

Herrn Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. R. LIEPOLT zum 80. Geburtstag gewidmet.

ABUNDANZ, DIVERSITÄT UND GEWÄSSERGÜTEINDEX DER MAKROZOO-
BENTHOS-GEMEINSCHAFTEN IN UNTERSCHIEDLICH DURCHSTRÖMTEN
ABSCHNITTEN DES AITERBACHES (STEINHAUS BEI WELS, OÖ)

O. MOOG

Einleitung

Im Unterlauf fließt der Aiterbach in naturbelassenen Mäandern der Traun zu. Das Bachbett ist strukturreich, Flachstrecken (Furten) wechseln mit Kolken, Gleitufer mit Prallhängen ab. Die Wassertiefe variiert zwischen wenigen Zentimetern und beinahe zwei Metern, die Bachbreite zwischen 3,5 und 12,5 m. Stillwasserzonen (= Gumpen, Kolke) nehmen etwa ein Drittel der Wasseroberfläche (im untersuchten Bereich 22 %) ein.

Der Bachlauf mit Umland, Gefälle, Strömungsmuster und hohem Gumpenanteil ist ähnlich wie bei vielen Bächen dieser Region (vgl. Trattnach, Innbach)

Die Abhängigkeit der makrozoobenthischen Besiedelung von Strömung und Substrat ist gut dokumentiert (vgl. AMBÜHL, 1959, PLESKOT, 1962, RABENI & MINSHALL, 1977, MINSHALL & MINSHALL, 1977 und weitere Untersuchungen) Dennoch lassen sich aus der vorhandenen Literatur keine Prognosen für die Besiedlungsdichte in den Gumpen des Aiterbaches ableiten. Auf der einen Seite liegt eine ungenügende Anzahl quantitativer Bachuntersuchungen aus Oberösterreich vor, andererseits kommen unterschiedliche Autoren beim Vergleich von Flachstrecken und Gumpen zu widersprüchlichen Ergebnissen (vgl. dazu SCULLION et al., 1982)

Während die einen in Flachstrecken eine quantitativ reichere

Besiedlung feststellen, finden andere in Kolken unveränderte oder höhere Makrozoobenthosdichten.

Im Sinne der Charakterisierung des benthischen Nahrungsangebotes für die Fischfauna und der Bestimmung der Gewässergüte und damit der Selbstreinigungskraft eines Gewässers dieser Art muß auch der bisher vernachlässigte Gumpenbereich berücksichtigt werden.

Vorliegender Artikel beschreibt die jahreszeitliche und räumliche Variabilität der zöologischen Kenngrößen des Makrozoobenthos und der Saprobitätsindices im Aiterbach zwischen Juli 1981 und August 1982. Angaben zu Methodik, Chemismus, Hydrographie und Fischfauna sowie die Rohdaten finden sich in KAINZ, MOOG & GOLLMANN, 1986 (der im folgenden besprochene Flachstrecken- und Gumpenbereich ist mit Strecke I dieser Arbeit identisch).

Relative Abundanz, Individuenzahlen und Biomassen

Im Mittel der gesamten Untersuchungszeit dominieren die Dipteren (34,5 %) und Wasserkäfer (26,6 %) das Faunabild der Flachstrecken, gefolgt von Eintagsfliegen (12,5 %) und Köcherfliegen (8 %)

In den Kolken sind die Oligochaeten (39,7 %) und Dipteren (33 %) neben Erbsenmuscheln (9 %) zahlreich. Den Chironomidenaspekt beherrschen die Orthoclaadiinae in den Furten, die Chironomini (*Polypedilum* sp.) und Tanytarsini (hauptsächlich *Microprosectra* sp.) in den Kolken. Unter 12 nachgewiesenen Taxa der Eintagsfliegen im Flachbereich dominiert *Baetis rhodani* im Sommerhalbjahr, *Rhithrogena* (aus der *semicolorata*-Gruppe) in der kalten Jahreszeit. In Gumpen treten die Stillwasserformen (*Ephemera danica*, *Habroleptoides modesta* und *Habrophlebia lauta*)

neben *Baetis rhodani* und *Ephemerella major* in den Vordergrund.

Die Steinfliegen stellen im Aiterbach mit 2,6 % in den Furten und 0,3 % in den Kolken keinen bedeutenden Anteil. Unter neun vorgefundenen Taxa ist die Gattung *Leuctra* in beiden Strömungsbereichen häufig.

Die filtrierenden Formen sind mit Muscheln (*Pisidium*) und Köcherfliegen (*Hydropsyche*) vertreten. Unter den Wasserkäfern sind die Elmidae (*Elmis aenea*, *Elmis maugetii*, *Esolus parallelepipedus*, *Riolus cupreus*, *R. subviolaceus*, *Limnius perrisi* und *L. volckmari*) dominant (vgl. Tab. 1)

Die Gesamt-Individuenzahlen überstreichen in den Flachstrecken den engen Bereich von 13.000 bis 25.700 Ind./m², im Jahresmittel werden 17.390 Ind./m² vorgefunden.

In den Kolken leben 10.800 bis 83.200 Ind./m², das Jahresmittel von 37.600 liegt deutlich höher als im Furtbereich. Die Biomassen hingegen befinden sich mit 27 g/m² (Jahresmittel) in den Flachstellen und 35 g/m² in den Kolken in derselben Größenordnung (mittlere Nahrungsgüte für Fische nach HUET) Ähnlich wie die Individuenzahlen liegen auch die Biomassen in den Flachstrecken innerhalb eines engen Bereiches von 18 g bis 39 g/m² In den Kolken treten dagegen Besiedlungsunterschiede von 11 g bis 590 g/m² auf. Grund für die hohe Variabilität der Faunenmengen im Gumpenbereich ist die Heterogenität des Substrates. Während der Sand nur wenigen Organismen Lebensraum bietet, findet sich im Schlamm eine reiche Besiedlung (vgl. EINSELE, 1960, p.30)

Gewässergüte

Als biologisches Verfahren zur Beurteilung der Gewässergüte wird die makrozoobenthische Lebensgemeinschaft analysiert,

Tab. 1:
Aiterbach - Makrozoobenthos; relative Abundanz der Großgruppen

| | 9.7.81 | 27.8.81 | 21.12.81 | 21.2.82 | 23.4.82 | 5.8.82 | Mittelwert |
|----------------------|--------|---------|----------|---------|---------|--------|------------|
| <u>Flachstrecken</u> | | | | | | | |
| Niedere Würmer | 0,6 | 0,8 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1,1 | 0,5 |
| Höhere Würmer | 13,0 | 4,5 | 13,2 | 4,3 | 2,0 | 9,2 | 7,7 |
| Weichtiere | 1,4 | 1,6 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,6 |
| Wassermilben | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 2,7 | 0,0 | 1,5 | 0,9 |
| Bachflohkrebse | 10,2 | 14,1 | 4,0 | 1,4 | 3,0 | 4,8 | 6,3 |
| Steinfliegen | 5,7 | 1,7 | 1,8 | 2,8 | 1,4 | 2,2 | 2,6 |
| Eintagsfliegen | 20,2 | 29,5 | 5,2 | 6,6 | 11,2 | 1,6 | 12,5 |
| Köcherfliegen | 4,4 | 7,2 | 8,6 | 7,8 | 8,5 | 11,5 | 8,0 |
| Fliegen & Mücken | 21,2 | 19,9 | 42,1 | 51,4 | 55,7 | 17,3 | 34,5 |
| Wasserkäfer | 22,8 | 20,7 | 24,0 | 22,2 | 18,7 | 51,7 | 26,6 |
| <u>Kolke</u> | | | | | | | |
| Niedere Würmer | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,9 | 0,1 | 0,6 |
| Höhere Würmer | 21,9 | 41,0 | 36,5 | 46,6 | 51,4 | 40,8 | 39,7 |
| Weichtiere | 50,3 | 5,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 9,3 |
| Wassermilben | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| Bachflohkrebse | 0,0 | 0,0 | 4,7 | 1,8 | 1,5 | 0,7 | 1,5 |
| Steinfliegen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,7 | 0,3 |
| Eintagsfliegen | 10,1 | 0,5 | 24,7 | 7,2 | 0,9 | 2,1 | 7,6 |
| Köcherfliegen | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| Fliegen & Mücken | 16,2 | 53,6 | 8,2 | 34,6 | 37,8 | 47,4 | 33,0 |
| Wasserkäfer | 1,6 | 0,0 | 24,7 | 7,1 | 2,7 | 8,3 | 7,4 |

deren Glieder im einzelnen als Indikatoren für bestimmte Stufen der Güteklassen angesehen werden. Die Berechnung der Saprobienindices wurde in Erweiterung der Formel von PANTLE & BUCK (1955), unter Einbeziehung des Indikationsgewichtes (ZELINKA & MARVAN, 1961), wie bei MARVAN et al. (1980) beschrieben, vorgenommen.

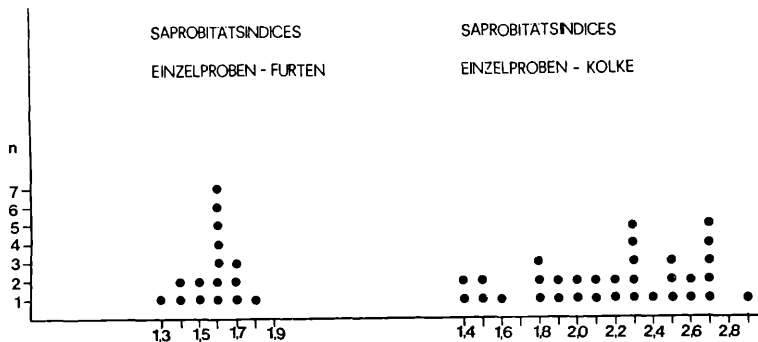
$$SI = \frac{\sum h \quad s \quad G}{\sum h \quad G}$$

h Individuendichte pro m²
 s Saprobitätsgrad des Taxons
 G Indikationsgewicht

Von jedem gefundenen Taxon einer Probe wird die am Probenort vorgefundene Individuendichte pro m² herangezogen, Saprobitätsgrad und Indikationsgewicht werden SLÁDEČEK (1981) und MARGREITER-KOWNACKA et al. (1984) entnommen.

Die Darstellung der Gewässergüte erfolgt innerhalb der fünf Stufen der Limnosaprobität.

Abb. 1:



Die Saprobitätsindices des Aiterbaches müssen für Furten und Kolke getrennt diskutiert werden, da in jedem untersuchten Fall die Güteverhältnisse in den Kolken schlechter liegen als im Furtbereich.

Die für die Einzelproben aus Furten berechnete Gewässergüte überstreicht insgesamt den Bereich von 1,3 bis 1,8. Das Histogramm der Güteverteilung zeigt aber einen einheitlich vorgefundenen Gütebereich zwischen 1,6 und 1,7. Dieses Bild finden wir auch in der Jahresabfolge der Monatsmittel vor, welche in den Furten zwischen 1,5 und 1,7 (Güteklasse I II nach LAWA, 1980) mit einem Mittelwert von 1,6 beträgt (Abb. 1 und Tab. 4)

Die Einzelproben aus Gumpen zeigen eine sehr breite Gütestreuung von 1,4 bis 2,9. Während bei den Einzelwerten kein Maximum ausgeprägt ist (Abb. 1), liegen die Monatsmittel sehr einheitlich zwischen 2,0 und 2,3 (Güteklasse II, bzw. II- nach LAWA, 1980), mit einem Jahresmittel von 2,2.

Die Erklärung für die sehr unterschiedliche Güteverteilung im Gumpenbereich dürfte in der Abhängigkeit der Gewässergüte von den Strömungs(Substrat)verhältnissen zu suchen sein. Die in der Saprobiologie bekannte Tatsache einer Verschlechterung der Gewässergüte bei herabgesetzten Strömungsverhältnissen (vgl. ZIMMERMANN, 1961, ELSTER, 1982) kann hier am Aiterbach besonders augenfällig dargestellt werden.

In Abb. 2 ist die Strömungsverteilung im Hauptgumpen der Strecke I in drei Bereichen ausgewiesen:

Die Randzone mit (mittels Flügelmessung) nicht nachweisbarer Strömung.

Die Hauptströmungsrinne mit Oberflächenströmungen zwischen 0,1 bis 0,3 m/s bei Mittelwasser.

Der Zwischenbereich mit Strömungen unter 0,1 m/s.

In Abb. 2 sind die Saprobitätsindices der Einzelproben aus zwei Aufsammlungen im Hauptgumpen lagerichtig eingetragen. Während in der Hauptströmungsrichtung des Gumpens den Flachstrecken vergleichbare Güteverhältnisse vorherrschen, findet gegen den "Stillwasser"-Bereich eine deutliche Abnahme der durch die Bodenfauna angezeigten Gewässergüte statt (vgl. Tab. 2)

Tab. 2:

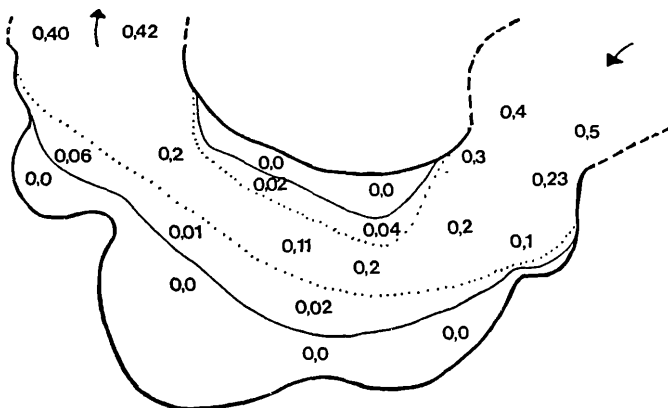
Gewässergüteindices in unterschiedlichen Strömungsbereichen

(Mittelwerte aus den Aufsammlungen vom 21.2.1982 und 5.8.1982)

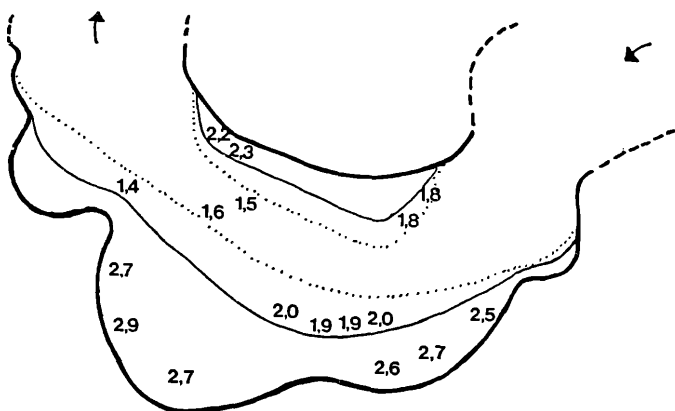
| | Strömung m/s | | Gewässergüte | Anzahl d.Meßstellen |
|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------|
| Flachstrecken | 0,5 | 0,8 | 1,6 | 4 |
| Gumpen | 0,2 | 0,3 | 1,6 | 2 |
| Gumpen | kleiner 0,1 | | 1,8 | 7 |
| Gumpen | nicht meßbar | | 2,6 | 8 |

Abb. 2:

OBERFLÄCHENSTROMUNG IM GUMPEN «SKIZZE»



GEWÄSSERGÜTE «SAPROBITÄTSINDICES» IM GUMPEN



Während im Mittel des gesamten Gumpenbereiches die Gewässergüte um 0,6 Güteklassen schlechter angezeigt wird, sinkt in den nicht meßbar durchströmten Stillwasserzonen die Gewässergüte um eine ganze Güteklasse. *Tubifex* und *Limnodrilus* unter den Oligochaeten, *Chironomus riparius*, *Polypedilum sp.*, *Podiamesa olivacea* und *Microsestra sp.* unter den Chironomiden sind Indikatoren für teilweise alphanemesosaprobe Verhältnisse in den Gumpen. Für den Praktiker lassen sich daraus zwei Schlüsse ableiten:

1. Der Gewässergütebereich im Aiterbach ist im Jahresverlauf sowohl in den Flachstrecken als auch in den Gumpen trotz wechselnder Faunenzusammensetzung (vgl. Tab. 1) unverändert. Die Güteverhältnisse können hier mit einem einzigen Aufsammlungstermin verlässlich geschätzt werden. Ursache dieser Konstanz dürfte die nur geringe Periodizität menschlicher Aktivitäten im Einzugsgebiet sein (vergl. im Gegensatz dazu die Belastungen von Gewässern durch Saisontourismus, Erntekampagnen u.v.m.)
2. Die Güteverhältnisse in den Kolken liegen im Mittel um mehr als eine halbe Güteklasse schlechter als in den Furten (Tab. 3, 4) Unter Berücksichtigung des hohen Kolkeanteils ergibt sich für die Gesamtbeurteilung der Gewässergüte im Jahresmittel ein Unterschied von 2/10 bis 3/10 Güteklassen im Vergleich zur alleinigen Berücksichtigung der Flachstrecken. Da Gewässergüteuntersuchungen besonders im vorliegenden Bezirk Wels-Land oftmals als Grundlage für Entscheidungen über Abwassereinleitungen dienen und Bäche mit einem hohen Kolkanteil (zumeist untere Mittelläufe bzw. Unterläufe) ohnehin eine Vorflut mit einer Gewässergüte um II darstellen, muß hier auch der Gumpenbereich wenn auch methodisch durch Wassertiefen bis zwei Meter schwer erfaßbar in die Bewertung miteinbezogen werden.

Das substratanteilig gewichtete Mittel der Gewässergüte des Aiterbaches im Bereich Steinhaus/Wels beträgt 1,8 (vgl. Tab. 3). Der Bach ist mit Güteklasse (I)-II, gering bis mäßig belastet, einzustufen.

Tab. 3:

Saprobitätsindices Mittelwerte am Probenstag aus Furten und Kolken

| Entnahme-termin | Furt | Kolk | Differenz in 1/10 GKl. | Substratgewichtetes Material |
|---------------------------------|------|------|------------------------|------------------------------|
| 9. 7.1981 | 1,6 | 2,3 | 0,7 | 1,8 |
| 27. 8.1981 | 1,6 | 2,3 | 0,7 | 1,8 |
| 21.12.1981 | 1,7 | 2,0 | 0,3 | 1,8 |
| 21. 2.1982 | 1,7 | 2,2 | 0,5 | 1,9 |
| 23. 4.1982 | 1,6 | 2,3 | 0,7 | 1,8 |
| 5. 8.1982 | 1,5 | 2,3 | 0,8 | 1,7 |
| Mittel für die ges. Unters.zeit | 1,61 | 2,23 | 0,62 | 1,8 |

Diversität

Als Methode zur Kennzeichnung des Gewässergütezustandes wird auch die Diversität (ein mathematischer Ausdruck für das Individuen-Arten-Verhältnis einer Biozönose) herangezogen. Die Benutzung der Diversität als Maßstab für die Verschmutzung eines Gewässers beruht auf der allgemeinen Beobachtung, daß relativ ungestörte Biotop von Lebensgemeinschaften besiedelt werden, die sich aus einer großen Zahl von Arten zusammensetzen und bei denen keine Art in übermäßiger Abundanz auftritt (ILLIES, 1980). Wird ein Biotop etwa in der Gewässergüte derart verändert, daß er für gewisse Arten

zu einem ungeeigneten Lebensraum wird, so verringert sich die Diversität bis hin zum massenhaften Auftreten weniger "Spezialisten"-Arten.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Berechnung der Diversität nach den Formeln von

SHANNON-WAEVER (1963)

$$DI = \sum (n_i/N) \ln (n_i/N) \quad \ln \quad \text{natürlicher Logarithmus}$$

und WILHM & DORRIS (1968)

$$DI = \sum (n_i/N) \log_{10} (n_i/N) \quad \log \quad \text{dekadischer Logarithmus}$$

DI Diversitätsindex
 n_i Individuenzahl pro m^2 der i -ten Art
 N Gesamtindividuenzahl pro m^2

Die Diversitätsindices werden für die Einzelproben und die Summenwerte der Einzelproben pro Probenstelle angeführt (Tab. 4)

Nach WILHM (1970) liegen in unverschmutzten Gewässern Diversitätsindices zwischen 3 4 vor, in verschmutzten Gewässern ist mit Werten unter 1 zu rechnen.

Im Verlauf der gesamten Untersuchungszeit überstreicht der Diversitätsindex im Bereich stark überströmter Flachstrecken den Bereich von 1,79 bis 2,83 mit einem Jahresmittelwert von 2,70 (DI nach WILHM & DORRIS)

Dieser Wert steht in gutem Einklang mit der herkömmlichen Gewässergütecharakteristik, welche die Fließstrecke des Aiterbaches mit Güteklasse (1) 2 einstuft (nach SHANNON & WEAVER beträgt die Diversität 0,78 1,23 mit einem Jahresmittelwert von 1,17)

Trotz der größenordnungsmäßigen Übereinstimmung von Gewässergüteindex und Saprobität weist der mathematische Ausdruck der Beziehung dieser Meßgrößen zueinander ein zwar signifikantes, aber geringes Bestimmtheitsmaß (r^2) von 0,49 aus. Die Beziehung ist linear (vgl. Abb. 4) Die Gewässergüte (x) ist mit der Diversität (y) in der Form

$$Y = 3,98 - 1,22 x \quad (n=50)$$

korreliert. Ein Hinweis, daß die Diversität der Bodenfauna von vielen Faktoren beeinflusst wird und nicht immer Ausdruck des Gewässergütezustandes sein muß.

Die Makrozoobenthosfauna der Kolke weist eine Diversität (DI nach WILHM & DORRIS) zwischen 0,0 (1 Art) und 1,83 mit einem Mittelwert pro Probenstelle von 2,0 auf.

Gründe für die stets geringere Diversität im Kolkbereich, basierend auf zum Teil hohen Individuenzahlen bei geringer Artendichte sind:

Die Tatsache, daß bei Verringerung der Strömung die Gewässergüte bis zu einer Güteklasse absinken kann (ILLIES, 1982) und dadurch ein Konkurrenzvorteil für tolerantere Arten (Saprobier) gegeben ist.

Die Veränderung von Strömung und Substrat (geringe Strömung, Versandung, Schlammauflage) bietet den an die Strömung angepaßten Arten der Steinfauna keinen geeigneten Lebensraum im Kolk.

Aus den Abbildungen 3, 4 und 5 werden die Unterschiede zwischen Gumpen und Flachstrecken bezüglich Gewässergüteklassen Diversität und Taxazahl besonders deutlich. In jeder der dargestellten Beziehungen weisen die Punktescharen klar getrennte Bereiche von Furten und Kolken aus. In Abb. 3 (Taxazahl vs. Diversitätsindex) wird die besondere Stellung dieser beiden Biotope klar vor Augen geführt.

Die Regression $y = 0,054 + 0,675 \ln x$

y Diversitätsindex nach WILHM & DORRIS

x Taxazahl

mit dem zu 99,9 % signifikanten Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,76$ unterstreicht den Zusammenhang von Taxazahl und Diversität.

Die Daten dazu finden sich in Tabelle 4.

Abb. 3:

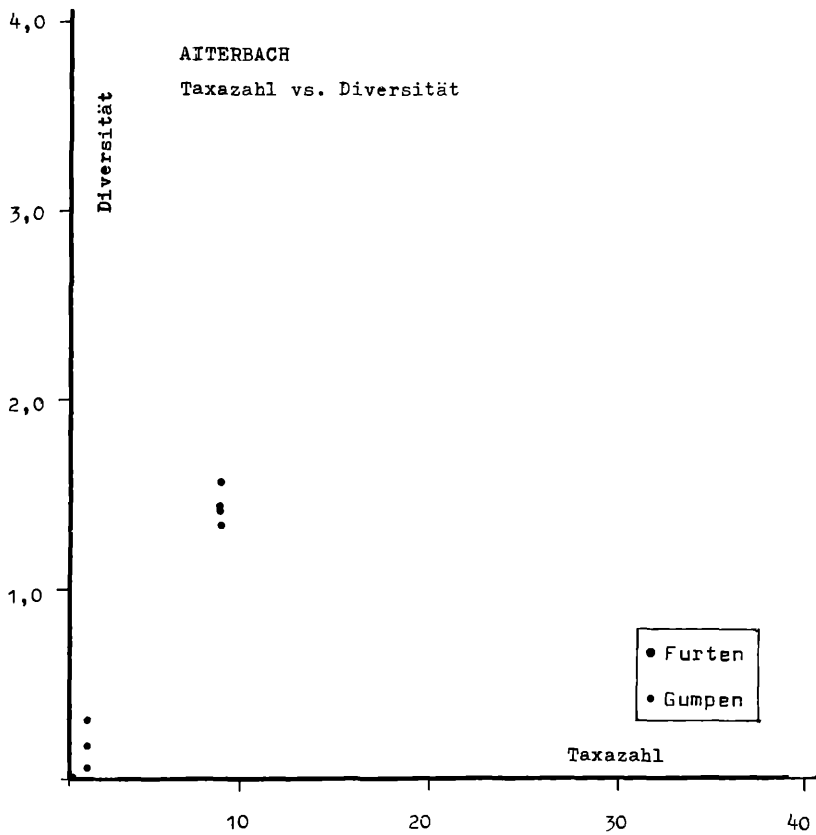


Abb. 4:

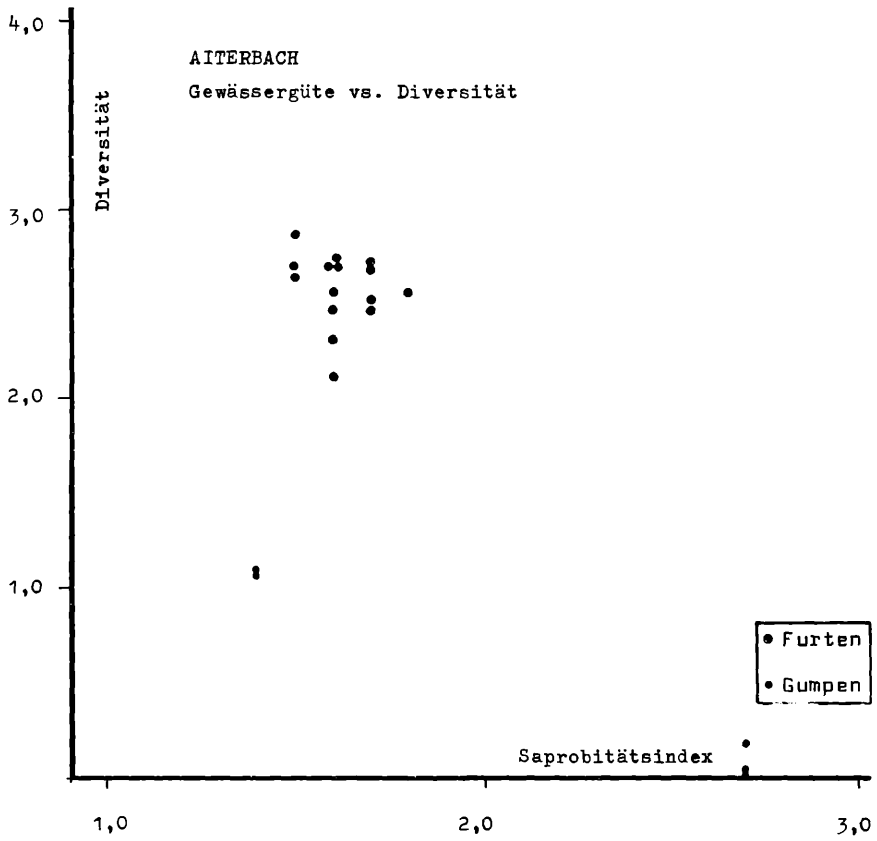
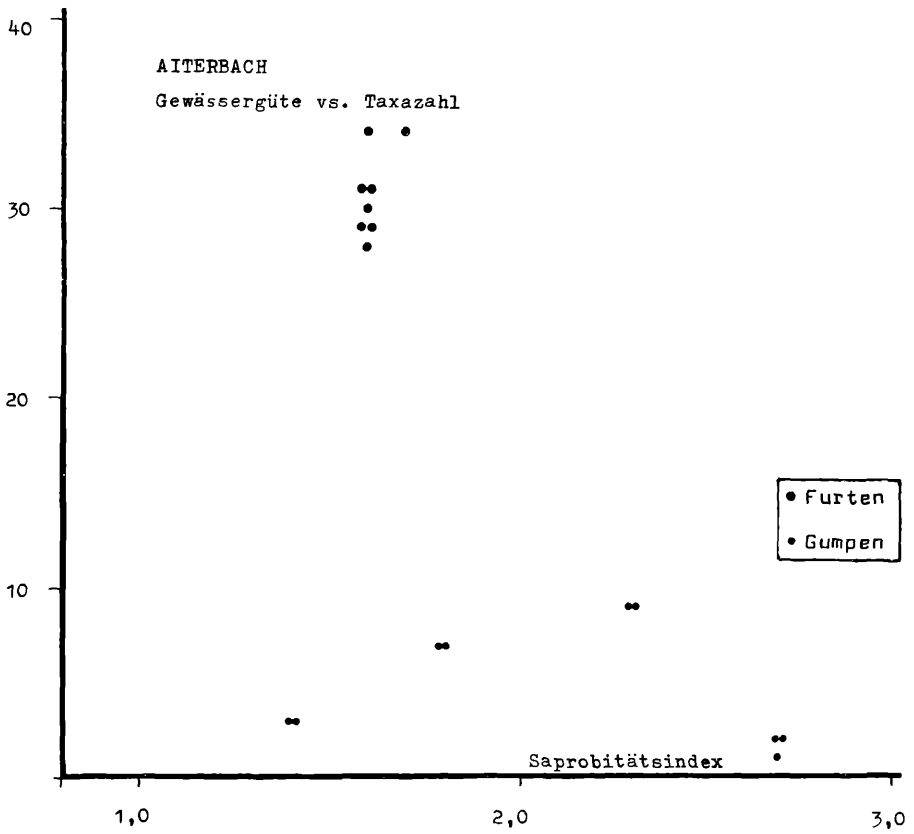


Abb. 5:



Taxazahl

(Anzahl der unterschiedenen und mit einem Zählwert belegten systematischen Kategorien Arten, bzw. Gattungen, Triben, Familien)

Die hervorragende Übereinstimmung der Beziehungen zwischen Taxazahl, Diversität und Gewässergüte überrascht nicht, da diese nicht ohne Grund als Methoden zur Beschreibung von Gewässergütezuständen in Verwendung sind. Hervorzuheben ist hier, daß diese drei Meßgrößen in keinem rechnerischen Zusammenhang stehen, bzw. jede einzelne davon von ökologisch wirksamen Faktoren beeinflußt werden kann.

Die Bedeutung der Artenzahl als Charakteristikum des Gewässerzustandes finden wir bereits bei KOTHÉ (1962), der zur Beschreibung der Erholungsstrecke eines Gewässers nach Abwassereinleitungen den Artenfehlbetrag einführte. Auch im Konzept von WOODIWISS (1975) stellt die Artenzahl ein Maß zur Gütezustandsbeurteilung dar.

In den schotterbedeckten Flachstrecken des Aiterbaches wurden in den Einzelproben (á 0,1 m²) zwischen 24 und 41 (eine Ausnahme mit bloß 11 Arten) Taxa gefunden, insgesamt konnten 80 Makrovertebrata-Taxa nachgewiesen werden (Tab.4)

Diesen Zahlen steht ein Bereich von 0 - 13 Taxa in Einzelproben, bzw. 54 Taxa insgesamt, aus den Kolken gegenüber. Ein Hinweis, daß die nur schwach durchfluteten und teilweise mit Schlammauflage versehenen Gumpenbereiche einen Lebensraum für bedeutend weniger Arten darstellen als die Furten.

Sicherlich bedingen auch die lokalen chemischen Mikroklimata (Sauerstoffmangel, fakultative H₂S-Bildung u.a.m.) in den

Kolken eine weitere Verschlechterung der Aufenthaltsbedingungen für gewisse wirbellose Tierarten.

Der Strömung (dem Substrat) und damit auch der Sauerstoffversorgung bzw. dem Wasseraustausch, kommt größte Bedeutung als Regulator der Organismenverteilung in Gumpen zu.

Die insgesamt während der Untersuchungszeit nachgewiesenen 101 Taxa gibt Tabelle 5. Bei der Determination waren Dr. M. CAR, Brunn am Gebirge (Simuliidae), Dr. M. JÄCH, Wien (Coleoptera), Dr. B. JANECEK, Wr. Neustadt (Chironomidae), Dr. H. RITTER, Innsbruck (Chironomidae) behilflich.

Tab. 5:

Aiterbach Makrozoobenthos-Arten (Taxa) listeNIEDERE WÜRMER

Turbellaria/Planaria
Nematodes/Mermithoidea

HÖHERE WÜRMER

Oligochaeta
Tubifex sp.
Limnodrilus sp.
Eiseniella tetraedra
Erpobdella octoculata

MOLLUSCA

Ancylus fluviatilis
Pisidium sp.

HYDRACARINA

Hydracarina Gen.sp.

CRUSTACEA

Asellus aquaticus
Gammarus fossarum
Gammarus roeselii
Niphargus sp.

PLECOPTERA

Plecoptera Gen.sp.
Brachyptera sp.
Nemoura sp.
Amphinemura sp.
Protonemura sp.
Capnia sp.
Leuctra sp.
Isoperla sp.
Perlodes sp.

EPHEMEROPTERA

Ephemeroptera Gen.sp.
Baetis pumilus
Baetis rhodani
Caenis sp.
Ephemera cf. *danica*
Ephemerella ignita
Ephemerella mucronata
Ephemerella major
Habroleptoides modesta
Ecdyonurus sp.
Rhithrogena semicol. Gr.

TRICHOPTERA

Hydropsyche sp.
Rhyacophilidae Gen.sp.
Sericostomatidae Gen.sp.
Limnephilidae Gen.sp.

DIPTERA - NEMATOCERA

Simuliidae Gen.sp.
Eusimulium costatum
Eusimulium carpathicum
Simulium variegatum
Tipulidae Gen.sp.
Limoniinae Gen.sp.
Dicranota sp.
Antocha sp.

CERATOPOGONIDAE

Bezzia sp.

CHIRONOMIDAE

Macropelopiini Gen.sp.
Pentaneurini Gen. sp.
Conchapelopia sp.
Macropelopia cf. *notata*
Natarsia pugnax
Orthocladiinae Gen. sp.
Orthocladiini C-0-P
Brillia modesta
Chaetocladius sp.
Eukiefferiella devonica Gr.
Eukiefferiella potthasti
Eukiefferiella graeci Gr.
Eukiefferiella sp.
Orthocladius sp.
Orthocladius frigidus
Orthocladius ex Gr. *rhyacobius*
Orthocladius prope saxicola
Paratrissocladus excerptus
Paratrissocladus ruviventris
Synorthocladus semivirens
Rheocr. fuscipes Gr.
Tvetenia calvescens
Tvetenia sp.
Tvetenia cf. *discoloripes*
Diamesa dampfi Gr.
Pseudodiamesa branickii
Monodiamesa sp.
Prodiamesa olivacea
Chironomini Gen.sp.
Polypedilum laetum Agg.
Polypedilum sp.
Tanytarsini Gen.sp.
Tanytarsus palettaris
Rheotanytarsus sp.

DIPTERA - BRACHYCERA

Rhagionidae-Atherix ibis
Empididae Gen. sp.
Hemerodrominae Gen.sp.
Tabanidae Gen.sp.

COLEOPTERA

Brychius elevatus
Dytiscidae Gen.sp.
Gyrinidae Gen.sp.
Hydraena gracilis
Elmis aenea
Elmis maugetii
Elmis sp.
Esolus parallelepipedus
Limnius perrisi
Limnius volckmari
Limnius sp.
Riolus cupreus
Riolus subviolaceus
Riolus sp.

Zusammenfassung

Das Makrozoobenthos in Gumpenbereichen des Aiterbaches zeichnet sich im Vergleich zu stark durchströmten Flachstrecken durch Artenarmut und geringere Diversität aus (Tab.4) Als Indikator der Gewässergüte kennzeichnet die Bodenfauna die Stillwasserzonen als durchschnittlich 0,6 Güteklassen (bei völligem Wegfall der Strömung um 1 Güteklasse) schlechter aus (Tab. 2)

Die Individuenzahlen in den Gumpen liegen doppelt so hoch wie im Flachbereich, wobei die Artenzahlen um 36 % verringert sind. Dies weist auf eine Besiedlung der Gumpen durch eine Gemeinschaft angepaßter oder toleranter Organismen hin. Die Biomassen sind in beiden Biotopen etwa gleich hoch.

Die Gewässergüte bleibt im Jahresverlauf sehr konstant (Tab. 3) Unter Einbeziehung der Güteverhältnisse in den Gumpen (substratgewichtete Mittel) sinkt die Gewässergüte des gesamten Aiterbachabschnittes um 0,2 bis 0,3 Güteklassen im Vergleich zur alleinigen Bewertung der Flachstrecken.

SUMMARY

Comparison of macrozoobenthic abundance, diversity and saprobic index in a prealpine creek (Aiterbach, Upper-Austria)

The macrozoobenthic communities in riffles and pools of a meandering prealpine flysh/limestone creek were compared. The fauna was less diverse in pools and had fewer species than that observed in riffles, whereas there was no difference in biomass (Tab. 4, Figs. 3, 4, 5)

The saprobic index of a single sample (as indicated by its macrozoobenthic community) increased when current velocity decreased (Table 2, Fig. 2) within the order of magnitude of one class of saprobic water quality (within the four classes of the KOLKWITZ-MARSSON-LIEBMANN-scheme)

Throughout the year, the estimation of pollution status (saprobic index) gave similar results although the composition of the macrozoobenthic community changed (Table 1)

When determining the water quality by biotic methods in comparable rivers, it is recommended to consider also the pool areas more difficult to sample because of water depths up to two metres.

Literatur

- AMBÜHL, J.H. (1959): Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor.- Schweiz Z Hydrol Vol.21,133-264.
- EINSELE, W. (1960): Die Strömungsgeschwindigkeit als beherrschender Faktor bei der limnologischen Gestaltung der Gewässer.- Österreichs Fischerei Suppl.1, H.2,40.
- ELSTER, H.J. (1982) Zur Definition der "Gewässer"- bzw. "Wassergüte" und über die limnologischen Grundlagen ihrer Beurteilung in Vergangenheit und Zukunft.- In: Limnologische Beurteilungsgrundlagen der Wassergüte, Hsg. Aurand, K., Leschber, R., 21-37; Vlg.G.Fischer, Stuttgart.

- ILLIES, J. (1980) Die Verfahren der biologischen Beurteilung des Gütezustandes der Fließgewässer.- Studien Gewässerschutz 5,125.
- KAINZ, E., MOOG, O.; GOLLMANN, P. (1986) Fischereiliche, biologische und chemische Untersuchungen am Aiterbach (Steinhaus b. Wels, OÖ) Naturk. Jb. Stadt Linz (in Druck).
- KOTHÉ, P. (1962) Der "Artenfehlbetrag", ein neues Gütekriterium und seine Anwendung bei biologischen Vorfluteruntersuchungen.- DGM 6. Jg., 60-62.
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1980): Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland.- LAWA, Stuttgart 1980.
- MARGREITER-KOWNACKA, M., PECHLANER, R., RITTER, H. et al. (1984) Die Bodenfauna als Indikator für den Saprobitätsgrad von Fließgewässern in Tirol.- Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 71, 119-135.
- MARVAN, P., ROTHSCHHEIN, J., ZELINKA, M. (1980) Der diagnostische Wert saprobiologischer Methoden.- Oecologia 12, 299-312.
- MINSHALL, G.W., MINSHALL, J.N. (1977) Microdistribution of benthic invertebrates in a rocky mountain (USA) stream.- Hydrobiol 53, 231-249.
- PANTLE, F., BUCK, R. (1955): Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse.- GWF 96. Jg., 604-620.
- PLESKOT, G. (1962) Strömung, Bodenstruktur und Besiedlungsdichte.- Schweiz Z Hydrol Vol. 24, 383-385.
- RABENI, C.F., MINSHALL, G.W. (1977): Factors affecting microdistribution of stream benthic insects.- Oikos 29, 33-43.
- SCULLION, J., PARISH, C.A., MORGAN, N. et al. (1982) Comparison of benthic macroinvertebrate fauna and substratum composition in riffles and pools in the impounded River Elan and the unregulated River Wye, mid-Wales.- Freshw. Biol. 12, 579-595.
- SHANNON, C.E., WEAVER, W. (1963): The mathematical theory of communication.- Univ Illinois Press, Urbana.

- SLÁDEČEK, V (1981) Biologický rozbor povrchové vody.-
Komentar k CSN 83 0532 casti 6: Stanoveni sapro-
bniho indexu.
- WILHM, J.L. (1970) Range of diversity index in benthic
macroinvertebrate populations.- JWPCF 42, 221-224.
- WILHM, J.L., DORRIS, T.C. (1968) Biological parameters
of water quality.- Biosci 18, 477-481.
- WOODIWISS, F.S. (1975) The biological assessment of wa-
ter quality Commission of the European communi-
ties, Koblenz 1975.
- ZELINKA, M., MARVAN, P. (1961) Zur Präzisierung der bio-
logischen Klassifikation der Reinheit fließender Ge-
wässer.- Arch Hydrobiol Bd.57, 389-407
- ZIMMERMANN, P. (1961) Experimentelle Untersuchungen über
die ökologische Wirkung der Strömungsgeschwindigkeit
auf die Lebensgemeinschaft des fließenden Wassers.-
Schweiz Z Hydrol Vol.23, 1-81.

Anschrift des Verfassers: Dr. Otto MOOG, ÖEP-Labor der Österr.Akademie der Wissenschaften,
A-4852 Weyregg 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [1986](#)

Autor(en)/Author(s): Moog Otto

Artikel/Article: [Abundanz, Diversität und Gewässergüteindex der Makrozoobenthos-Gemeinschaften in unterschiedlich durchströmten Abschnitten des Aiterbaches \(Steinhaus bei Wels, OÖ\) 407-429](#)