festlegung der biochemischen Maßstäbe zur Beurteilung des Wirkungsgrades biologischer Kläranlagen und des Reinheitszustandes von Gewässern.
5. Untersuchung der Abwasserreinigungsanlagen bezüglich ihres Reinigungseffektes und Beurteilung dieses vom Gesichtspunkt des Vorfluters: Verhinderung von nachteiligen Temperaturänderungen, fischereischäd-

licher Ablagerungen, des schädlichen Einflusses von Säuren, Basen, Salzen, Ölen, Gerb- und Farbstoffen und des stärkeren Wachstums von Abwaspilzen.

6. Studium von Wasserströmungen zwecks Festlegung der besten Einleitungsstellen für vorgereinigtes Abwasser.
7. Erforschung der Biologie der wichtigsten Wurmparasiten, die durch Abwasser übertragen werden.
8. Untersuchung über die giftige Wirkung von Abwässern auf Fische.

Alle diese hydrobiologischen Untersuchungen und Studien sollen das Verständnis für die Lebenserscheinungen der Wasserorganismen vertiefen, mit deren Hilfe wir dann auf Grund unserer Erfahrung auf die Lebensbedingungen schließen können. Sie stehen mit ersteren in direktem Zusammenhang. Die Beurteilung des Wasserzustandes sowie der Abwässer und das Erkennen der Ursachen der Verunreinigung haben jedoch die Feststellung der biologischen Tatsachen zur Voraussetzung.

Literaturnachweis:

- A m m a n n, E.: Fischereiwirtschaft und Hydrobiologie. — Schweizer Zeitschrift für Hydrobiologie, Heft XII, 1950.
- B a c h, H.: Die Abwasserreinigung. 2. Auflage, 1934.
- H e n t s c h e l, E.: Abwasserbiologie. — Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, 1925, Abt. IX., Teil 2.
- H ö r l e r, A.: Was erwartet der Abwasseringenieur von der hydrobiologischen-limnologischen Forschung. — Schweizer Zeitschrift für Hydrologie, Heft XII, 1950.
- L i e b m a n n, H.: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, 1951.
- S i e r p, F.: Gewerbliche Abwässer. — Handbuch der Lebensmittelchemie, Band VIII/2, 1940.

Hermann Diem, Landeck

Aus der Geschichte der Tiroler Fischzucht

Das Fischereibuch des Kaisers Maximilian I. vom Jahre 1504

Nachdem ich in den beiden bisher erschienenen Artikeln*) darlegen konnte, wie die Teichanlagen Tirols entstanden sind, wie wir sahen, besonders durch die Baufreudigkeit Erzherzog Sigmunds, so soll in den folgenden Zeilen ein Werk seine Würdigung finden, das in der Geschichte der Tiroler Fischerei einen hervorragenden Platz einnimmt: das Fischereibuch des Kaisers Maximilian I.

Schon bald nach dem Tode Erzherzog Sigmunds ging der damalige Fischmeister daran, eine Zusammenstellung der Fischwasser anzufertigen. Eine Urkunde (1)**) aus der Zeit um 1500 ist uns erhalten geblieben, sie beginnt mit den Worten:

*) „Österreichs Fischerei“, Jahrgang 1950, Seite 150, und Jahrgang 1951, Seite 8. (Die Schriftleitung.)

**) Siehe Literaturverzeichnis.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: [4](#)

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

Artikel/Article: [Die Wasserbiologie im Dienste der Abwasserforschung 117-121](#)