

## Benthische Bakterien

Franziska Zibuschka

Die Erhebungen erfolgen im Rahmen eines Forschungsauftrages des BM für Land- und Forstwirtschaft (Zl. 41001/16 - IV 1/80).

Im Stoffkreislauf der Gewässer spielt die natürliche Selbstreinigung eine überragende Rolle. Diesem Prozeß kommt sowohl aus ökonomischen wie auch hygienischen Gründen eine eminent wichtige Bedeutung zu. Wesentliche Akteure des Mineralisierungsprozesses sind die Gewässerbakterien, deren überragende Rolle beim Abbau autochthoner und allochthoner Substanzen in zusammenfassenden Übersichten von KUSNEZOW (1959), RHEINHEIMER (1971) und OVERBECK (1974), um nur einige zu nennen, deutlich aufgezeigt wird. Höhe der Keimzahl und Spektrum der Artenzusammensetzung sind das Ergebnis komplexer Vorgänge, auf deren Verlauf die im Biotop vorherrschenden Umweltbedingungen entscheidenden Einfluß ausüben. Das Ausmaß der bakteriellen Aktivität in den jeweiligen aquatischen Ökosystemen ist eine der zentralen Fragestellungen im Rahmen der Limnologie. Die Mehrheit der Studien jedoch, die sich mit der gegenständlichen Problematik auseinandersetzt, konzentriert sich, wie STEINBERG (1978) aufzeigt, bevorzugt auf die Untersuchung des freien Wassers. Den Bakterien der Sedimente hingegen wird dabei die Aufmerksamkeit keineswegs in dem Umfang geschenkt, wie es aufgrund der Bedeutung dieses speziellen Biotopes zu erwarten wäre.

Erste Hinweise, die zur genannten Thematik Stellung nehmen, finden sich bei HAMPUS von POST (1862); im Anschluß daran folgt eine Reihe von Publikationen, in denen über Versuche berichtet wird, der Klärung zahlreicher Prinzipienfragen näherzukommen. PERFILIEV, der eindringlich auf die stoffwechselphysiologisch wichtige Rolle der am Gewässergrund lebenden Mikroorganismen hinweist, formulierte bereits in seiner 1929 erschienenen "Studie zur Mikrobiologie der Bodenablagerungen" drei verstärkt zu behandelnde Forschungsschwerpunkte, die allein schon wegen der Tatsache, noch immer nicht in ihrer vollen Tragweite erfaßt und aufgeklärt worden zu sein, erwähnenswert erscheinen.

Auf diese bestehende Diskrepanz weist auch KOHL (1975) hin; der Autor unterstreicht die bereits 1927 von THIENEMANN geforderte Notwendigkeit des Ausbaues der bakteriologischen Untersuchung im Rahmen der Limnologie, und bezeichnet die Einbeziehung des limnischen Ökosystems Sediment als "erhebliche Ausweitung der Beurteilungsbasis", die den Wert eines "zusätzlichen diagnostischen Hinweises auf den Gütezustand" besitzt. Dem Sediment wird, laut Literatur (1975), eine Reusenwirkung hinsichtlich der im vorbeifließenden Wasser enthaltenen Bakterien zugesprochen. Die bereits von LIEBMANN (1950/51) und UHLMANN (1964) vertretene Meinung, daß die Schlammoberfläche - Untersuchungen liegen ausstehenden Gewässern vor - zumeist das Wirkungszentrum der Bakterien darstellt, konnte auch für Fließgewässer bestätigt werden. Beobachtungen an Sedimenten aus Donaustauen (KOHL 1975) zeigten, daß die Zahl der Saprophyten in ca. 77% aller untersuchten Proben drei bis vier Zehnerpotenzen über der Saprophytenzahl der Wasserproben lag. Diese Ergebnisse erinnern an Beobachtungen von KLEIN und STEINER (1929); den Autoren gelang es festzustellen, daß in den jüngsten, oberen Millimetern des Sedimentes (Lunzer Untersee) die Keimzahl stets am größten war, so daß "gegen diese hohen Bakterienzahlen im Schlamm das freie Wasser fast keimarm erscheint".

Abundanzdaten über Biomassen benthischer Bakterien liegen aus dem Vorderen Finstertaler See (TAUTERMANN 1977) vor. Im Zuge der Studie, die eine mittlere Tagesproduktion von 138g pro m<sup>2</sup> und 5 cm Sedimenttiefe ergab, zeigte es sich, daß die höchsten Biomassenzahlen immer im Strömungsbereich des Finstertaler Baches auftraten. Die Werte bestätigen die von SCHWOERBEL (1971) aufgezeigte hohe Populationsdichte; vor allem die Saprophyten, eine Keimgruppe, zu der die biochemisch aktivsten Vertreter (RHEINHEIMER 1979) zählen, machen einen wesentlichen Anteil aus.

Die Zielsetzung des gegenständlichen Projektes - laut Arbeitsplan sollen die Erhebungen dazu bis in den Sommer 1983 durchgeführt werden - besteht in einer differenzierten statistischen Erfassung der Abundanzhöhe benthischer Bakterien, in Abhängigkeit von biotopkennzeichnenden Einflußfaktoren wie Wasserführung, Strömungsgeschwindigkeit, Oberflächenstruktur und Korngröße der, den Bakterien als Siedlungsraum dienenden Bettsedimente, sowie Temperatur und Lichtverhältnisse. Im Rahmen der Studie ist zunächst zu behandeln, inwieweit durch ein Zusammenspiel der genannten Einflußfaktoren sich eine günstige oder gehemmte Entwicklung der benthischen Bakterien abzeichnet.

Die Klärung dieser Fragestellung interessiert sowohl aus limnologischer wie auch hygienischer Sicht, da es keineswegs gleichgültig ist, welche Bakteriengruppe, vor allem auch in welcher mengenmäßigen Verteilung, im Gewässer verbreitet ist. Unentbehrlich in ihrer Funktion als Reduzenten, die den Mineralisierungsprozeß durchführen, können jedoch pathogene Vertreter dieser Organismengruppe Gefahr für Mensch und Tier darstellen.

Die bislang durchgeführten Untersuchungen zeigten, daß, ähnlich wie es auch bei RHEINHEIMER (1977) anklingt, ein enger Zusammenhang zwischen Korngröße (des Sediments) und Höhe der Bakterienzahl besteht. Diese im Rahmen einer Voruntersuchung ermittelten Daten waren Motiv dafür, dem Parameter Korngröße mehr Gewicht zu verleihen und ihn dadurch gegen andere Einflußgrößen stärker abzugrenzen. Der bestehenden Problematik wurde durch das Exponieren definierter Korngrößenfraktionen im Bachbett begegnet. Das in Frage kommende Substrat wird, abgepackt in Volumseinheiten von 1 - 5 cm<sup>3</sup>, in kleine Säckchen eingenäht, sterilisiert und unter Verwendung eines Injektors im Ritrodat-Areal ausgesetzt. Nach Ablauf der gewählten Exponierdauer wird im Labor auf die Koloniezahl der psychrophilen, heterotrophen, saprophytischen Keime sowie die der aeroben sporenbildenden Keime hin untersucht, wobei auch das prozentuale Verhältnis der sporenlösen und sporenbildenden Keime festgehalten wird. Um die Ergebnisse beeinträchtigende auftretende anthropogene Verunreinigungen des Gewässers festzustellen, wird auch der Fäkalindikator E.coli in die Beobachtung miteinbezogen.

Der oben genannte Bezug von Korngröße und Keimzahl konnte bislang auch im Ritrodat-Areal beobachtet werden. Ebenso verdient die Tatsache, daß das prozentuale Verhältnis von sporenlösen und sporenbildenden Keimen von der Struktur des Siedlungsraumes unabhängig zu sein scheint, Erwähnung. Um als Bezugseinheit neben Gewichts- und Volumsangaben auch die gerade im gegenständlichen Fall wichtig erscheinende Kenngröße "Oberflächenangebot" zu erhalten, wurden Glaskugeln bestimmten Durchmessers exponiert. Im Rahmen des "Lunz-Praktikums" der Abteilung Hydrobiologie und Fischereiwirtschaft (Inst. f. Wasserwirtschaft/Univ. f. Bodenkultur) gelang es dabei festzustellen, daß bereits nach nur einer Stunde Exponierdauer ein Saprophytenwert von durchschnittlich 960 Kolonien/cm<sup>2</sup> auftreten kann, mit Maximalwerten von bis zu 4 650 Kolonien/cm<sup>2</sup>. Der durchschnittliche Wert der an der adäquaten Entnahmestelle gezogenen Wasserprobe lag bei 245 Kolonien/ml.

## Literatur

- KLEIN, G., und STEINER, M. (1929): Bakteriologisch-chemische Untersuchungen am Lunzer Untersee. - Öst. Bot. Z. 78, 289 - 324
- KOHL, W. (1975): Über die Bedeutung bakteriologischer Untersuchungen für die Beurteilung von Fließgewässern, dargestellt am Beispiel der österreichischen Donau. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 44, 392 - 461
- KUSNEZOW, S.I. (1959): Die Rolle der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Seen.- Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin
- LIEBMANN, H. (1950/51): Mikrobiologische Untersuchungen der Bodenablagerungen in Teichen, Seen und Flußstauen.- Vom Wasser 18, 178-196
- OVERBECK, J. (1974): Microbiology and biochemistry. Mitt. Internati. Verein. Limnol. 20, 189 - 220
- PERFILIEV, B.W. (1929): Zur Mikrobiologie der Bodenablagerungen.- Verh. Internati. Ver. theor. angew. Limnol. 4, 107 - 143
- von POST, Hampus (1862): zitiert nach E. NAUMANN (1922), Die Bodenablagerungen des Süßwassers.- Arch. Hydrobiol. 13, 97 - 169
- RHEINHEIMER, G. (1971): Mikrobiologie der Gewässer.- G. Fischer, Stgt. -- (1977): Bakteriologisch-ökologische Untersuchungen in Sandstränden an Nord- und Ostsee. - Botanica Marina 20, 385 - 400 -- (1979): Sandstrände - eine ökologische Nische für einige interessante heterotrophe Bakterien.- forum mikrobiologie 6/79
- SCHWOERBEL, J. (1971): Einführung in die Limnologie.- GFV, Stuttgart
- STEINBERG, C. (1978): Bakterien und ihre Aktivität in der Oberfläche von Profundalsedimenten des Walchensees (Oberbayern). Arch. Hydrobiol. 84, 29 - 41
- TAUTERMANN, G. (1977): Benthische Bakterien im Vorderen Finstertaler See. - Diss. Abt. Limnol. Innsbruck 10. 103 pp.
- THIENEMANN, A. (1927): Aufgaben für die Zukunft. Zehn Jahre Hydrobiologische Anstalt Plön der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Die Naturwissenschaften 15, 753-760
- UHLMANN, D. (1964): Die biologische Selbstreinigung in stehenden Gewässern. - Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [1980\\_004](#)

Autor(en)/Author(s): Zibuschka Franziska

Artikel/Article: [Benthische Bakterien. 105-108](#)