

7. Summary

Dreissena polymorpha is an excellent organic indicator for heavy metals. Its storage- and feeding characteristics facilitate the detection of even short-term pollution of its habitat. Heavy metals in very low concentrations, which in water can no longer be found, or only with complicated analytical and technical measures, can easily be traced biologically in this organism.

The present study allows an exact definition of possible Cadmiumpollution and the localization of a series of other pollutants. For heavy metals this method surpasses the conventional techniques of sediment- and fish analysis, thus opening further possibilities for biological monitoring.

LITERATUR

- Hacker, R., und A. Herzig, (1970): Erstes Auftreten der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* PALLAS im Neusiedlersee. Anz. Österr. Akad. Wiss. math.-nat. Kl., 15, S. 265-267
- Hadl, G., O. Moog, G. Müller, A. Müller-Jantsch (1978): Zum Auftreten der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* PALLAS im Salzburger und oberösterreichischen Salzkammergut. Österr. Fischerei 31, 8/9, S. 163-165
- Hofer, R., F. Bucher, G. Köck, S. Weyrer (1989): Fischpathologische Untersuchungen in Traun und Ager. Inst. f. Zoologie, Univ. Innsbruck, Projektbericht für das Land Oberösterreich
- Jakl, H. L. (1977): *Dreissena polymorpha* - neu für den Attersee in Oberösterreich. Mitt. dtsh. malak. Ges., 3, (31) Frankfurt/M., S. 340-342
- Knoflacher, M., G. Müller (1984): Beiträge zur Ökologie der überwinternden Wasservögel am Mondsee. Jb. Ö. Mus.-Ver. Bd. 129/1, S. 287-316
- Kusel-Fetzmann, E. M. Latif, B. Zach (1989): Vergleichende Toxizitätsbestimmungen ausgewählter Schadstoffe mittels Algen als Indikatororganismen. Wasserwirtschaft - Wasserversorge, BM. f. L. u. F., Wien, S. 213
- Manly, R., W. O. George (1977): The occurrence of some heavy metals in populations of the freshwater mussel *Anodonta anatina* (L.) from the River Thames. Environment Pollut. 14, S. 139-154
- Müller, G., W. Wimmer (1987): Schwermetallgehalte in Sedimenten oberösterreichischer Fließgewässer. Amtlicher Oberösterreichischer Wassergüteatlas, Nr. 14, S. 385
- Müller, G., W. Wimmer (1989): Schwermetallgehalte in Sedimenten oberösterreichischer Fließgewässer - Fortschreibung. Amtlicher Oberösterreichischer Wassergüteatlas, Nr. 17, S. 174
- Schulz-Baldes, M. (1973): Die Miesmuschel *Mytilus edulis* als Indikator für die Bleikonzentration im Weserästuar und in der Deutschen Bucht. Mar. Biol. 21, S. 98-102
- Wachs, B. (1985): Schwermetallgehalt der Benthosorganismen des schiffbaren Mains. 25. Arbeitstagung IAD, Bratislava 1985, S. 17-21

Anschrift der Verfasser:

Dr. Peter Meisriemler, Dr. Maria Hofbauer, Hermann Miesbauer, Gewässerschutz, Amt der oö. Landesregierung, Kärntnerstraße 12, A-4020 Linz

E. Ritter, E. Staub und A. Krämer

Die Barsch-Kohorte 1988 im Bodensee: Wachstum im Vergleich mit früheren Kohorten

1. Einleitung

Im Bodensee-Obersee wurde der Jahrgang 1988 des Flußbarsches (*Perca fluviatilis*) auf rund 9 Mio Individuen geschätzt (Hartmann & Blank 1989), was weit über dem Durchschnitt liegt. Große Kohorten können sowohl das eigene Wachstum als auch dasjenige nachfolgender Jahrgänge negativ beeinflussen (Weatherley & Gill 1987). Ein Zusammenhang zwischen Populationsstärke und Wachstums- respektive Fangverzögerung konnte beim Bodensee-Barsch erstmals anhand der Fänge des Sommers 1984 beobach-

tet werden, als der sehr starke Jahrgang 1982 zur Befischung anstand (Staub 1989). Das verlangsamte Wachstum dieser Kohorte bewirkte, daß sie mit 32-mm-Bodennetzen erst im Spätsommer dieses Jahres und damit gegenüber kleineren, normal wachsenden Kohorten um eine Wachstumsperiode verspätet befischt werden konnte. Aus diesen Gründen wurden während der beiden Monate Juni und Juli 1984 am schweizerischen Bodenseeufer 28-mm-Netze eingesetzt.

2. Methoden

Die verwendeten Daten stammen von der thurgauischen Fischereiverwaltung, welche in den Jahren 1983 bis 1988 monatliche Probefänge mit 32-mm-Netzen im Bodensee-Obersee durchführte und dabei biometrische Daten von 2242 Barschen erfaßte. Zusätzlich standen die Daten von Fängen mit Multimaschennetzen (Maschenweiten 9,5, 11,5, 15, 19, 23, 28, 32 mm) zur Verfügung. Altersbestimmung und Rückberechnungen erfolgten anhand der Kiemendeckel-Methode (Le Cren 1947).

3. Ergebnisse

3.1. Fanglängen mit 28- und 32-mm-Netzen

Die durchschnittliche Länge der Barsche, die mit 32-mm-Netzen gefangen werden, liegt bei ca. 22 cm (Abb. 1). Der Modalwert der Netzselektivität (Fischlänge mit maximaler Fängigkeit) liegt bei 22,7 cm (Staub et al. 1987). Entscheidend für den Fangerfolg bei der Befischung einer heranwachsenden Kohorte ist aber weder die mittlere Fanglänge noch der Modalwert, sondern die Länge der Barsche, die im unteren Bereich der Netzselektivität gefangen werden. Dieser Wert wird in dieser Arbeit als Länge bei der 5%-Quantile festgelegt und beträgt für 32-mm-Netze 19,8 cm.

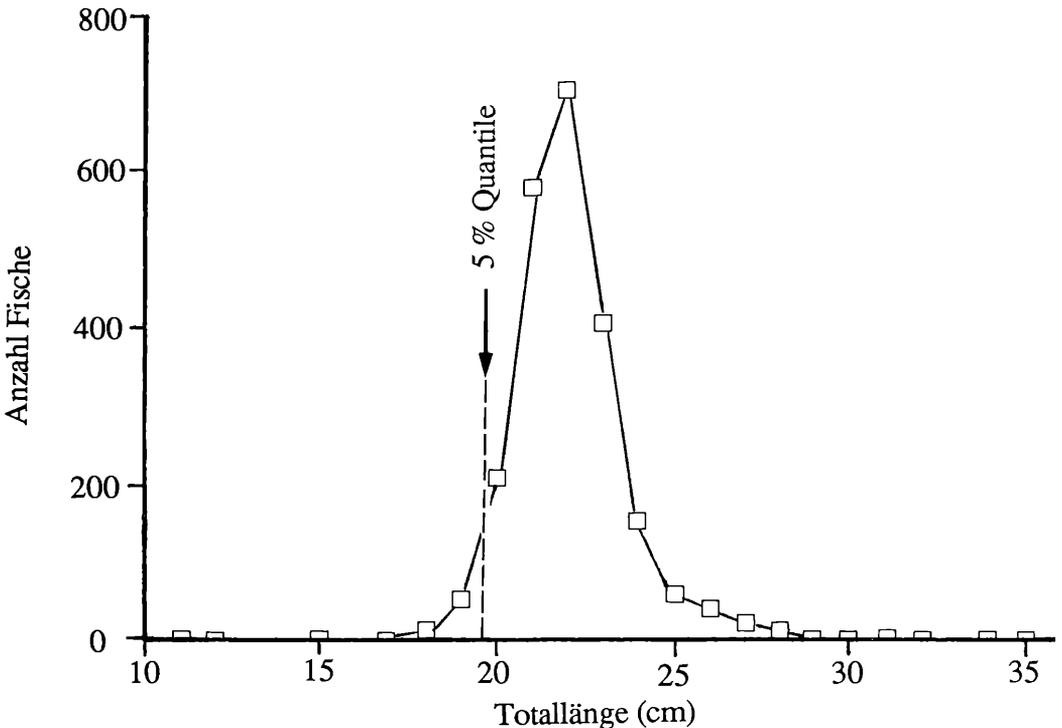


Abb. 1: Fanglängenverteilung der 2242 Barsche, die zwischen Februar 1983 und Dezember 1988 in den Probefängen im Bodensee-Obersee mit 32-mm-Netzen gefangen wurden.

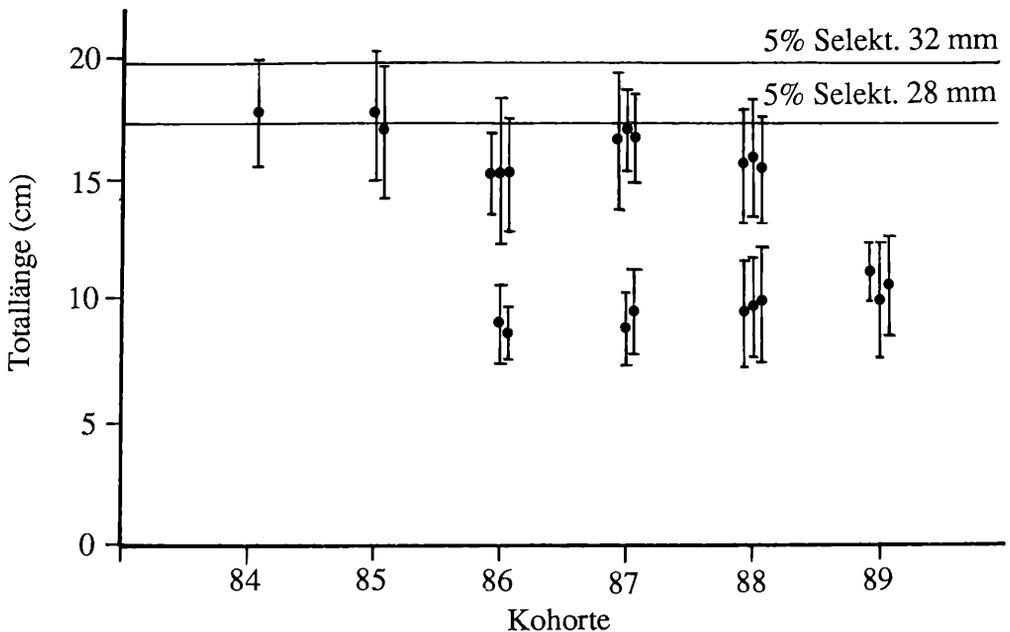


Abb. 2: Jahresendlänge (Okt., Nov. und Dez./Jan.) von 0+ - und 1+ -Fischen der Kohorten 1984 bis 1989 (Multimaschennetz-Fänge; N = 1333 für alle Monate). Dargestellt sind Mittelwert (●) und 95% Wertebereich (—) sowie die Länge der 5%-Selektivität von 28- und 32-mm-Netzen.

Der Modalwert der Selektivität von 28-mm-Netzen liegt bei 19,9 cm (Staub et al. 1987). Wird für das 28-mm-Netz ein gleicher relativer Abstand zwischen 5%-Quantile und Modalwert wie für das 32-mm-Netz angenommen, ergibt sich für das 28-mm-Netz eine 5%-Quantile von 17,4 cm.

3.2. Wachstum und Rekrutierung

Für Barschkohorten im Bodensee gilt, daß sie im Alter 0+ auf Längen von ca. 10 cm mittlerer Länge heranwachsen (Abb. 2). Gegen Ende des Alters 1+ wird eine Differenzierung in normal und verzögert wachsende Jahrgänge sichtbar, wobei normal wachsende Jahrgänge eine Länge zwischen 17 und 18 cm erreichen. Als Norm für den Bodensee können die 1+ Längen der untersuchten Kohorten 84, 85 und 87 betrachtet werden. Die langsam, respektive rasch wachsenden Exemplare (Abb. 2, Werte im Randbereich des 95%-Bereichs) können bis zu 3 cm vom Mittelwert abweichen, wodurch die »Raschwüchser« bereits im Alter 1+ die 5%-Selektivität von 32-mm-Netzen erreichen und somit gefangen werden können.

Im Alter 2+, im dem das raschere Wachstum der Weibchen gegenüber demjenigen der Männchen deutlich wird, übersteigen die durchschnittlichen Längen der normal gewachsenen Weibchen 19,8 cm, wobei die Mehrheit der weiblichen Kohortenangehörigen mit 32-mm-Netzen befischt werden kann. Im Alter 2+ wird deshalb, bei normalem Wachstum, auch die größte Weibchenanzahl einer Kohorte gefangen. Zeigen die Kohorten jedoch eine Wachstumsverzögerung, so werden im Alter 1+ und 2+ weniger Weibchen als im Alter ab 3+ gefangen (Kohorten 82 und 86).

Bei den Männchen findet man das Fangmaximum bei normalem Wachstum, wie bei den Weibchen, im Alter 2+. Bei der wachstumsverzögerten Kohorte 82 betrug die Fangverzögerung bei den Männchen zwei Jahre.

Die Differenz zwischen der Länge normal gewachsener 1+ Fische und der 5%-Selektivität

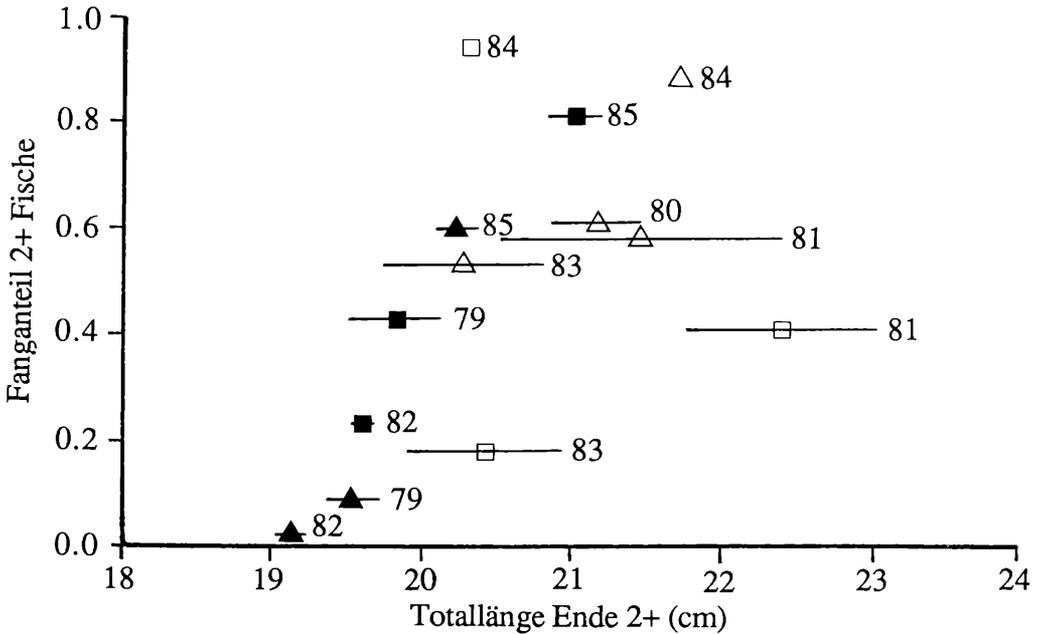


Abb. 3: Anteil der im Alter 2+ gefangenen Weibchen (□) und Männchen (△) der Kohorten 79 bis 85 (Zahlenangabe) versus rückberechnete Längen Ende 2+ von Barschen mit Fangalter 3+. Mittlere (1 bis 4 Mio) und starke (> 4 Mio) Kohorten sind durch ausgefüllte Symbole dargestellt, die Balken zeigen den Standardfehler. Der Fanganteil bezieht sich auf den virtuellen Fang der Berufsfischer, die Längenangaben stammen aus den Probefängen.

tät von 32-mm-Netzen entspricht der Differenz zwischen der Länge der wachstumsverzögerten 1+ Fische der Kohorten 86 und 88 und der 5%-Selektivität von 28-mm-Netzen (Abb. 2). Wird die Kohorte 88 mit 28-mm-Netzen befischt, bleibt das Alter bei Eintritt in die Befischung und damit die Intensität der Schonung etwa gleich wie bei einer normal gewachsenen Kohorte, die mit 32 mm befischt wird.

3.3. Wachstum der Kohorte 88 im Alter 2+ und deren Fang für 1990

Eine ausgeprägte Abhängigkeit zeigt sich zwischen dem Fanganteil der 2+ -Fische und der Endlänge des Alters 2+ (Abb. 3). Die Länge zu Beginn des Alters 2+ und das Wachstum im anschließenden Sommer wirken sich als Summeneffekt in der Länge am Ende des Alters 2+ aus, was wiederum die Ausfischungsgeschwindigkeit deutlich beeinflusst. Die beiden stärksten Jahrgänge, 1979 und 1982, erreichten sehr geringe 2+ -Endlängen von 19 bis 20 cm und damit auch tiefe Fanganteile der 2+ -Fische bezüglich der gesamten Kohorte. Im Bereich der Endlänge 2+ von 20 bis 21 cm liegt neben der mittelstarken Kohorte 85 insbesondere auch die Kohorte 83, eine schwache, welche direkt auf den starken Jahrgang 82 folgte. Dies deutet darauf hin, daß auch schwache Kohorten im Alter 2+ verzögertes Wachstum zeigen, wenn sie von den 3+ -Fischen einer vorhergehenden starken Kohorte konkurrenziert werden.

4. Diskussion

Da die Endlänge 2+ für die Kohorte 88 noch nicht bekannt ist, läßt sich aus Abb. 2 keine direkte Angabe über ihren 2+ -Fanganteil herauslesen. Bei der hohen Fangprognose von 9 Mio Fischen für die Kohorte 88 (die mit dem Bestand der Kohorten 79 und 82 zu vergleichen wäre) und der Annahme, daß sie im Alter 2+ etwa wie die Kohorte 79 oder 82 wächst (dies wäre bei einem virtuellen Bestand von 9 Mio zu erwarten), kann aus Abb. 3 herausgelesen werden, daß mit 32-mm-Netzen von Juni 1990 bis Mai 1991 etwa 30 bis 40% der Weibchen und 5% der Männchen der Kohorte 88 gefischt werden

können. Quantitativ entspricht dies etwa 2,0 bis 2,6 Mio gefangenen Fischen (ein Verhältnis von 2 : 1 für Weibchen : Männchen angenommen). Für das Kalenderjahr 1990 wäre daher von der Kohorte 88 ein Fang von 150 bis 250 t zu erwarten. Da die Kohorte 87 kaum wesentlich zum Barschfang 1990 beitragen kann (schlechte Prognose), ergibt sich für 1990 eine Fangaussicht, die etwa den Erträgen der ungünstigen Fangjahre 1988 und 1989 entspricht.

4.1. Umsetzung der Erkenntnisse

Angesichts der wenigen überlebenden Barsche des Jahrgangs 1987 und älterer Jahrgänge sowie der schlechten Fangbarkeit der wachstumsverzögerten Kohorte 1988, beschlossen die Fischereibevollmächtigten der Bodensee-Anliegerstaaten, vom 20. Mai bis 30. September 1990 anstelle von 20 Netzen à 32 mm 4 Bodennetze à 28 mm pro Berufsfischer zuzulassen. Mit diesem als Großversuch konzipierten Vorgehen wurde ein wichtiger Entscheid im Hinblick auf eine »flexible Barschbewirtschaftung« gefällt. Das Prinzip der flexiblen Bewirtschaftung besteht darin, wachstumsverzögerte Kohorten mit einem Bestand von über 4 Mio durch Reduktion der Maschenweite stärker zu befischen, schlechte Jahrgänge hingegen durch eine Reduktion der Netzzahl von 20 auf 12 Stück pro Berufsfischer stärker zu schonen (Staub 1989).

Zusammenfassung:

Die Barsch-Kohorte 1988 im Bodensee: Wachstum im Vergleich mit früheren Kohorten

Untersuchungen der thurgauischen Fischereiverwaltung ergaben, daß die Flußbarsch-Kohorte 1988 im Bodensee aufgrund von Dichteeffekten ein vermindertes Wachstum zeigen wird. Die Kohorte erreichte Ende des zweiten Sommers (d. h. Ende 1989) eine durchschnittliche Länge, die ca. 2 cm unter derjenigen einer normal wachsenden Kohorte lag. Aus dem Vergleich mit früheren, ähnlich großen oder größeren Kohorten kann daher abgeleitet werden, daß die Kohorte 1988 im Alter 2+ (d. h. 1990) mit 32-mm-Netzen nur in geringem Maß befischt werden kann. Entsprechend haben die Fischereiverantwortlichen der Bodensee-Anliegerstaaten für den Sommer 1990 eine Befischung mit 28-mm-Netzen gestattet.

Summary:

The 1988 perch cohort of Lake Constance: Growth in comparison with earlier cohorts

Studies in Lake Constance on density influences indicate a diminished growth rate of the 1988 perch cohort (*Perca fluviatilis*). At the end of the second growing season this cohort reached a mean size of 2 cm above the average of normal-growing populations. From earlier studies of cohorts with similar year-class strengths it can be predicted for summer 1990 that few perch of the 1988 cohort will be caught with nets of 32 mm size. As a result of this study the fishery consultants of Lake Constance allowed the commercial fishery to catch the 1988 cohort in their third growing season with nets of 28 mm size.

LITERATUR:

- Hartmann, J. & S. Blank, 1989: Jahrgangsstärke (Rekrutierung) beim Barsch (*Perca fluviatilis*) des Bodensees. Österr. Fischerei 42: 160-164
- Le Cren, E. D., 1947: The determination of the age and growth of the perch (*Perca fluviatilis*) from the opercular bone. J. Anim. Ecol. 16: 188-204.
- Staub, E., 1989: Flexible Barschfischerei. Arbeitspapier für die IBK 1989, unveröffentlicht.
- Staub, E., Krämer, A. & B. Büttiker, 1987: Grundlagen für Modellsimulationen zur Bewirtschaftung des Barches (*Perca fluviatilis* L.) im Bodensee. Schrift. Fisch. Nr. 46, Bundesamt für Umweltschutz, Bern, 40pp.
- Weatherley, A. H. & H. S. Gill, 1987: Increase and self-regulations of fish populations. In: The biology of fish growth (A. Weatherley & H. S. Gill, eds.). Academic Press Inc. (London) Ltd.: 263-284.

Danksagung:

Wir danken H. Ribi für die Datenaufnahme sowie A. Goldknecht für die Computerauswertung und kritische Durchsicht des Manuskripts. Die Studie wurde finanziell durch die Kant. Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau und des BUWAL getragen.

Anschrift des 1. Autors:

E. Ritter, Zoologisches Museum der Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstraße 190, CH-8057 Zürich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Ritter E., Staub E., Krämer A.

Artikel/Article: [Die Barsch-Kohorte 1988 im Bodensee: Wachstum im Vergleich mit früheren Kohorten 229-233](#)