

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER MIKROBIOLOGISCHEN FLORAANALYSE BEI OBERFLÄCHENWASSER

Wolfgang Jung und M. Busse

Summary:

Flora analysis is not widely used as a parameter of water quality. One of the difficulties is that water bodies are not homogeneous. Therefore it is rather difficult to establish clear cut relationships between the ecology of surface water and the composition of its bacterial flora. In an attempt to overcome this difficulty data of flora composition obtained for the Ismaninger Speichersee have been sorted according to mutual similarity. Four different types of flora profiles could be detected, which correlated remarkably well to the ecology of the lake.

Die Hydrobiologie blickt auf eine lange Tradition zurück. Nichtsdestoweniger ist der Teilbereich der Wassermikrobiologie deutlich unterentwickelt. Einige Mikroorganismen des Wassers, wie z.B. phototrophe Bakterien, sulfatreduzierende Keime oder Schwefelbakterien, haben schon früh die Aufmerksamkeit der Mikrobiologen auf sich gezogen; die große Masse der typischen Wasserbakterien blieb jedoch weitgehend unbeachtet.

Ein wesentlicher Grund für diese Gegebenheit ist sicherlich darin zu sehen, daß die Taxonomie wichtiger Keimgruppen des Wassers große Schwierigkeiten bereitet. Dazu gehören Pseudomonaden, Acinetobacter und die Formengruppe, die unter der Bezeichnung "Alcaligenes" ein taxonomisch recht unbefriedigendes Dasein führt. Große Schwierigkeiten gibt es auch bei den coryneformen Keimen des Wassers. Eine Analyse der Mikroflora des Oberflächenwassers wird sich daher vorläufig immer noch mit einer sehr groben Unterteilung der aufgefundenen Keime zufrieden geben müssen.

In ersten Ansätzen wird das Instrument der Floraanalyse bei der Beurteilung von Wasser schon lange genutzt. Es ist die Bestimmung von *Escherichia coli* als Indikator für fäkale Verunreinigung, dessen Anteil an der Gesamtflora bei fäkaler Belastung stark ansteigt. Andere Indikatorkeime für Verschmutzung sind Enterokokken, Enterobakterien und Aeromonaden. Es ist allerdings einzuräumen, daß man sich mehr an den absoluten Keimzahlen dieser Indikator-Keime orientiert als am Floraanteil.

Die Möglichkeiten der Floraanalyse als Instrument der Wasserbeurteilung liegen auf der Hand. Gewässer sehr unterschiedlichen Typs können identische Keimzahlen aufweisen. Beispielsweise hat der Kranzberger Weiher, ein eutrophierter Baggerweiher ohne nennenswerte anthropogene Belastung, in etwa dieselben Keimzahlen, wie etwa die Moosach bei Freising, die Isar unterhalb Freising oder die Donau an der deutsch-österreichischen Grenze. Wenn auch keine konkreten Daten vorliegen, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit unterstellen, daß der Baggerweiher eine andere Flora aufweist als die genannten Flüsse. Bakteriologische Daten

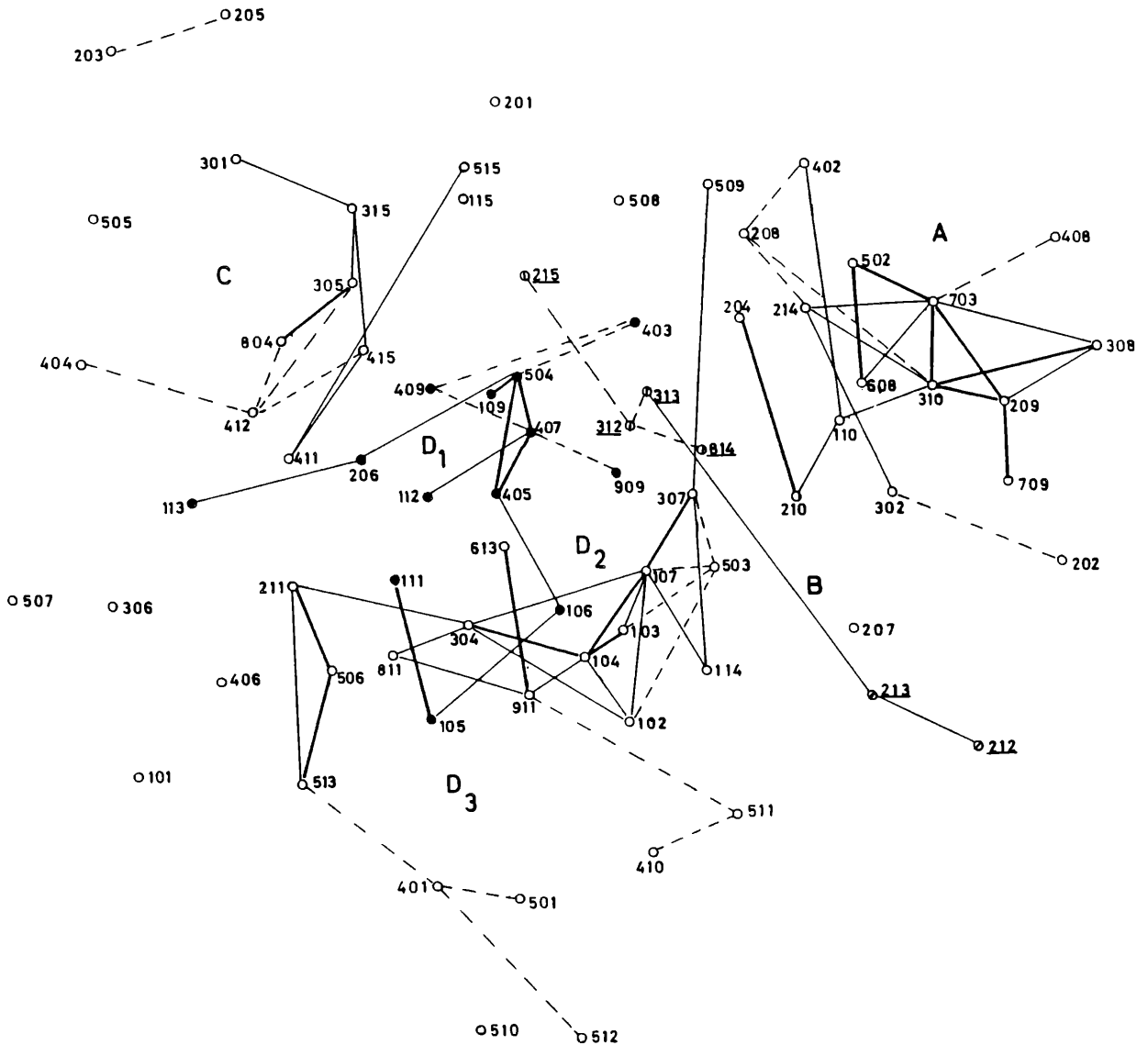
über Oberflächenwasser würden aussagekräftiger und nutzbringender, wenn man neben den üblichen Keimzahl- und *E. coli*-Werten auch über eine grobe Floraanalyse verfügte.

Die Grenzen der Floraanalyse liegen einerseits in den schon erwähnten Schwierigkeiten der Taxonomie. Wer jedoch mit der Morphologie der Wasserkeime vertraut ist, kann mit Hilfe der Gram-Färbung, des O/F-Testes, der Oxidase- und Katalasereaktion eine einigermaßen tragfähige Analyse zustande bringen. Die damit erreichbare Unterteilung ist allerdings grob und sicherlich noch verbesserungsbedürftig. Leider stellt sich noch eine zweite Schwierigkeit ein. Floraanalysen haben nur dann einen Sinn, wenn es gelingt, Zusammenhänge zwischen der Ökologie eines Standortes und der Zusammensetzung der Bakterienflora zu erarbeiten. Bei Wasser, insbesondere bei Fließgewässern, ist dies allerdings keineswegs einfach. Wasserkörper durchmischen sich nur sehr langsam und sind offensichtlich niemals völlig homogen. Es bedarf also eines erheblichen Aufwandes, um den Zusammenhang zwischen Ökologie und Florazusammensetzung zu ermitteln.

Diese Tatsache zeigte sich bei unseren Untersuchungen am Ismaninger Speichersee. An Proben von insgesamt 8 Standorten, von denen 4 intensiv untersucht worden waren, wurden im Verlauf von zwei Jahren 76 Floraanalysen erstellt. Bei der ersten Auswertung erhielten wir den Eindruck, als könnten wir keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Floraanalysen für die verschiedenen Standorte feststellen, obwohl der Speichersee mit großen Mengen Abwasser beschickt wird und zweifelsohne eine erhebliche Klärleistung bewirkt. Gleichzeitig war evident, daß die Floraanalysen eines Standortes sehr unterschiedlich sind. Um mit diesen Schwierigkeiten fertig zu werden, haben wir folgendes Verfahren angewandt. Die Floraanalysen wurden zunächst nach ihrer wechselseitigen Ähnlichkeit sortiert. Wir benutzten dazu ein Rechenprogramm, welches auch in der numerischen Taxonomie verwendet wird. Als Endergebnis erhält man eine graphische Darstellung, die die Objekte - hier die Floraanalysen - so in der Ebene anordnet, wie es ihrer wechselseitigen Ähnlichkeit entspricht. Um die Ähnlichkeitsstruktur des Materials deutlich zu machen, kann man noch die höchsten Ähnlichkeiten durch Verbindungslinien kennzeichnen. Das dabei erhaltene Diagramm bezeichnen wir als Vernetzungsdiagramm. Abbildung 1 (S. 88) zeigt das Vernetzungsdiagramm für 76 Floraanalysen für den Ismaninger Speichersee. Wie ersichtlich, lassen sich vier Typen von Floraprofilen erkennen, die in Abb. 1 mit A bis D bezeichnet sind. Untersucht man nun, wie sich diese Floratypen über den Speichersee verteilen, so erkennt man eine klare Zuordnung. Im Abwasser selbst und im Bereich der Mischzone von Isarwasser und Abwasser häufen sich zwei Floraprofile mit hohem Enterobakterienanteil. Am Seeausfluß fanden wir vorwiegend Floraanalysen mit einem hohen Anteil an *Acinetobacter* und im Isarkanal und in der Isar selbst dominierten vor allem *Pseudomonaden*. An allen Standorten kommen jedoch auch abweichende Floraprofile vor. Nichtsdestoweniger liegt ein klarer Zusammenhang zwischen Gewässerzustand und Florazusammensetzung vor. Einzelheiten wurden an anderer Stelle veröffentlicht.

Das hier vorgetragene Beispiel verdeutlicht die Möglichkeiten und Grenzen der Floraanalyse als Instrument für die Beurteilung von Gewässern. Vorläufig fallen die Grenzen der Anwendung stärker ins Auge. In dem Maße jedoch, in dem die Technik der Floraanalyse verbessert wird, und sich Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Gewässerzustand und Florazusammensetzung anhäufen, werden unserer Auffassung nach auch

Abb. 1: Vernetzungsdiagramm für 76 Floraanalysen des Wassers aus dem Ismaninger Speichersee



die Möglichkeiten der Floraanalyse deutlicher hervortreten. Es würde uns sehr verwundern, wenn in absehbarer Zeit neben den Tieren, höheren Pflanzen und Algen, nicht auch Bakterien zu charakteristischen Kennzeichen des Gewässerzustandes würden.

Literatur

JUNG, W. u. BUSSE, M. (1980):

Bakteriologische Untersuchungen am Speichersee und Mittleren Isarkanal
Aerobe heterotrophe Bakterienflora. Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei und Flußbiologie, Bd. 32, 113-126

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Wolfgang Jung
Prof. Dr. M. Busse

Bakteriologisches Institut der
Südd. Versuchs- u. Forschungsanstalt
für Milchwirtschaft Weihenstephan
8050 Freising - Weihenstephan

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [6_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Jung Wolfgang, Busse M.

Artikel/Article: [Möglichkeiten und Grenzen der mikrobiologischen Floraanalyse bei Oberflächen 86-89](#)