

Driftuntersuchungen – eine Methode der Bestandsaufnahme im Rhein?

Dieter Seibt

In 1979/1980 investigations were carried out to obtain data about the fauna and its abundance in the River Rhine by using two different methods: drift net and periphyton technique. The methods are discussed and compared in respect of their suitability for continuous application.

Abundance, 'Aufwuchs', Ciliated Protozoa, Crustacea, drift net, Rotatoria, resting eggs (Phyllozoa), seasonal occurrence, statoblasts (Bryozoa, Phylactolaemata).

1. Einführung

In großen Strömen stößt die Erfassung der tierischen Besiedlung auf verschiedenen Gründen auf erhebliche methodische Schwierigkeiten. Dies gilt besonders für quantitative Untersuchungen über einen längeren Zeitraum, wenn nicht nur das Vorkommen überhaupt, sondern auch die Abundanz einer Art im Jahreszyklus erfaßt werden soll.

Es sollen hier Ergebnisse einer Untersuchung vorgestellt werden, bei der versucht wurde, durch die Messung der organismischen Drift im Rhein auf relativ einfachem Wege reproduzierbare quantitative Aussagen über die Abundanz zu gewinnen.

2. Methodik

Die Untersuchung wurde ermöglicht durch die Einrichtungen der Wasserkontrollstation Kleve-Bimmen, die das Landesamt für Wasser und Abfall NRW an der niederländischen Grenze betreibt. Hier wird aus drei Horizonten im Rhein kontinuierlich eine Wassermenge von je ca. 15 000 l/h gepumpt (mündl. Mitteilung) und durch Auffangbecken geleitet (Abb. 1). In diesen durchströmten Becken wurden die in dem geförderten Wasser enthaltenen Organismen während eines Jahreszyklus (Oktober 1979 bis September 1980) mit zwei Methoden erfaßt:

- Durch Vorschalten eines Driftnetzes mit 250 µm Maschenweite und
- durch Exposition von Objektträgern als Besiedlungsflächen für Aufwuchsorganismen.

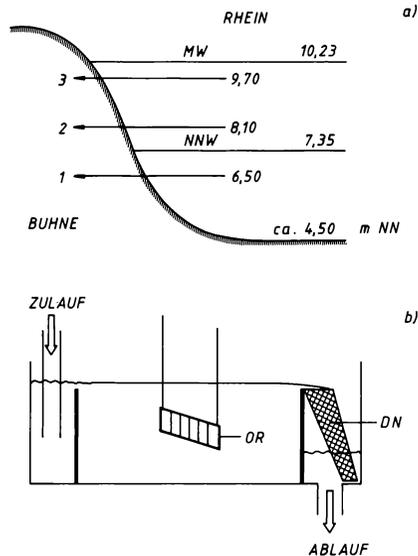


Abb. 1a: Wasserentnahmemöglichkeiten an der Wasserkontrollstation Kleve-Bimmen des Landesamtes für Wasser und Abfall NRW. NNW: Niedrigstes Niedrigwasser; MW: Mittlere Wasserlinie.

b: Auffangbecken mit den Einsatzstellen für das Driftnetz (DN) und die Objektträgerrahmen (OR).

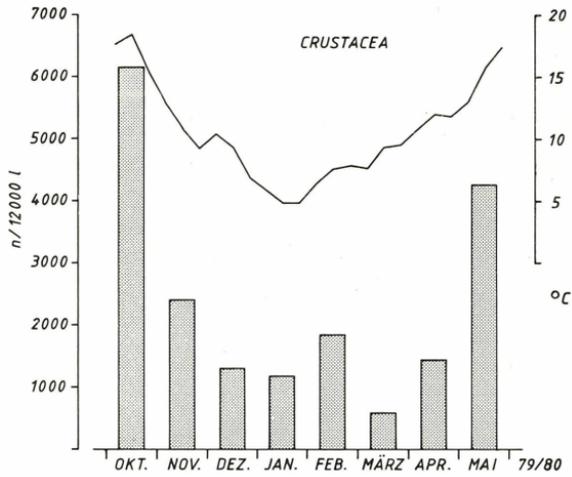


Abb. 2: Auftreten der Crustaceen im Jahreslauf (Säulen) und Dekadenmittelwerte der Wassertemperatur. Nach Unterlagen des Wasseramtes Rees.

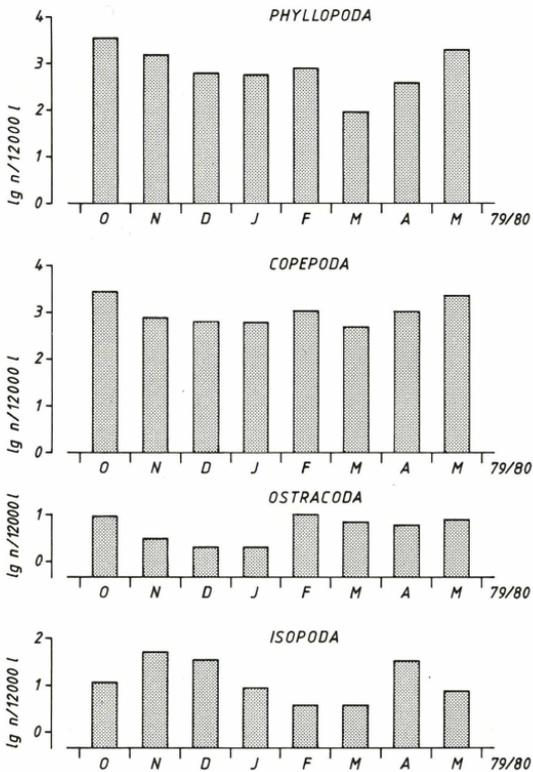


Abb. 3: Jahreszeitliches Vorkommen von Phyllopoden, Copepoden, Ostracoden und Isopoden in der Drift. Ordinate: log. Anzahl Tiere/12 000 l.

3. Ergebnisse

3.1 Netzfänge

Proben wurden jeweils einmal pro Monat (von Oktober 1979 bis März 1980 14tägig) über einen 24-Stunden-Zyklus in 1stündigen Intervallen genommen.

Die Auswertung der Proben wurde besonders durch die hohe Schwebstoff-Fracht des Rheines erschwert, die bei der verwendeten Maschenweite als 'Seston' zurückgehalten wurde (Abb. 4 oben). Dies führte in einigen Fällen zu einem erheblichen Zeitaufwand, um die Organismen aus einer Probe herauszusortieren. Die folgenden Ergebnisse basieren daher auf der Auswertung von je 12 Proben (im 2-Stunden-Intervall) eines Tages pro Monat. Jede Einzelprobe wurde auf 1000 l normiert.

Den Hauptanteil dieser Netzfänge bildeten Kleinkrebse. Makroorganismen wie Insekten, Mollusken und Oligochaeten wurden nur in geringer Zahl erhalten und waren außerdem zum Teil geschädigt.

Das Auftreten der Crustaceen im Jahreslauf läßt eine deutliche Korrelation mit der Wassertemperatur erkennen (Abb. 2). Die Abweichung im Februar ist auf das Frühjahrshochwasser zurückzuführen.

Phyllopoden und Copepoden bildeten den Hauptteil der Crustaceen in der Drift (Abb. 3); sie zeigen die beschriebene Jahresperiodik. Bei den Phyllopoden stellte die Gattung *Bosmina* und die Familie *Daphniidae* mehr als zwei Drittel der Gesamtsumme. Interessant ist, daß bei Voruntersuchungen im September 1979 in einigen Fängen Exemplare von *Leptodora kindtii* enthalten waren. Bei den Copepoden traten besonders Arten der Familie *Cyclopidae* hervor.

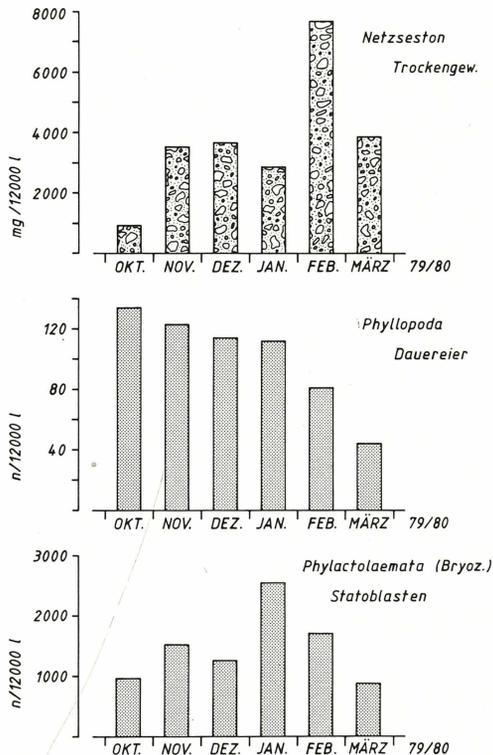


Abb. 4: Jahreszeitliche Verteilung von "Netzseston" als Maß für die Schwebstoff-Fracht, der Dauereier der Phyllopoden und der Statoblasten der Bryozoen (Phylactolaemata).

Ostracoden konnten nur in geringer Zahl (etwa 10 Tiere pro 12 000 l) gefangen werden. Aussagen über einen Jahresgang sind deshalb nicht möglich.

Von den Isopoden konnten nur Exemplare der Gattung *Aseillus* gefangen werden. In den Proben waren jedoch fast ausschließlich Jungtiere enthalten, so daß eine genaue Bestimmung nicht durchgeführt wurde. Das Auftreten der Wasserasseln während des Jahres stimmt nicht mit dem für Phyllopoden und Copepoden gefundenen überein.

Wenngleich die Monatssummen gering sind, lassen sich doch Maxima für die Monate November-Dezember 1979 und April 1980 erkennen. Während die Ursache für das Wintermaximum unklar ist (Nahrungsangebot/-ansprüche?), fällt das Maximum im April mit der in der Literatur angegebenen Fortpflanzungsperiode zusammen (MAERCKES 1930; GRUNER 1965).

Durch das Driftnetz werden auch Fortpflanzungsstadien zurückgehalten. Die jahreszeitliche Verteilung für die Dauereier der Phyllopoden und für die Statoblasten der Bryozoen (*Phylactolaemata*) ist in Abb. 4 dargestellt.

Dauereier der Phyllopoden (Ephippien und Eier der Carapaxexuvie) wurden von Oktober 1979 bis März 1980 in sinkender Anzahl mit dem Netz ausgefiltert. Da Dauereier auch zur Überwinterung dienen (KAESTNER 1967; HERBST 1976), ist die aufgezeigte Abnahme als Ausschwemmung zu erklären.

Die Summenkurve der Statoblasten der Bryozoen (*Phylactolaemata*) zeigt einen davon abweichenden Verlauf. Hier ist für den Monat Januar 1980 ein Maximum zu erkennen. Es kann darauf zurückgeführt werden, daß *Phylactolaemata*-kolonien im Winter bei geringen Temperaturen zerfallen und die freigesetzten Statoblasten als "Dauerkeime" den Fortbestand sichern (BORG 1930; CORI 1941).

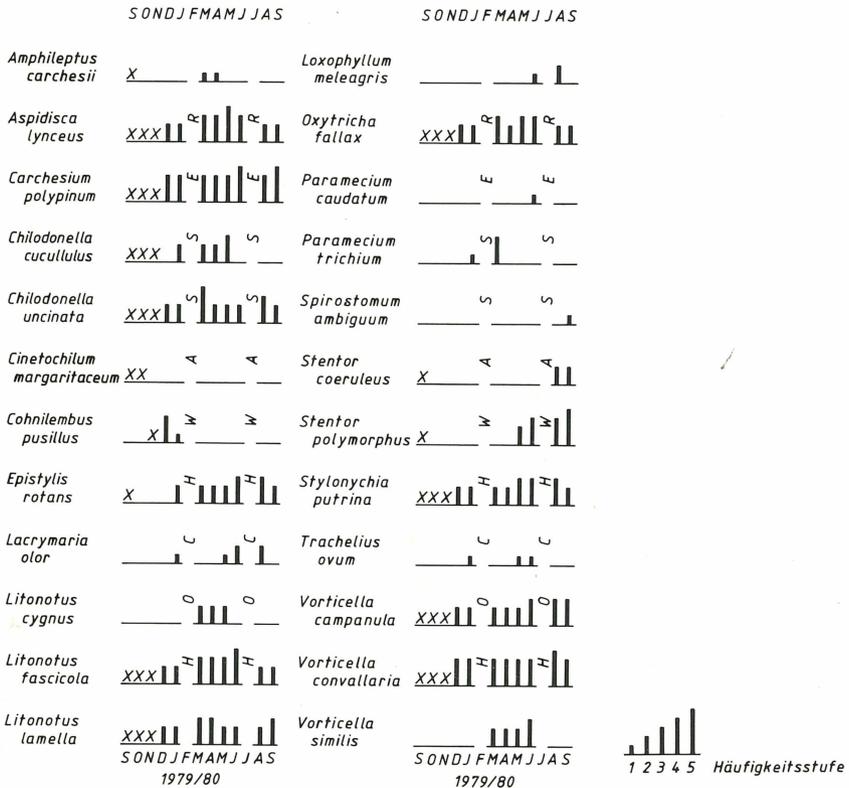


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung von 24 Ciliatenarten im Aufwuchs. Die Häufigkeit des Vorkommens wurde in Klassen eingeteilt; für die Monate September bis November 1979 wurde die Häufigkeit nicht ermittelt (X).

3.2 Aufwuchsuntersuchungen

Das zweite angewendete Verfahren, die Exposition von Besiedlungsflächen (SLÁDEČKOVÁ 1962), bietet die Möglichkeit, das Auftreten von Mikroorganismen im Jahreszyklus zu erfassen. Da das Verfahren durch die Wahl gleicher Expositionszeiten standardisiert werden kann (gewählte Expositionsdauer der Objektträger 7 bis 10 Tage), lassen sich die monatlichen Ergebnisse miteinander vergleichen.

In Abb. 5 ist die Häufigkeitsverteilung der determinierten Ciliaten dargestellt. In den Monaten Februar und Juli 1980 wurden durch die hohe Wasserführung des Rheins die Objektträger durch die Schwebstoff-Fracht derart bedeckt, daß eine Auswertung nicht durchgeführt werden konnte.

Für die meisten Ciliatenarten zeichnet sich ein deutlicher Jahresgang ab. Hierbei lassen sich Arten unterscheiden, die nur zu bestimmten Zeiten auftraten (z.B. *Stentor coeruleus*, *Amphileptus carchesii*, *Cohnilembus pusillus*), und Arten, die während des gesamten Jahres (mit unterschiedlichen Häufigkeiten) vorkamen (z.B. *Aspidisca lynceus*, *Litonotus fascicola*, *Vorticella convallaria*). Für einige Arten war eine größere Häufigkeit im Sommer bzw. Herbst festzustellen. Dieser Befund kann zum Teil mit Laborergebnissen belegt werden (BICK, KUNZE 1971).

Vergleicht man diese Ergebnisse mit Untersuchungen anderer Autoren (HEUSS 1970; Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz NRW 1973) am gleichen Ort (Stromkilometer 865), so ist zu erkennen, daß kontinuierliche Untersuchungen den Artbestand vollständiger erfassen.

Mit dem festgestellten Artenspektrum und dem Auftreten der Arten im Jahresgang sind auch saprobiologische Aussagen möglich. Hierfür wurde der Saprobienindex (nach SLÁDECEK 1973) für die untersuchten Monate errechnet (Abb. 6).

Die Abbildung zeigt die Güteklassen II - III und III auf, ein Jahresgang ist zu erkennen. Besonders im Herbst und Winter ergeben sich höhere Saprobienindices. Dies ist auf einen Eintrag von größeren Mengen organischen Materials zurückzuführen, wobei der natürliche herbstliche Bestandesabfall als Ursache vermutet werden kann.

Die errechneten Werte liegen im Rahmen der in der Gewässergütekarte 1980 angegebenen Daten des Gebietes (Landesamt für Wasser und Abfall NRW 1980).

Doch nicht nur Ciliaten können mit diesem Verfahren untersucht werden. Die Auszählung der Rotatorien im Aufwuchs zeigt zwei Maxima, im Mai und September 1980 (Abb. 7). Eine sehr geringe Anzahl Rotatorien ist für den Januar 1980 abzulesen, den Monat mit den niedrigsten Wassertemperaturen. KAMMEL (1960) fand im Rhein bei Köln eine ähnliche Verteilung, die er auf Temperatureinflüsse zurückführte.

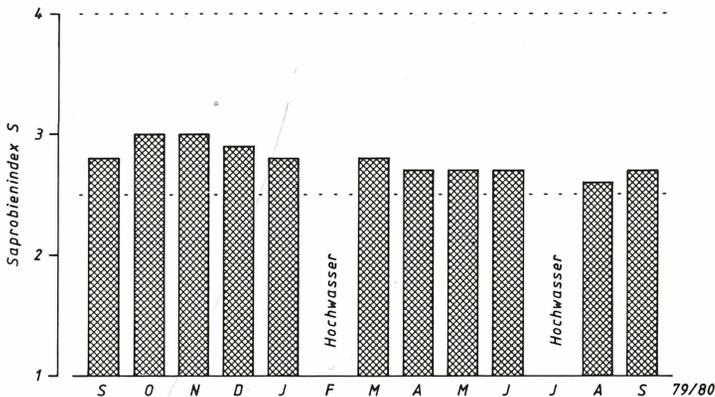


Abb. 6: Saprobienindices für die einzelnen Untersuchungsmonate, errechnet auf Grund des Artenspektrums und (ab Dezember 1979) der Häufigkeit der Ciliaten im Aufwuchs.

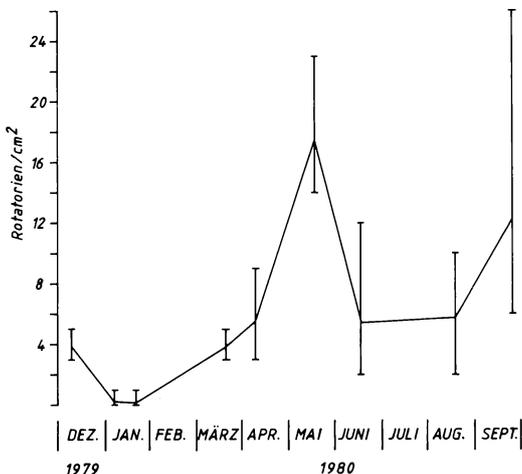


Abb. 7: Rotatorienbesiedlung im Aufwuchs.
Mittelwerte von je 10 Auszählungen. Die senkrechten Balken geben die Variationsbreite an.

4. Diskussion

Driftuntersuchungen mit Netzen bieten grundsätzlich eine Möglichkeit, Einblick in Vorkommen und Lebenszyklen von Arten des Rheines zu erhalten. Sie können jedoch nicht für Routineuntersuchungen verwendet werden, da durch das Seston der zeitliche Aufwand bei der Probenauswertung zu groß ist. Die in den Monaten November und Dezember 1979 (Abb. 4 oben) ermittelten hohen Trockengewichte des Sestons fallen mit dem jahreszeitlich bedingten Eintrag von Bestandesabfall zusammen. Die Erhöhung im Februar 1980 läßt sich mit dem Frühjahrschocwasser korrelieren.

Es lassen sich auch tageszeitliche Unterschiede der Sestonmenge feststellen, die darauf hindeuten, daß die Frachtmenge nicht nur auf die wechselnden Wasserstände des Rheins zurückzuführen ist. Vielmehr kann angenommen werden, daß durch den Schiffsverkehr eine beträchtliche Menge aufgewirbelt wird, da die Sestonmenge tagsüber in der Regel höher ist.

In Strömen, in denen die Schwebstoff-Fracht geringer ist, sind durch diese Methode jedoch zuverlässige und aussagekräftige Daten zu erwarten.

Demgegenüber bildet die Exposition von Besiedlungsflächen eine brauchbare Möglichkeit, Bestandesaufnahmen der Mikroorganismen durchzuführen. Sie erlaubt unter standardisierten Bedingungen kontinuierliche, quantitative und reproduzierbare Aussagen. Auch ein Einsatz bei Routineuntersuchungen ist möglich. Der eigentliche Aufwand liegt in der systematischen Bestimmung der Arten und in der quantitativen Auszählung der Besiedlungsflächen.

Grundsätzlich lassen sich durch feste Stationen Methoden wie Messungen mit Driftnetzen und Exposition von Besiedlungsflächen auch im Rhein anwenden. Wegen der unterschiedlichen Wasserstände des Rheins wären Flöße jedoch ideal, die eine gleiche Entnahmehöhe unterhalb des Wasserspiegels garantieren würden.

Dem Landesamt für Wasser und Abfall NRW danke ich für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes in der Wasserkontrollstation Kleve-Bimmen.

Literatur

- BICK H., KUNZE S., 1971: Eine Zusammenstellung von autökologischen und saprobiologischen Befunden an Süßwasserciliaten. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 56: 337-384.
- BORG F., 1930: Moostierchen oder Bryozoa (Ectoprocta). In: (Ed. DAHL F.) Die Tierwelt Deutschlands. Jena (G. Fischer) 17. Teil: 25-142.
- CORI C.J., 1941: 3. Ordnung der Tentaculata: Bryozoa. In: (Gegr. v. W. KÜKENTHAL) Handbuch der Zoologie. Berlin/Leipzig (de Gruyter) 3. Bd., 2. Hälfte, 2. Teil: 263-502.
- GRUNER H.-E., 1965: Krebstiere oder Crustacea. V: Isopoda. 1. Lieferung. In: (Ed. DAHL F.) Die Tierwelt Deutschlands. Jena (G. Fischer): 51. Teil: 1-149.
- HERBST H.-V., 1976: Blattfußkrebse (Phyllopoda: Echte Blattfüßer und Wasserflöhe). 2. Aufl. Stuttgart (Franckh): 130 S.
- HEUSS K., 1970: Zur Flora und Fauna des Niederrheins und deren Bedeutung für Betrachtungen über die Wassergüte. Gewässerschutz - Wasser - Abwasser 3: 267-275.
- KAESTNER A., 1967: Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Bd. I: Wirbellose. 2. Teil: Crustacea. 2. Aufl. Stuttgart (G. Fischer): 849-1242.
- KAMMEL H.-G., 1960: Die Mikroorganismen des freien Rheinwassers im Raume von Köln im Jahreszyklus und in ihrer Stellung im Saprobiensystem. Diss. Köln: 81 S.
- LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NRW, 1980: Gewässergütekarte des Landes NRW 1980 mit Erläuterungen. Düsseldorf.
- LANDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE UND GEWÄSSERSCHUTZ, 1973: Biologische und chemische Untersuchungen des Rheines bei Niedrigwasser im Oktober 1971. Schriftenr. LA Heft 35: 44 S.
- MAERCKX H.H., 1930: Sexualbiologische Studien an *Asellus aquaticus* L. Zool. Jb. Physiol. 48 (1930/31): 399-508.
- SEIBT D., 1980: Erfassung der organismischen Drift im Rhein - ein Beitrag zur faunistischen Bestandsaufnahme am Niederrhein. Diplomarbeit Univ. Köln: 93 S.
- SLÁDEČEK V., 1973: System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol., Beiheft Ergebn. Limnol. 7: 1-218.
- SLÁDEČKOVÁ A., 1962: Limnological investigation methods for the periphyton ("aufwuchs") community. Bot. Rev. 28: 286-350.

Adresse

Dipl.-Biol. Dieter Seibt
III. Lehrstuhl Physiologische Ökologie
Zoologisches Institut Univ.
Weyertal 119
D-5000 Köln 41

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [10_1983](#)

Autor(en)/Author(s): Seibt Dieter

Artikel/Article: [Driftuntersuchungen - eine Methode der Bestandsaufnahme im Rhein? 299-305](#)