

BAKTERIOLOGISCHE BESTANDESAUFNAHME

(OLIGOCARBOPHILE - ZYMOGENE)

IM WASSER UND SEDIMENT DES LUNZER SEEBACHS

Barbara Stüwe

Kurzfassung einer Diplomarbeit, die unter Betreuung von Frau Dr. Zibuschka am Institut für Wasserwirtschaft, Abteilung für Hydrobiologie und Fischereiwirtschaft an der Universität für Bodenkultur durchgeführt wurde.

Aufgrund der wichtigen Rolle, die Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Gewässer einnehmen, scheinen mikrobiologische Studien gerade an ökologisch noch intakten Fließgewässern interessant und wichtig zu sein.

Ein Großteil der Abbauvorgänge findet in der Bodenregion eines Gewässers statt, daher sind mikrobiologische Sedimentuntersuchungen von Bedeutung. Sie ermöglichen Aussagen über den längerfristigen Zustand eines Gewässers.

In der Gewässermikrobiologie gibt es große methodische Schwierigkeiten. Es ist wichtig, die Methode nach der jeweiligen Fragestellung zu wählen und sich dessen bewußt zu sein, daß die erhaltenen Ergebnisse nur für eben diese Methode und das untersuchte Gewässer richtig und mit anderen Ergebnissen nur relativ vergleichbar sind.

Für diese Untersuchung wurde die indirekte Zählmethode gewählt (Anzüchtung auf Nährböden), wobei drei verschiedene Nährmedien verglichen werden sollten.

Es wurden folgende Fragen untersucht:

1. Wie ist die mengenmäßige räumliche Verteilung der Bakterien
 - in Wasser und Sediment?
 - in den oberen Sedimenthorizonten?
 - in Abhängigkeit von der Sedimentstruktur?
2. Wie kann man die Bakteriendichte (mit indirekten Zählmethoden) am besten schätzen :
 - Durch Isolierung einer möglichst großen Arten- und Individuenzahl (auf einem komplexen Medium) ?
 - Durch eine als Parameter besonders geeignete Bakteriengruppe (auf einem selektiveren Medium) ?

Es wurden im RITRODAT-Areal der Biologischen Station in Lunz Proben aus drei Horizonten genommen:

- Wasserproben
- Sedimentproben von der Wasser/Sediment-Grenzschicht (Oberflächenproben OF)
- Sedimentproben aus 10 cm Tiefe (Tiefenproben T)

Als Sedimentproben wurden kleine Sandsäckchen mit je 10 cm³ Sand etwa vier Wochen lang im Bach exponiert. In beiden Horizonten wurden vier verschieden feine Sande verwendet :

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Korngröße 0,1 - 0,2 mm Durchmesser |
| 2 | 0,2 - 0,4 mm |
| 3 | 0,4 - 1,0 mm |
| 4 | 1,0 - 2,0 mm |

Mit den verschiedenen Proben wurden die drei Nährmedien beimpft.

	Wasser	Sediment							
Proben		OF				T			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Nährböden	TSA	CPS				KAZ			

TSA Trypticase Soy Agar zur Bestimmung der psychrophilen heterotrophen saprophytischen Keime (Gesamtkoloniezahl nach den DEV - Deutschen Einheitsverfahren). Der Nährboden ist sehr nährstoffreich und selektiv; er wird nach zwei Tagen Bebrütung bei etwa 20°C ausgewertet; langsamer wachsende Bakterien werden dabei nicht erfaßt.

CPS Casein-Pepton-Stärke Agar nach Collins wurde entwickelt, um eine möglichst große Anzahl und Artenvielfalt von Bakterien isolieren zu können. Die Nährstoffkonzentration ist niedriger als bei TSA, daher wachsen die Kolonien langsamer; die Auswertung erfolgte hier nach zwei Wochen Bebrütung bei 26°C.

KAZ Mineralagar dient zur Bestimmung der oligocarbophilen Bakterien. Das sind Bakterien, die auf einem Nährboden ohne künstlichen Kohlenstoffzusatz wachsen können. Sie sind an die im Wasser herrschenden niedrigen Substratkonzentrationen angepaßt und haben daher ein besonders effektives Enzymsystem, wachsen aber (infolge des geringen Nährstoffangebotes) nur sehr langsam. Die Bebrütungs-dauer betrug hier drei Wochen bei 26°C.

Ergebnisse:

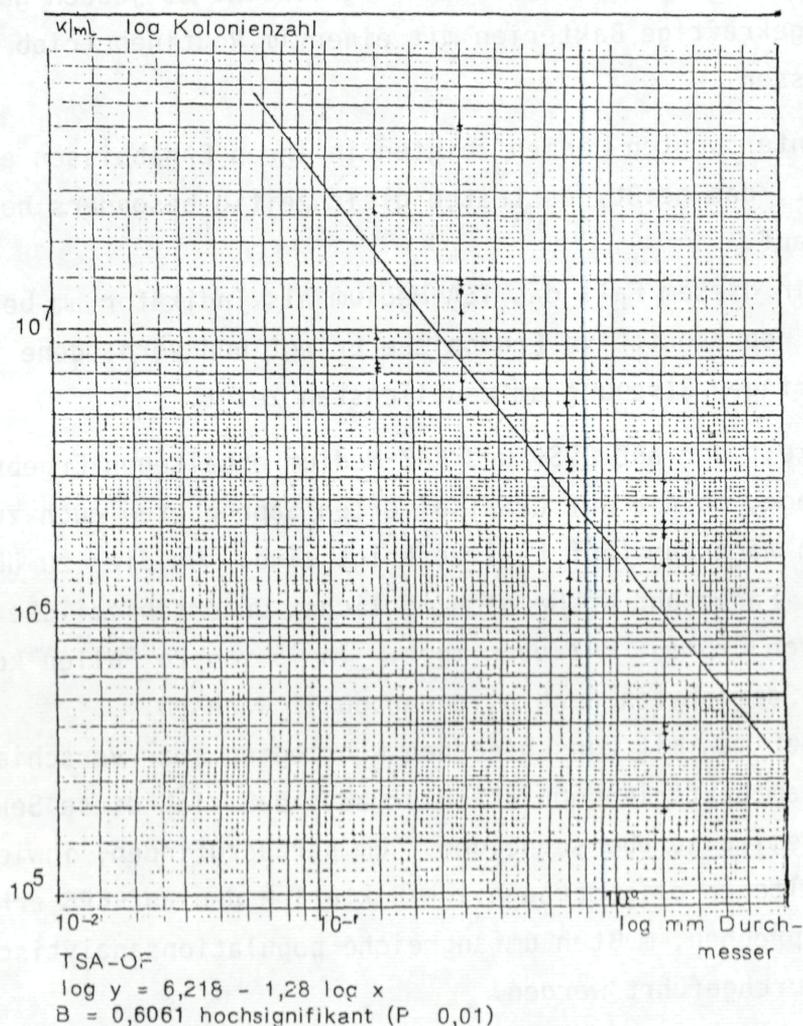
1. Zur räumlichen Verteilung:

Es fanden sich bei allen drei Nährböden in den Sedimentproben Koloniezahlen, die drei bis vier Zehnerpotenzen über den Koloniezahlen der Wasserproben lagen. Das weist auf die enorme Bedeutung der Bodenregion für den Stoffabbau in einem Gewässer hin.

Beim Vergleich der Ergebnisse aus den beiden Sedimenthorizonten zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede. Die Streuung war bei den Oberflächenproben größer, was auf die zeitweise starke Durchsetzung mit organischem Material (Aufwuchsalgen, Fallaub) zurückzuführen sein dürfte.

Die Untersuchung der Abhängigkeit der Besiedelungsdichte von der Sedimentstruktur ließ einen deutlichen Anstieg der Koloniezahl mit sinkendem mittleren Korndurchmesser des Substrates erkennen.

Besonders deutlich zeigte sich dieser Zusammenhang beim TSA-Medium :



Aus der starken Abnahme der Koloniezahl mit sinkendem Angebot an fester Oberfläche pro Volumseinheit kann man erkennen, welche Bedeutung die Struktur der Bachsohle als Lebensraum für die Bakterien hat.

2. Zur Methode

Ein Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Medien zeigte, daß sich die Werte von CPS und KAZ nicht wesentlich unterscheiden, diese beiden Medien aber deutlich höhere Koloniezahlen und eine weit größere Streuung aufweisen als TSA. Hohe absolute Werte stellen eine Fehlerquelle dar, weil bei der Untersuchung eine stärkere Verdünnung der Proben notwendig wird.

Im Hinblick auf eine Populationsanalyse ist es wünschenswert, einen möglichst großen Anteil der Arten und Individuen der Bakterienpopulation zu erfassen. Dafür eignen sich komplexe und nährstoffarme (an das Milieu im Wasser angepaßte) Medien besser.

Im Hinblick auf die Gewässerbeurteilung scheint es jedoch günstiger, möglichst aussagekräftige Bakterien mit einer im Routinebetrieb praktikablen Methode zu erfassen.

Alle drei untersuchten Medien zeigten in ihren Ergebnissen eine Gleichläufigkeit, das heißt, es traten gleichzeitig besonders hohe oder niedrige Werte auf.

Daher wäre in diesem Fall das TSA-Medium als Indikator am besten geeignet, weil es repräsentative Ergebnisse bringt und vorhandene Tendenzen aufgrund der geringen Streuung am deutlichsten zeigt.

Die Ähnlichkeit der auf CPS- und KAZ-Medium erhaltenen Ergebnisse führt zu der Frage, ob die auf CPS isolierten Saprophyten auch zu einem oligocarbophilen Wachstum (auf KAZ) befähigt sind. Um dies zu überprüfen, wurden der Form, Farbe und Größe nach möglichst unterschiedliche Kolonien ausgewählt und von CPS auf KAZ überimpft. In 15 von 20 Fällen konnten die überimpften Saprophyten auch oligocarbophil wachsen.

Das zeigt, daß man mit verschiedenen Nährmedien zwar verschiedene Sektoren der Gesamtbakterienpopulation erfaßt, daß sich diese Sektoren aber zumindest teilweise überschneiden. Um herauszufinden, inwieweit die auf KAZ erhaltenen oligocarbophilen Bakterien den auf CPS erhaltenen Saprophyten entsprechen, müßten umfangreiche populationsanalytische Untersuchungen durchgeführt werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

... daß unter den indirekten Zählmethoden die Gesamtkoloniezahl (nach den DEV) eine gute Beurteilung zuläßt, auch wenn diese Methode sehr selektiv ist, weil die erfaßten schnellwüchsigen Saprophyten ein guter Parameter für die Gesamtpopulation sind und vorhandene Tendenzen deutlich aufzeigen;

... und daß sich in einem solchen Bach ein Großteil der Bakterien in den oberen Sedimenthorizonten befindet und ihre Anzahl stark von der Sedimentstruktur abhängig ist. Dies weist darauf hin, welche Bedeutung die Struktur der Bodenregion eines Gewässers für die bakterielle Besiedelung und damit für den Umfang mikrobieller Abbauprozesse hat.

Barbara STÜWE
Schillerstraße 7a
A-8700 Leoben

Abstract

It was tried to determine the number of bacteria or bacterial colonies in the water of Seebach (Lunz) and in the sediments, especially in the upper layer of them. An indirect counting method was employed. Small sand bags were exposed for approximately four weeks in the RITRODAT Area, using four different grain sizes. Out of these sand samples three culture-media (TSA, CPS, and KAZ) were inoculated. The counting method gave a good insight into the real population numbers. It was found that most of the bacterial activity is concentrated in the upper layer of the sediment, whose grain size is also very important.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [1982_006](#)

Autor(en)/Author(s): Stüwe Barbara

Artikel/Article: [Bakteriologische Bestandesaufnahme \(Oligocarbofile - Zymogene\) im Wasser und Sediment des Lunzer Seebachs. 83-87](#)