W I S S E N S C H A F T L I C H E R E I H E

Heft 61/2016

Der Einfluss der Gewässervernetzung Orth auf das Makrozoobenthos

Im Rahmen des ökologischen Monitorings für die Gewässervernetzungen im Bereich der Donauauen bei Orth (LIFE98NAT/A/005422) wurde eine Erhebung der Makrozoobenthosfauna (MZB) durchgeführt. Innerhalb des MZB wurde die Molluskenfauna mit einer eigenen Methode erhoben.
Die Ergebnisse zeigen, daß die hydrologische Vernetzung sowohl die Artenzahl als auch die Artzusammensetzung des Makrozoobenthos bestimmt. Die höchsten Artenzahlen bei Mollusken und Oligochaeten sind in Gewässern mit einer mittleren Konnektivität vorhanden, die höchsten Artenzahlen bei den Chironomiden sind in der Donau vorhanden.

Walter Reckendorfer

nationalpark donauauen
KOSTBARE NATUR FÜR GENERATIONEN

Der Einfluss der Gewässervernetzung Orth auf das Makrozoobenthos

Endbericht LIFE98NAT/A/005422

durchgeführt und erstellt von:

WALTER RECKENDORFER

IM AUFTRAG VON

Nationalpark Donauauen GmbH

WIEN 2004

DER EINFLUSS DER GEWÄSSERVERNETZUNG ORTH AUF DAS MAKROZOOBENTHOS 1

ZUSAMMENFASSUNG.....1

EINLEITUNG 3

MATERIAL UND METHODEN.....5

ERGEBNISSE 8

MOLLUSKEN 8
OLIGOCHAETA 12
CHIRONOMIDAE 16

DISKUSSION 20

DANKSAGUNG 22

LITERATURVERZEICHNIS 22

Der Einfluss der Gewässervernetzung Orth auf das Makrozoobenthos

RECKENDORFER, W.

Zusammenfassung

Im Rahmen des ökologischen Monitorings für die Gewässervernetzungen im Bereich der Donauauen bei Orth (LIFE98NAT/A/005422) wurde eine Erhebung der Makrozoobenthosfauna (MZB) durchgeführt. Innerhalb des MZB wurde die Molluskenfauna mit einer eigenen Methode erhoben.

Die Ergebnisse zeigen, daß die hydrologische Vernetzung sowohl die Artenzahl als auch die Artzusammensetzung des Makrozoobenthos bestimmt. Die höchsten Artenzahlen bei Mollusken und Oligochaeten sind in Gewässern mit einer mittleren Konnektivität vorhanden, die höchsten Artenzahlen bei den Chironomiden sind in der Donau vorhanden.

Die Artenassoziationen der Mollusken, Oligochaeten und Chironomiden sind über weite Bereiche der Augewässer, von relativ selten durchströmten Altarmen bis zu Nebenarmen, die im Mittel über 200 Tage durchströmt werden, relativ ähnlich. Nur vollkommen isolierte Gewässer und permanent durchströmte Gewässer, wie die Donau selbst, weisen eine deutlich andere Artengemeinschaft auf.

Obwohl bei Mollusken und Oligochaeten signifikante Unterschiede zwischen Vor- und Nachuntersuchung gefunden wurden, sind diese mit großer Wahrscheinlichkeit nicht auf die Maßnahmen, sondern auf die unterschiedlichen hydrologischen Verhältnisse in den beiden Untersuchungsjahren zurückzuführen. Ein signifikanter Einfluss der Maßnahmen konnte bei keiner der untersuchten Gruppen gefunden werden.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass zukünftige Gewässervernetzungsmaßnahmen so radikal wie möglich geplant werden müssen. Dies bedeutet eine Durchströmung der Nebenarme schon bei Regelniederwasser.

Eine geringere Durchströmung reicht für die Etablierung einer strömungsliebenden, typischen Donaufauna nicht aus.

Die Untersuchungen zeigen auch, dass ein gut geplantes Monitoringprogramm unbedingt erforderlich ist, um die Daten richtig interpretieren zu können. Ohne die Untersuchung von Kontrollstandorten, wäre eine Unterscheidung zwischen den Effekten der Maßnahmen und den Effekten der unterschiedlichen hydrologischen Situation in den Untersuchungsjahren nicht möglich gewesen. Wenn, wie in den Donauauen östlich von Wien, große Unterschiede zwischen zwei Jahren vorkommen können, ist die Untersuchung von Kontrollstandorten in Monitoringprojekten unbedingt notwendig.

Keywords: LIFE, Gewässervernetzung, Monitoring, Makrozoobenthos, Indikator, Molluska, Chironomidae, Oligochaeta

Einleitung

Im Rahmen des LIFE - Projektes LIFE98NAT/A/005422 wurde das Orther Ausystem verstärkt an die Donau angebunden. Das Ziel dieser Maßnahme war die Wiederherstellung eines stark durchströmten Seitenarmes.

Die rheophilen Arten zählen auch beim Makrozoobenthos zu den stark gefährdeten Gilden, die durch die Errichtung einer beinahe durchgehenden Staukette den Großteil ihres Lebensraumes verloren haben. Neben den verbliebenen Schotterbänken und Buchten im Hauptstrom erfüllen besonders die häufig durchflossenen Seitenarme eine Refugialfunktion, durch die eine rasche Wiederbesiedelung der Donau nach Störereignissen ermöglicht wird. Im Regelsbrunner Augebiet konnte nach der Öffnung der Altarme zur Donau eine zumindest tendenzielle Änderung hin zu einer rheophilen Artengemeinschaft beobachtet werden (RECKENDORFER 2000). Da die geplanten Maßnahmen in Orth/Donau schon bei niedrigeren Wasserständen als in Regelsbrunn greifen, sollten die Änderungen in der Makrozoobenthoszönose noch deutlicher und nachhaltiger ausfallen. Aus der Literatur ist bekannt, dass benthischen Zönosen auf den Vernetzungsgrad zwischen Fluß und Au reagieren (CASTELLA ET AL. 1984, OBRIDLIK ET AL. 1991, FÖCKLER ET AL. 1991, TOCKNER ET AL. 2000) und es besteht auch ein enger Zusammenhang zwischen Frequenz der Überflutung und den funktionellen Ernährungsgilden (VAN DEN BRINK & VAN DER VELDE 1991). Hydrologische Ereignisse beeinflussen sowohl Artenzusammensetzung als auch Diversität von Benthoszönosen (RECKENDORFER ET AL. 1996, SCHMID 1992).

Für die vorliegende Untersuchung wurden drei Indikatorgruppen, Oligochaeten, Chironomiden und Mollusken ausgewählt. In den Donauauen zählen die Oligochaeten, Chironomiden und Mollusken zu den arten- und individuenreichsten Makrozoobenthosgruppen (RECKENDORFER 2000, TOCKNER ET AL. 2000). Die drei ausgewählten Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche und Ernährungsweise deutlich voneinander. Eine Kombination dieser Gruppen erlaubt daher

integrative Aussagen über Struktur und Funktion des Ökosystems. Weiters sind über alle 3 Gruppen ausreichende autökologische Kenntnisse vorhanden, um Änderungen in den Artenzusammensetzungen entsprechend interpretieren zu können.

Mollusken eignen sich aufgrund ihrer beschränkten Mobilität, ihrer Langlebigkeit und der geringen Populationsschwankungen besonders gut zur Charakterisierung von Gewässern und bieten eine ideale Basis für biologische Langzeitbeobachtungen und Beweissicherungen (FOECKLER ET AL. 1994, WEIGAND & STADLER 1997a,b). Oligochaeten, Mollusken und Chironomiden wurden bereits erfolgreich zur Charakterisierung von Augewässern eingesetzt (FOECKLER ET AL. 1994, TOCKNER ET AL. 2000, GAVIRIA ET AL. 1998).

Der vorliegende Bericht soll einerseits die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Makrozoobenthosgemeinschaft beschreiben, andererseits soll er es auch erlauben quantitative Aussagen über weitere Vernetzungsprojekte zu liefern.

Material und Methoden

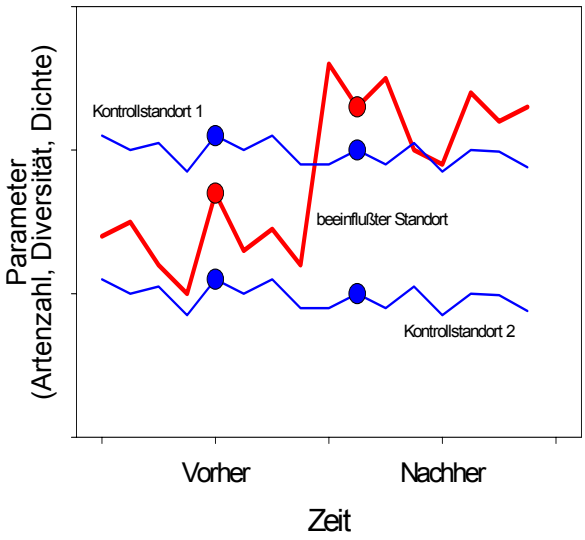


Abb. 1 BACI – Design: Linien: hypothetischer zeitlicher Verlauf eines Untersuchungsparameters; Punkte: Probennahmezeitpunkt; Rot – beeinflusst, blau – Kontrollen.

Die Probennahme erfolgte zwischen 21.10.1999 und 23.10.1999 und vom 03.10.2002 bis 05.10.2002 nach einer stratifizierten Zufallsauswahl der Stichproben. Als Strata dienten die einzelnen morphologisch getrennten Altarme bzw. Altarmteile. Die Auswahl der Strata erfolgte nach dem BACI – Design (Before-After-Control-Impact, Abb. 1). Damit ist es möglich zweifelsfrei den Einfluss einer Maßnahme nachzuweisen, d.h. zwischen zeitlichen, räumlichen und maßnahmebedingten Effekten zu unterscheiden. Als Kontrollstandorte dienten der Donauarm und der Rohrhaufenarm. Beide sind von den geplanten Öffnungsmaßnahmen nicht betroffen. Die Probenstellen wurden im Freiland in eine Karte (Maßstab 1:5000) eingezeichnet und im Labor in ein Digitales Geographisches Informationssystem (ARCVIEW) übertragen (Abb. 2).

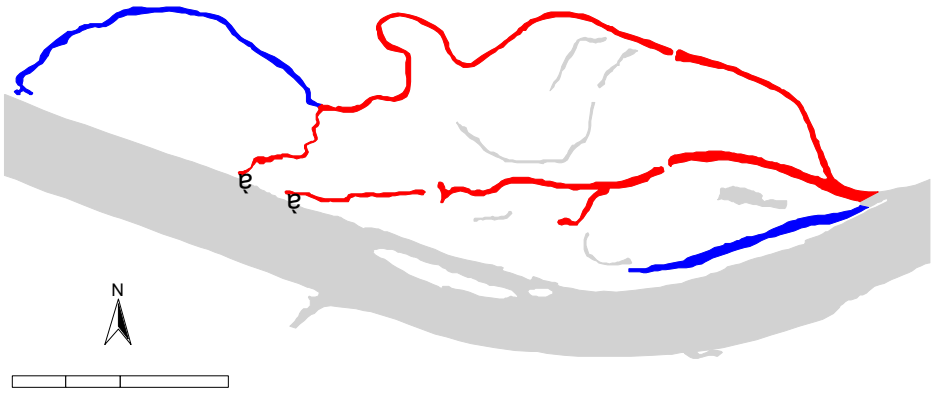


Abb. 2 Untersuchungsgebiet mit BACI – Design. Blau – Kontrolle, rot – beeinflusst.

Die Makrozoobenthosproben wurden mit einem Mondseecorer (modifizierter GILSON-sampler) mit einem Durchmesser von 5,9 cm entnommen, über ein 100 µm-Netz filtriert und mit einer 4 % Formollösung fixiert. Jede Probe wurde im Labor in zwei Fraktionen geteilt (kleiner bzw. größer 1 mm) und mit Bengalrosa eingefärbt. Die Teilprobe > 1mm wurde zur Gänze ausgezählt. Von der Fraktion < 1mm wurde 33.3% bis 100 % (je nach Dichte) ausgezählt. Die Auszählung erfolgte bei 20 - facher Vergrößerung. Alle Auswertungen der Grosstaxa, der Oligochaeten, der Cladoceren und der Chironomiden beziehen sich auf diese Probennahme (Mondseecorer).

Die Molluskenproben wurden mit einer Dredge mit einer Kantenlänge von 16 cm und einem Netzvolumen von 6 Litern entnommen. Das Volumen des gedredgten Materials wurde in einen Kübel mit 0.5 Liter Kalibrierung auf einen halben Liter genau bestimmt und im Freiland über ein Sieb mit der Maschenweite 1.2 mm filtriert. Die im Sieb verbliebenen Mollusken wurden in 96% Alkohol fixiert. Die Auswertungen der Mollusken beziehen sich auf diese Probennahme (Dredge).

Die Großmuscheldichte wurde zusätzlich durch eine händische Aufsammlung auf einer Fläche von 0.25 m² bestimmt. Auf eine Auswertung dieser Aufnahme wurde allerdings verzichtet, da an nur 2 Stellen Großmuscheln nachgewiesen werden konnten.

Die Bestimmung der Mollusken, der Oligochaeten und der Chironomidenlarven wurde von Spezialisten durchgeführt und erfolgte auf das höchstmögliche taxonomische Niveau (zumeist auf Artniveau). Grundlage für die Auswertung sind somit die kleinsten bestimmbaren taxonomischen Einheiten (in der Regel Arten).

Zur Bestimmung des mittleren Korngrößendurchmessers und des organischen Gehaltes wurden zusätzliche Sedimentproben genommen. Im Labor wurden diese Proben bis zur Gewichtskonstanz im Trockenschrank getrocknet. Anschließend wurden sie auf einem Rüttelsieb in 8 Fraktionen aufgetrennt und der organische Gehalt (POM = particulate organic matter, F = fine, S = small,C = coarse) jeder Fraktion durch Verbrennung bei 450° bestimmt. Für die Auswertung wurden die Fraktionen <0.1mm (FPOM), 0.1-1mm (SPOM) und >1mm (CPOM) zusammengefasst.

Die statistische Analyse erfolgte mit den Softwarepaketen SPSS und CANOCO. Eine Parametrische Varianzanalyse (ANOVA) wurde verwendet um maßnahmenbedingte Unterschiede in den untersuchten Variablen zu beurteilen. Die Auswertung erfolgt mit einer 2-faktoriellen ANOVA mit den beiden Faktoren Vorher/Nachher (BA, „Zeit“) und Kontrolle/beeinflusst (CI, „Ort“) Eine signifikante Wechselwirkung zwischen den beiden Faktoren „Zeit“ und „Ort“ deutet auf eine signifikanten Einfluss der Maßnahme hin (UNDERWOOD 1994).

Mit Hilfe einer DCA (Detrended Canonical Analysis) wurden die Biozönosen der einzelnen Probenstellen charakterisiert. Mit den Werten der DCA ist es dann möglich Unterschiede in der Artenzusammensetzung der einzelnen Proben und dadurch Maßnahmen bedingte Unterschiede in den Zönosen festzustellen.

Alle Rohdaten wurden in das Informationssystem des NP-Donauauen am Institut für Ökologie & Naturschutz, Althanstrasse 14, 1090 Wien eingegeben.

Ergebnisse

Mollusken

Die DCA reiht die Molluskennarten deutlich entlang eines Gradienten auf (Abb. 3). Dieser Gradient ist signifikant (r = 0.46) mit der Anbindung zur Donau korreliert. Dies bedeutet, dass die Anbindung an die Donau einer der wichtigsten abiotischen Faktoren für die Verteilung der Mollusken ist. Deutlich ist dies sichtbar, wenn man die Arten entlang des Gradienten von Stillgewässern bis hin zu permanent durchströmten Gewässern anordnet (Abb. 4). Dargestellt sind der Median der Verteilung, der als Optimum der Art interpretiert werden kann, und das 5% und 95% Vertrauensintervall, die als Grenzen des Vorkommens interpretiert werden können. Häufig in isolierten Gewässern findet man Lungenschnecken der Gattungen *Planorbis*, *Planorbarius* und *Anisus*. Typisch für häufiger durchströmte Augewässer sind Muscheln der Gattung *Pisidium* und *Corbicula* und die Großmuscheln *Anodonta anatina*, *Unio tumidus* und *Unio pictorum*.

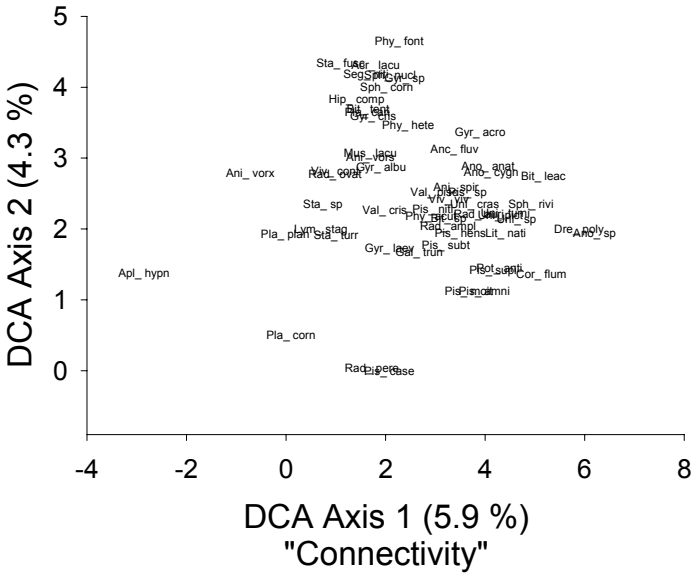


Abb. 3: Ergebnis der Canonischen Analyse (TER BRAAK 1987).

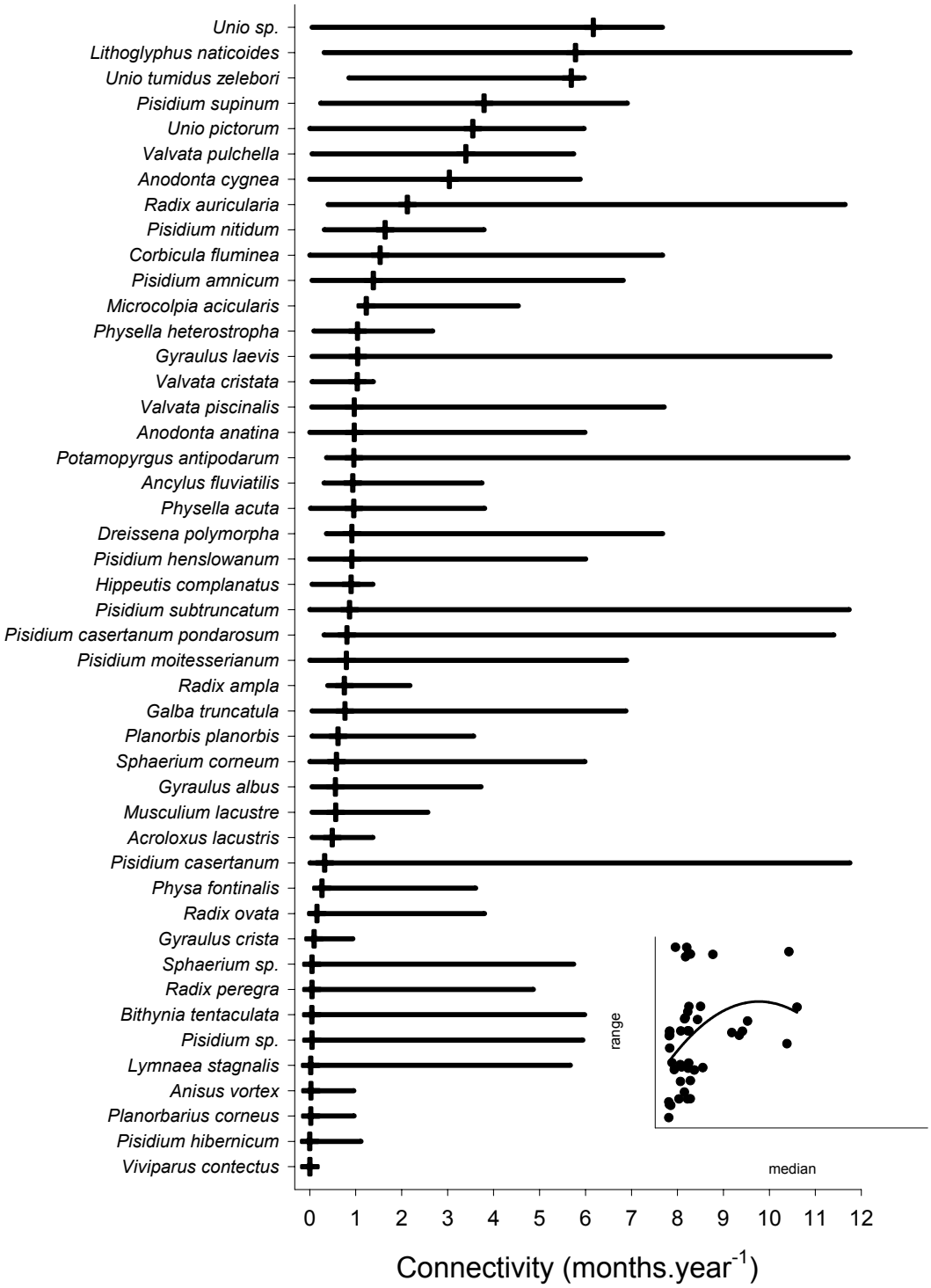


Abb. 4: Median („Optimum“) und Vertrauensintervalle („Vorkommensgrenzen“) der Mollusken in einem hydrologischen Gradienten.

Im Insert der Abbildung 4 dargestellt ist die Abhängigkeit der Spannweite des Vorkommens vom Optimum des Vorkommens. Eine geringe Spannweite deutet darauf hin, dass die Art nur in wenigen hydrologisch ähnlichen Gewässertypen vorkommt, also ein Spezialist für die dort herrschenden Bedingungen ist. Eine weite Spannweite deutet darauf hin, dass es sich um einen Generalisten hinsichtlich Durchströmung handelt. Spezialisten sind demzufolge vor allem in isolierten Gewässern zu finden. Die meisten Arten können als Generalisten bezeichnet werden, wobei allerdings permanent durchströmte Gewässer kaum von Mollusken besiedelt werden.

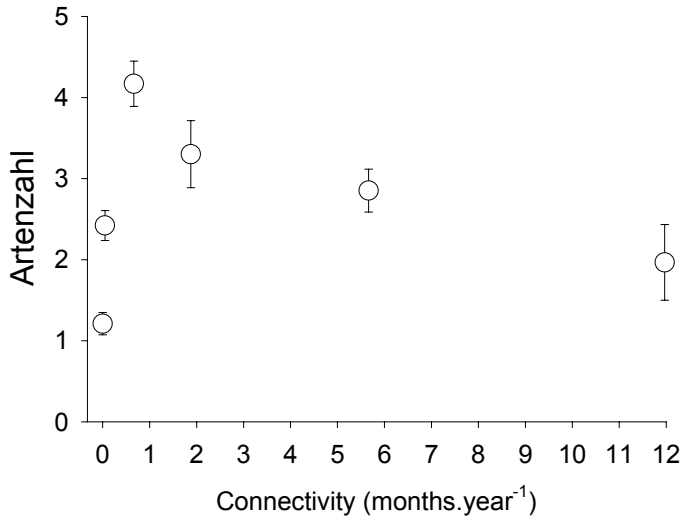


Abb. 5: Artenzahl in Abhängigkeit von der Anbindung an die Donau.

Auch die Artenzahl ändert sich signifikant entlang des hydrologischen Gradienten (Abb. 5). Die höchsten Artenzahlen sind in Gewässern mit 1 bis 2 monatiger Durchströmung zu finden. Geringe Artenzahlen sind in isolierten und in permanent durchströmten Gewässern vorhanden.

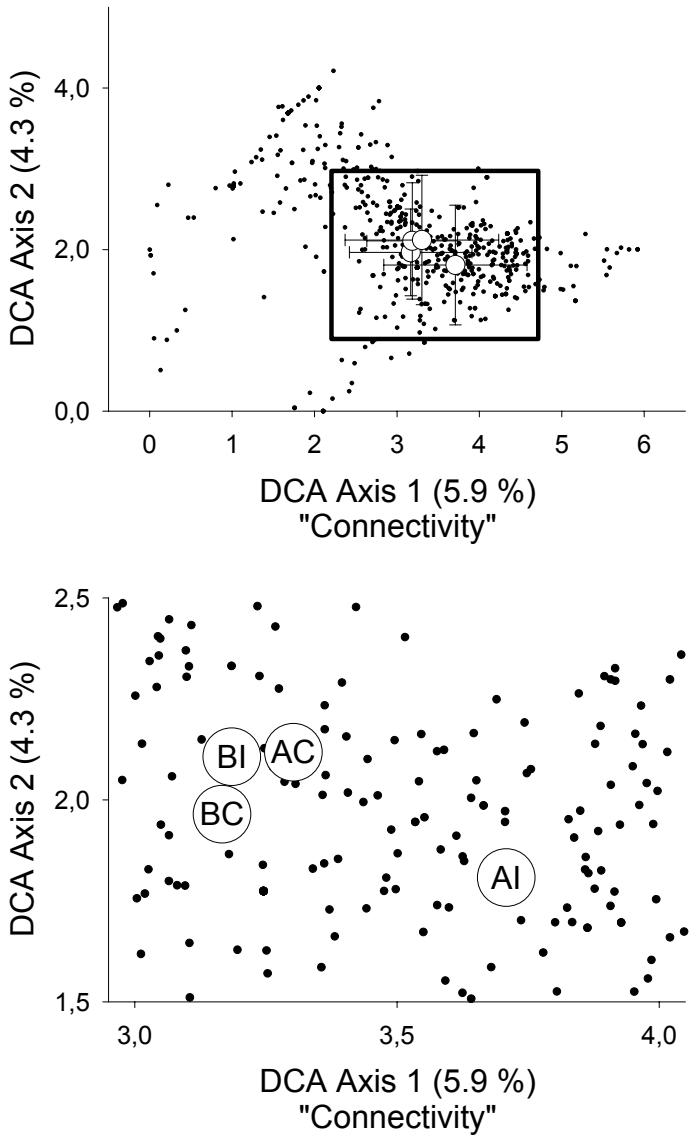


Abb. 6: Ergebnis der Canonischen Analyse (TER BRAAK 1987).

In Abbildung 6 sind die Ergebnisse der Varianzanalyse nach dem BACI-Design dargestellt. Die obere Grafik zeigt alle Proben im Nationalpark Donau-Auen, die untere Grafik zeigt den relevanten Ausschnitt mit den Ergebnissen der Beweissicherung. Nach Durchführung der Maßnahmen im Jahr 2002 (dargestellt als A für „after“) sind sowohl die Artenassoziation der Kontrolle (dargestellt als C für „control“) als auch die Artenassoziationen in den beeinflussten Gewässern (I für „impact“) signifikant (ANOVA, $p < 0.05$) nach rechts verschoben, also hin zu Assoziationen, die typisch für stärker durchströmte Gewässer sind. Die Artenassoziation in den beeinflussten Gewässerabschnitten verschiebt sich durch die Öffnungsmaßnahmen zwar stärker hin zu eher strömungstoleranten Arten, diese Verschiebung ist allerdings nicht signifikant.

Ein Einfluss der Öffnungsmaßnahmen auf die Molluskengesellschaft ist demnach nicht feststellbar (ANOVA, $p > 0.05$).

Oligochaeta

Die DCA reiht auch die Oligochaetenarten deutlich entlang eines Gradienten auf (Abb. 7). Dieser Gradient ist ebenfalls deutlich ($r = 0.75$) und hochsignifikant mit der Anbindung zur Donau korreliert. Betrachtet man die einzelnen Arten, so zeigt sich ein ähliches Bild hinsichtlich der Verteilung in einem hydrologischen Gradienten, wie bei den Mollusken. Auch hier lassen sich eher strömungsliebende und strömungstolerante Taxa wie Vertreter der Gattungen *Lumbricillus*, *Chaetogaster* und *Marionina* von Bewohnern eher isolierter Gewässer wie *Limnodrilus*, *Potamothrix* und *Tubifex* unterscheiden. Die meisten Augewässerbewohner kommen in einem sehr weiten Spektrum unterschiedlichster Gewässer vor. Spezialisten sind in permanent durchströmten Gewässern und in isolierten Gewässern vorhanden (Abb. 8, Insert).

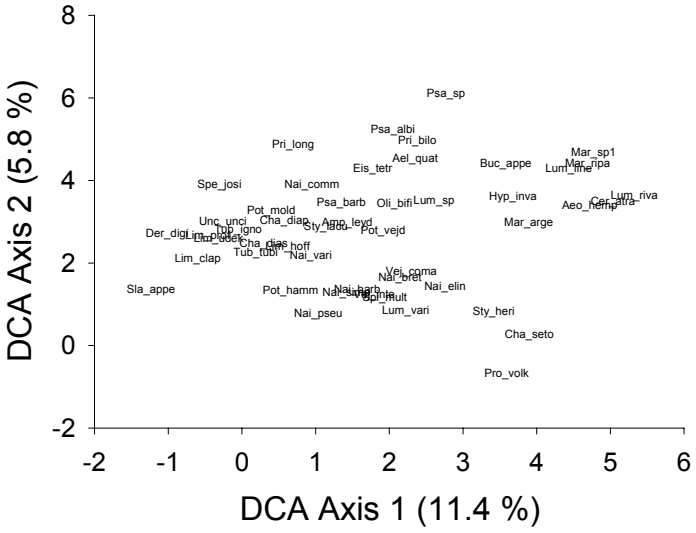


Abb. 7: Ergebnis der Canonischen Correspondenzanalyse (TER BRAAK 1987).

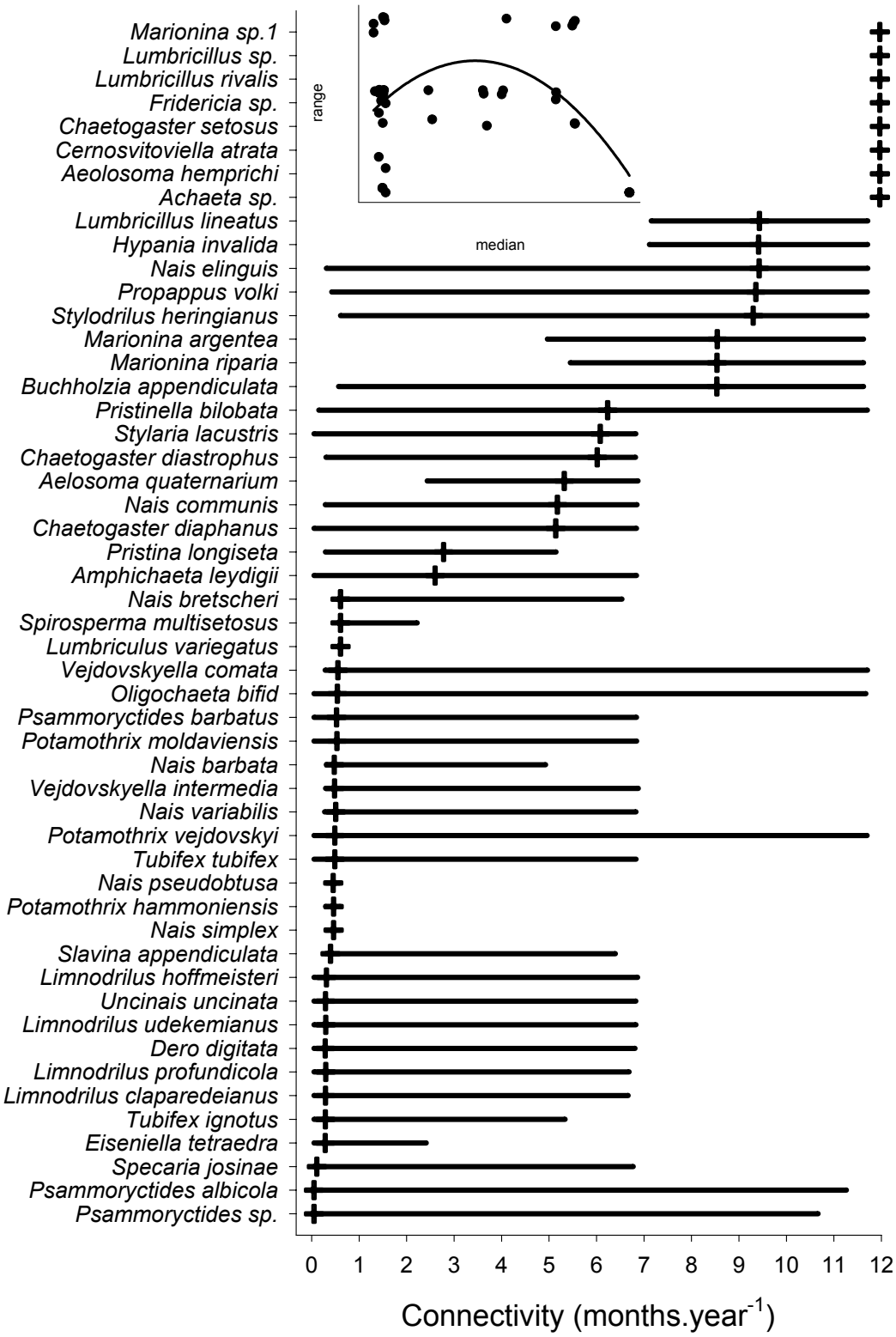


Abb. 8: Median („Optimum“) und Vertrauensintervalle („Vorkommensgrenzen“) der Oligochaeten in einem hydrologischen Gradienten.

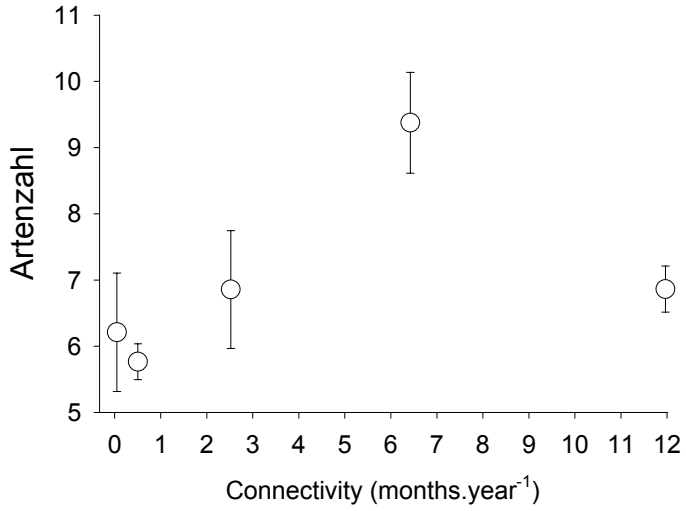


Abb. 9: Artenzahl in Abhängigkeit von der Anbindung an die Donau.

Auch die Artenzahl der Oligochaeta ändert sich signifikant entlang des hydrologischen Gradienten (Abb. 9). Die höchsten Artenzahlen sind in eher häufiger durchströmten Gewässern vorhanden. Geringere Artenzahlen finden sich in isolierten und in permanent durchströmten Gewässern.

Obwohl es auch bei den Oligochaeten 2002 zu einer signifikanten (ANOVA, $p < 0.05$) Verschiebung hin zu Artenassoziationen von häufiger durchströmten Gewässern kommt (Abb. 10), ist diese Verschiebung nicht von der Kontrolle zu unterscheiden (ANOVA, $p > 0.05$). Das heißt, auch bei den Oligochaeten ist kein signifikanter Einfluss der Öffnungsmaßnahmen auf die Artenassoziation feststellbar.

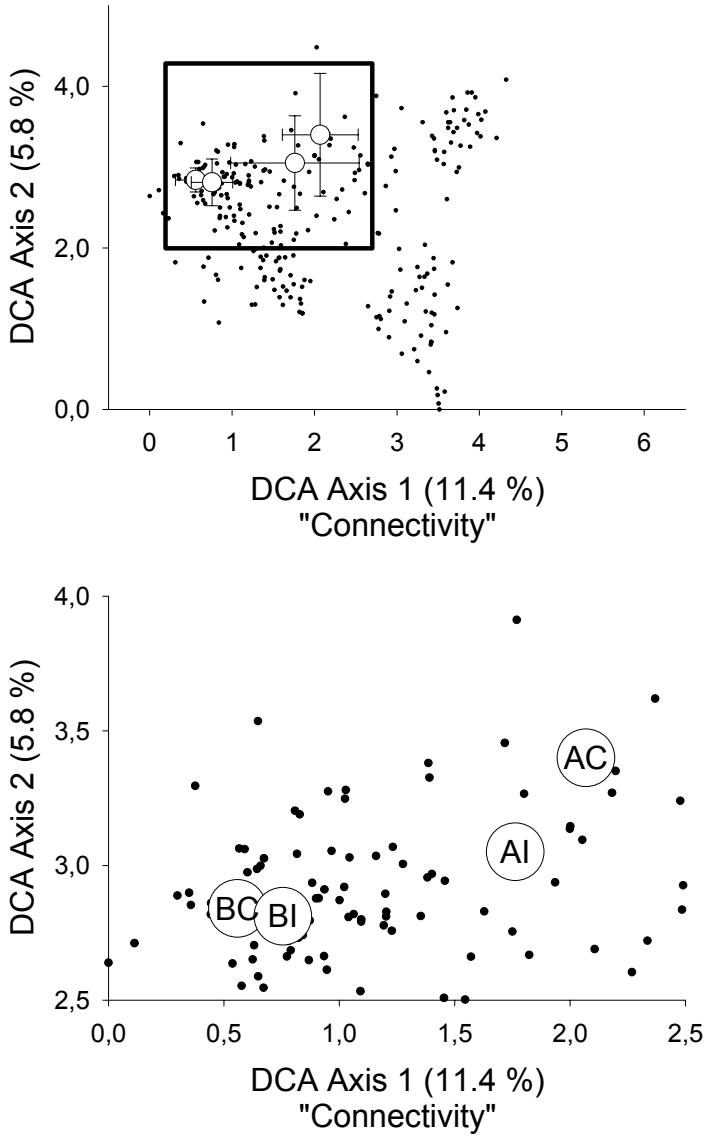


Abb. 10: Ergebnis der Canonischen Analyse (TER BRAAK 1987).

Chironomidae

Auch die Chironomidenassoziation kann wird durch die DCA deutlich entlang eines Gradienten aufgereiht (Abb. 11). Dieser Gradient ist signifikant (r = 0.84) mit der Anbindung zur Donau korreliert. Deutlich unterscheidbar sind typische Donauarten (in der Grafik rechts) wie die Arten der Familie der Orthocladinae und Bewohner von eher strömungsberuhigten Gewässern wie viele Arten der Gattung *Chironomus* (in der Grafik links). Besser sichtbar ist dies, wenn man die Arten wie oben entlang des Gradienten von Stillgewässern bis hin zu permanent durchströmten Gewässern anordnet (Abb. 12). Es ist deutlich zu sehen, dass viele Arten nur in permanent durchströmten Gewässern vorkommen (in Abb. 12, rechts oben). Andererseits gibt es aber auch Spezialisten für Stillgewässer, wie *Psectrotanypus varius* oder *Chironomus riparius/piger*. Die meisten Augewässerbewohner kommen allerdings in einem sehr weiten Spektrum unterschiedlichster Gewässer vor (Abb. 12, Insert).

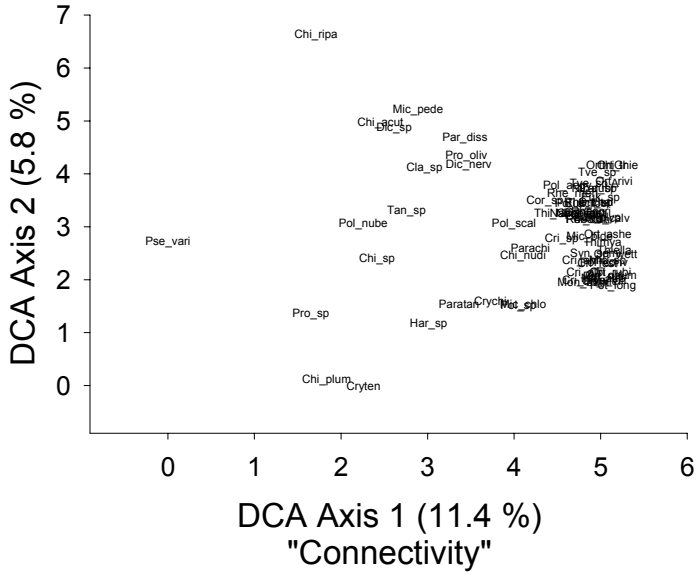


Abb. 11: Ergebnis der Canonischen Analyse (TER BRAAK 1987).

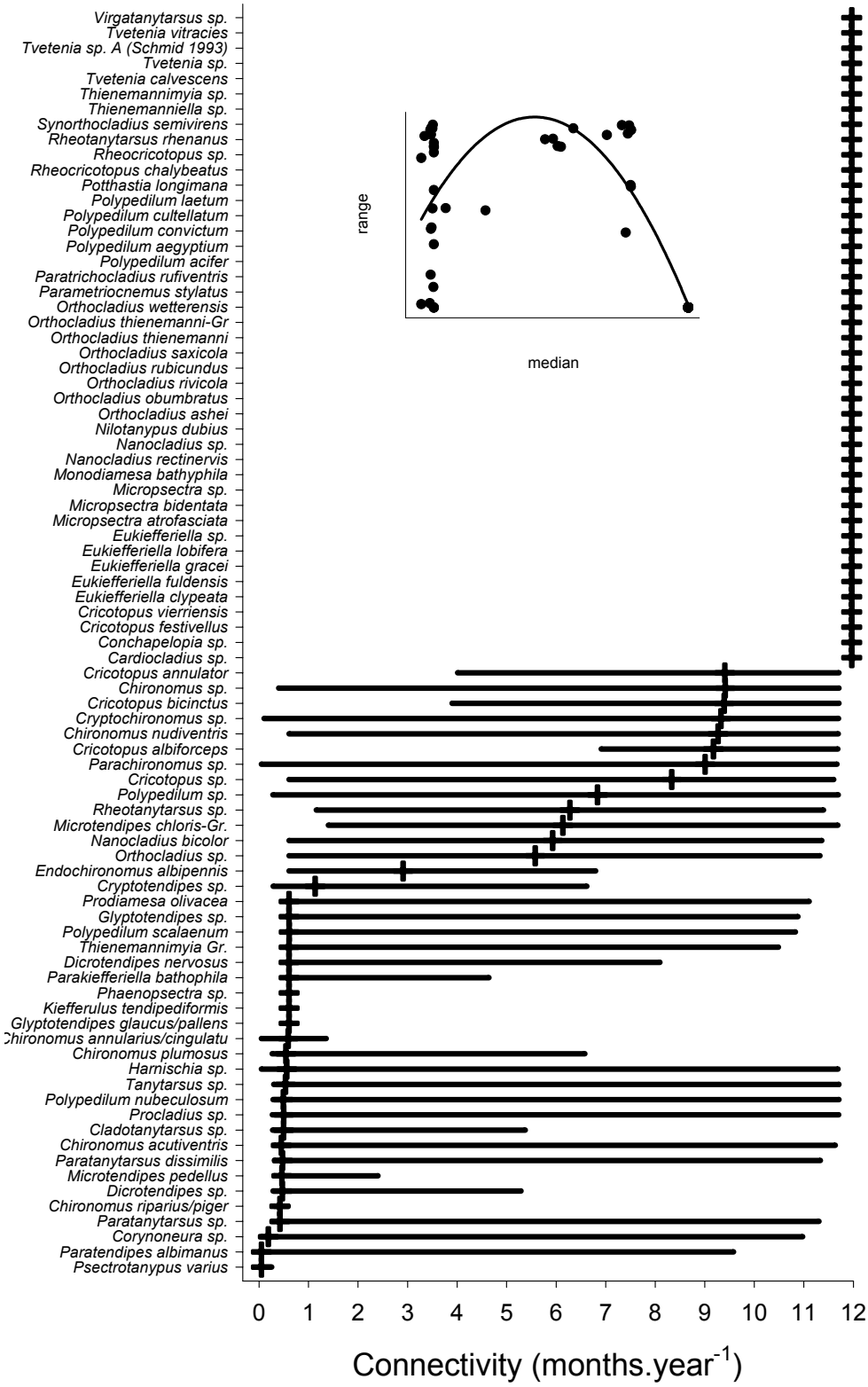


Abb. 12: Median („Optimum“) und Vertrauensintervalle („Vorkommensgrenzen“) der Chironomiden in einem hydrologischen Gradienten.

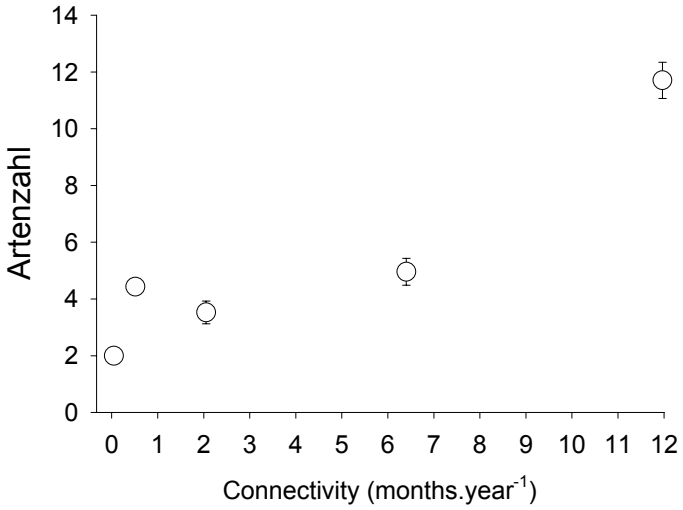


Abb. 13: Artenzahl in Abhängigkeit von der Anbindung an die Donau.

Die Artenzahl der Chironomiden ist am höchsten in der Donau selbst (Abb. 13). Am wenigsten Arten, im Durchschnitt zwei Arten pro Probe, gibt es in isolierten Gewässern.

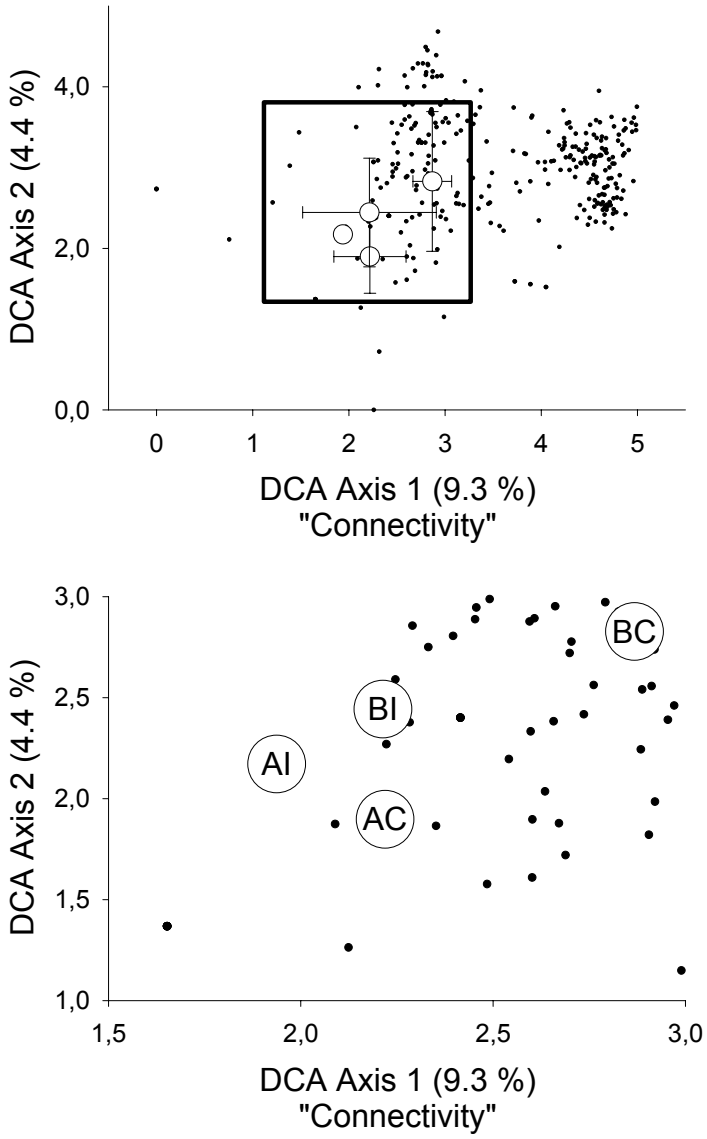


Abb. 14: Ergebnis der Canonischen Correspondenzanalyse (TER BRAAK 1987).

Die Chironomidengesellschaft unterscheidet sich weder zwischen den Jahren noch in den Kontroll- und beeinflussten Abschnitten (Abb. 14, ANOVA, $p > 0.05$). Ein Einfluss der Öffnungsmaßnahmen auf die Chironomidengesellschaft ist auch nicht feststellbar ($p > 0.05$).

Diskussion

Das Benthos der Orther Au wird sowohl vor als auch nach Durchführung der Öffnungsmaßnahmen von Detritivoren (die meisten Oligochaeten, einige Chironomiden) und Weidegänger (einige Chironomiden) dominiert. Mollusken kommen nur in geringen Dichten vor. Passive Filtrierer wie *Rheotanytarsus sp.,* Simulidae oder Trichopteren fehlen fast vollständig. Diese Artengruppe dürfte das ganze Jahr über eine Durchströmung benötigen.

In der Gruppe der Mollusken liegen die gefundenen Artenzahlen bei vergleichbarem Probenaufwand deutlich unter derjenigen im Augebiet von Regelsbrunn (51 Arten, WEIGAND & STADLER, 2000; RECKENORFER 2002). Die insgesamt niedrigen Dichten und niedrigen Artenzahlen sind wahrscheinlich auf die hohen Strömungsgeschwindigkeiten, welche bei Hochwässern auftreten, zurückzuführen. In schmalen, bei Hochwasser stark durchströmten Nebenarmen und Einströmbereichen sind auch in Regelsbrunn deutlich niedrigere Molluskendichten zu finden (RECKENDORFER 2000, WEIGAND & STADLER 2000). Auch das fast vollständige Fehlen der Großmuscheln dürfte durch die hohen Strömungsgeschwindigkeiten bedingt sein. In den Auen bei Regelsbrunn sind alle vorkommenden Großmuscheln auf Habitate beschränkt, wo eine Strömungsgeschwindigkeit von 0.5 m/sec nicht überschritten wird (RECKENDORFER 2000).

Im Jahr 2002 ist die Artengemeinschaft der Mollusken sowohl in den maßnahmenbeeinflussten Gewässern als auch in den Kontrollabschnitten deutlich und signifikant hin zu strömungstoleranteren Arten verschoben. Dies ist wahrscheinlich durch die sehr hohen Wasserstände im Jahr 2002 zu erklären. Ein signifikanter Einfluss der Öffnungsmaßnahmen wurde nicht festgestellt.

Ähnlich wie über die Mollusken kann auch über die Oligochaeten gesagt werden. Auch hier gibt es 2002 eine signifikante Verschiebung hin zu eher strömungliebenden Formen, sowohl in den beeinflussten Standorten, als auch in den Kontrollabschnitten.

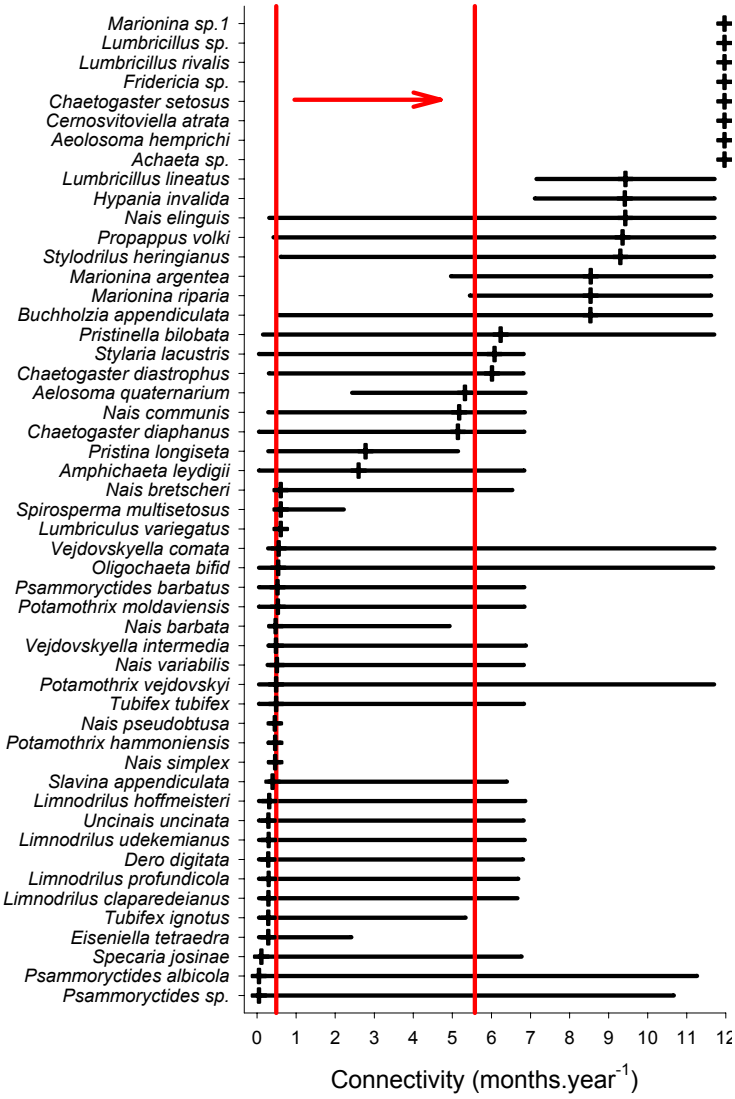


Abb. 15: Median („Optimum“) und Vertrauensintervalle („Vorkommensgrenzen“) der Oligochaeten in einem hydrologischen Gradienten und massnahmenbedingte Änderung in der Anbindungsdauer (rot dargestellt).

Maßnahmenbedingte Änderungen in der Oligochaetenassoziation wurden allerdings nicht festgestellt.

Bei den Chironomiden waren die Dichten und auch die Vorkommenshäufigkeit extrem gering, weshalb die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren sind. In den wenigen Proben, die Chironomiden enthielten, waren weder ein Unterschied zwischen den Jahren, noch maßnahmenbedingte Änderungen feststellbar.

Zusammenfassend konnte im Orther Augebiet nach der Öffnung der Altarme zur Donau eine zumindest tendenzielle Änderung hin zu einer rheophilen Artengemeinschaft beobachtet werden. Die durch die Maßnahmen herbeigeführte Verlängerung der lotischen Phasen reicht allerdings für die Etablierung einer donautypischen Artenassoziation im gesamten Altarmsystem nicht aus. Abbildung 15 soll dies am Beispiel der Oligochaetenassoziation verdeutlichen. Auf Grund der

relativ hohen Lage der Altarmsohle (ca. Mittelwasserniveau) konnte keine dauerhafte Durchströmung des Altarmes erreicht werden. Die Durchströmung erhöhte sich von 15 bis 20 Tagen auf ca. 170 Tage. Praktisch alle Augewässerbewohner tolerieren sowohl eine Durchströmung von 15 Tagen, als auch eine Durchströmung von 170 Tagen. Andererseits ist die Durchströmung des Gewässersystems zu gering, um den typischen Donauarten eine Nutzung des Lebensraumes zu ermöglichen.

Danksagung

Die Mollusken wurden von Mag. Matthias Bruckner, Mag. Andrea Funk, Dr. Kurt Schaefer und Dr. Christa Frank bestimmt. Die Bestimmung der Oligochaeten wurde von Mag. Gerti Pointner und Dr. Santiago Gaviria durchgeführt. Die Artbestimmung der Chironomdenlarven erfolgte durch Dr. Wolfgang Lechthaler.

Literaturverzeichnis

BRINKHURST R.O. & B.G.M. JAMIESON 1971: Aquatic oligochaeta of the world. Oliver & Boyd, Edinburgh, 860 pp.

BURGER H. & H. DOGAN-BACHER 1999: Biotoptypenerhebung von Flächen außerhalb des Waldes im Nationalpark Donau-Auen aus Farbinfrarotbildern. Endbericht zur Luftbildinterpretation und Kartenerstellung. - Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. - Umweltdata Ges.m.b.H., Wien.

CASTELLA, E., RICHARDOT-COULET, M., ROUX, C. & P. RICHOUX 1984: Macroinvertebrates as „describers“ of morphological and hydroogical types of aquatic ecosystems abandoned by the Rhone River. Hydrobiologia 119, 219-225.

COLWELL, R.K. 1997: EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5. User`s Guide and application published at: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates.

FOECKLER, F. 1990: Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donauraumes Straubing durch durch Wassermolluskengemeinschaften. Berichte der Bayrischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Beiheft 7.

FOECKLER, F., DIEPOLDER, U. & O. DEICHNER, 1991: Water Mollusc Communities and Bioindication of Lower Salzach Floodplain Waters. - Regulated Rivers: Research & Management, Vol. 6, 301-312.

FOECKLER, F., ORENDT, C., KRETSCHMER, W. & H. SCHMIDT, 1994: Gewässertypisierung und -bewertung im Bereich der Donau-Aue bei Straubing (Bayern) anhand von Weichtiergemeinschaften. - Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum, 8, 119-125.

GAVIRIA E., HAGER U., SCHMALWIESER M. & A. TIETZ 1998: Versuch einer Charakterisierung der Augewässer der Regelsbrunner Au (Niederösterreich) anhand ihrer Oligochaetenfauna. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 135, 61-79.

NATIONALPRK DONAUAUEN GMBH 1998: Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen. LIFE-Projektantrag.

OBRIDLIK P., SCHNEIDER E. & R. SMUKALLA 1991: Zur Limnologie der Rastatter Rheinaue. In: Kinzelbach R. & G. Friedrich (Hrsg.): Biologie des Rheins, 477-489.

RECKENDORFER W. 2000: Gewässervernetzung Regelsbrunn – Nachuntersuchung im Rahmen der Ökologische Beweissicherung. Zwischenbericht, Studie im Auftrag der Wasserstraßendirektion Wien.

RECKENDORFER W. 2000: Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donau-Auen. Studie im Auftrag der Nationalpark Donauauen GmbH.

RECKENDORFER W. 2001: Auswirkungen der hydrologischen Vernetzung zwischen Fluß und Au auf das Makrozoobenthos der Regelsbrunner Au. Studie im Auftrag der Wasserstraßendirektion Wien.

RECKENDORFER W., KECKEIS H., WINKLER G. & F. SCHIEMER 1996: Water level fluctuations as a major determinant of chironomid community structure in the inshore zone of a large temperate river. Archiv für Hydrobiologie, Suppl. 115, 3-9.

SAUTER G. & H. GÜDE 1996: Influence of grain size on the distribution of tubificid oligochaete species. Hydrobiologia 334, 97-101.

SCHMID P. 1992: Community structure of larval Chironomidae (Diptera) in a backwater area of the River Danube. Freshwater Biology 28, 111-127.

TOCKNER, K., SCHIEMER, F. AND WARD, J. V., 1998: Conservation by restoration: the management concept for a river-floodplain system on the Danube River in Austria.- Aquatic Conservation (in press).

TOCKNER, K., WINTERSBERGER H. & C. BAUMGARTNER 2000: Das Makrozoobenthos in der Regelsbrunner Au (Donau, Österreich). In: SCHIEMER, F. & W. RECKENDORFER (Hrsg.): Das Donau Restaurierungsprogramm – Gewässervernetzung Regelsbrunn. Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 31, in Druck.

UNDERWOOD A.J. 1994: Spatial and temporal problems with monitoring. In: CALOW P. & G.E. PETTS (Hrsg.): The Rivers Handbook, BSP, 101-123.

VAN DEN BRINK F.W.B. & G. VAN DER VELDE 1991: Macrozoobenthos of floodplain waters of the rivers Rhine and Meuse in the Netherlands: a structural and functional analysis in relation to hydrology. Regulated Rivers 10, 159-168.

WEIGAND, E. & F. STADLER 2000 Die aquatischen Mollusken der Regelsbrunner Au. In: SCHIEMER, F. & W. RECKENDORFER (Hrsg.): Das Donau

Restaurierungsprogramm – Gewässervernetzung Regelsbrunn. Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 31, in Druck.

WEIGAND, E. & F. STADLER, 1997a: Mollusken. In: SCHIEMER, F. (Hrsg.), 1997: Gewässervernetzung: Altarmsystem zwischen Maria-Ellend und Regelsbrunn (Strom-km 1905-1895,5) - Limnologische Status-Quo Erhebung, Untersuchungsjahre 1995-1996. - Endbericht, Studie im Auftrag der Wasserstraßendirektion Wien, Formal- und Naturwiss. Fakultät der Univ. Wien, Abt. Limnologie, S. 211-252.

WEIGAND, E. & F. STADLER, 1997b: Mollusken. In: SCHIEMER, F. (Hrsg.), 1997: Gewässervernetzung: Altarmsystem zwischen Maria-Ellend und Regelsbrunn (Strom-km 1905-1895,5) - Limnologische Status-Quo Erhebung, Ergänzende Untersuchungen zur Anbindung an die Fischa, Untersuchungsjahr 1997. - Endbericht, Studie im Auftrag der Wasserstraßendirektion Wien, Formal- und Naturwiss. Fakultät der Univ. Wien, Abt. Limnologie, S. 33-51.

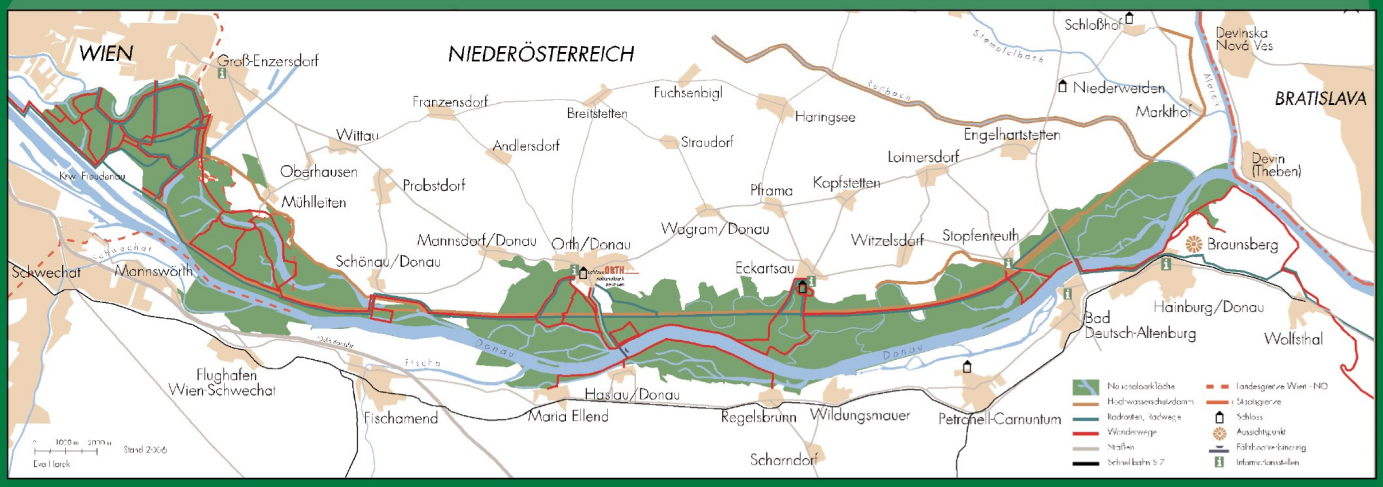
- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: W. Reckendorfer
- Für den Inhalt sind die Autoren verantwortlich

- Für den privaten Gebrauch beliebig zu vervielfältigen
- Nutzungsrechte der wissenschaftlichen Daten verbleiben beim Rechtsinhaber

- Als pdf-Datei direkt zu beziehen unter www.donauauen.at

- Bei Vervielfältigung sind Titel und Herausgeber zu nennen / any reproduction in full or part of this publication must mention the title and credit the publisher as the copyright owner: © Nationalpark Donau-Auen GmbH

- Zitiervorschlag: RECKENDORFER, W. (2016) Der Einfluss der Gewässervernetzung Orth auf das Makrozoobenthos. Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 61



Nationalpark Donau-Auen GmbH
A-2304 Orth/Donau, Schloss Orth
Tel. 02212/3450, Fax DW 17
nationalpark@donauauen.at, www.donauauen.at

KOSTBARE NATUR FÜR GENERATIONEN