© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 134 (1997): 1-18

Benthische und epiphytische Evertebratenfauna in ausgewählten Gewässern der Regelsbrunner Au (Niederösterreich) mit unterschiedlicher hydrologischer Dynamik

Barbara GATSCHER, Elisabeth GAVIRIA, Silvester ÖLZANT, Hedda RUZICKA und Erich WEIGAND

An vier ausgewählten Probenstellen des Regelsbrunner Ausystems (Donauufer, Mitterhaufen, Rotes Loch, Tümpel hinter dem Schwarzen Loch) mit zunehmender Isolation vom Hauptstrom wurden Substratbeschaffenheit, Verteilung von Meio-, Makrozoobenthos und Oligochaetenarten sowie das Phytal untersucht. Der grundwassergespeiste und vom Hauptstrom stark abgekoppelte Tümpel unterscheidet sich durch die Dominanz grundwasserlebender und semiterrestrischer Enchytraeidenarten von den übrigen Standorten. Die in bezug auf die abiotischen Faktoren sehr ähnlichen Standorte Rotes Loch und Mitterhaufen zeigen auch in der Artenzusammensetzung der Oligochaeten kaum Unterschiede; lediglich die Gesamtindividuendichte ist im besser durchlüfteten Substrat des Mitterhaufens um einiges höher. Das schlechte Sauerstoffklima im Sediment des Roten Loches beeinträchtigt die Entwicklung der adulten Tiere und Kokons. Die epiphytische Fauna erreicht die höchsten Abundanzen im Mitterhaufen, die größte Diversität jedoch im Tümpel.

GATSCHER B., GAVIRIA E., ÖLZANT S., RUZICKA H. & WEIGAND E., 1997: Benthic and epiphytic invertebrate fauna of some backwaters of the riverine forest system of Regelsbrunn (Lower Austria).
Substrate structure, distribution of meio- and macrobenthos, oligochaetes and phytal were studied at four selected sampling sites in the backwaters of the riverine forest system of the Danube River (Danube bank, Mitterhaufen, Rotes Loch, pond behind Schwarzes Loch). The almost completely isolated pond is supplied with groundwater and differs due to the dominance of semiterrestrial enchytraeids typical for groundwater. The sites Rotes Loch and Mitterhaufen show similar abiotic sediment parameters as well as oligochaete species composition, although oligochaete abundance is higher in the better oxygenated sediments of Mitterhaufen. The unfavourable oxygen conditions have a negative influence on the development of adults and cocoons. The phytal fauna reaches its highest abundance at Mitterhaufen and its greatest diversity in the pond.

Keywords: riverine forest of the Danube River, sediment, zoobenthos, oligochaetes, epiphytic fauna.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Der „Hochwasserimpuls" (JUNK et al. 1989, STANFORD & WARD 1993) und hierbei Frequenz, Dauer und Höhe der periodischen Überflutungen gelten als die wichtigsten Kontrollfaktoren für abiotische und biotische Vorgänge in Augewässern. Der Grad der hydrologischen Vernetzung des Oberflächenwassers beeinflußt nachhaltig die Trophie des gesamten Gewässersystems sowie Struktur, Verteilung und Entwicklung der Biozönosen (TOCKNER 1996). Donaunahe Altarme wie der hier untersuchte Mitterhaufen werden bei Hochwässern massiv durchströmt, wobei die Gewässersohle sowie exponierte Uferbereiche erodiert werden. In Altarmen mit geringerem Vernetzungsgrad mit dem Hauptstrom überwiegen Sedimentations- und Akkumulationsvorgänge (TOCKNER 1993), die beträchtliche Feinsedimentablagerungen zur Folge haben. Der fehlende Abtransport während der Mittel- und Niedrigwasserperioden führt zu kritischen Sauerstoffkonzentrationen im Sediment (FORSTER et al. 1996, GANSTERER et al. 1996), die die benthischen Biozönosen negativ beeinflussen (BRINKHURST et al. 1983).

Das Makrozoobenthos – und hierbei insbesondere die aquatischen Oligochaeten – stellen ein wichtiges Faunenelement in Augewässern dar (MOOG 1993). Zusammensetzung, Abundanz und Verteilung der Benthosorganismen liefern wichtige Informationen über den hydrologischen Vernetzungsgrad von Flußsystemen. Die zunehmende Abkoppelung vom Hauptstrom und die damit verbundene Eutrophierung verringern die Biodiversität der Benthalfauna (TOCKNER 1996; VAN DEN BRINK et al. 1994).

Die periodischen Hochwässer beeinflussen auch das Aufkommen und die Ausdehnung submerser Makrophytenbeständen und damit die Lebensgemeinschaft, die sich auf den Pflanzen etabliert. Die höchsten Dichten an Wasserpflanzen finden sich in kleineren Augewässern sowie oberhalb der Traversen der Hauptarme (EISINGER et al. 1993). Der Nährstoffeintrag aus der Donau während der Hochwasserwellen führt zum verstärkten Wachstum der Algen, die die Nahrungsgrundlage vieler epiphytischen Organismen darstellen (WEIGAND 1996).

Zweck dieser Studie war die Untersuchung der wichtigsten Sedimentparameter, des Zoobenthos, der epiphytischen Fauna sowie der Oligochaeten als repräsentative Gruppe, in Gewässern mit zunehmendem Isolationsgrad vom Hauptstrom und unterschiedlicher hydrologischer Dynamik.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet lag im rechtsuferigen Bereich der Regelsbrunner Au zwischen Stromkilometer 1899 und 1900. Die Probenentnahme erfolgte vom 16. bis 18. Juli 1996 an den folgenden vier Stellen (Abb. 1):

Tümpel (hinter dem Schwarzen Loch): hoher Isolationsgrad, kleines seichtes Gewässer mit klarem kalten Wasser, grundwassergespeist, keine Strömung, Bewuchs mit kleinwüchsigen Makrophyten und Wassermoosen.

Rotes Loch: geringe Sichttiefe, keine Strömung, im Litoral stellenweise dichter Makrophytenbewuchs (*Potamogeton perfoliatus*), Feinsediment stark sauerstoffreduziert.

Mitterhaufen: rechtsufrige, strömungsgeschützte Bucht des Hauptarmes, 80 m oberhalb der Traverse, dichter Makrophytenbestand (*Potamogeton pectinatus*).

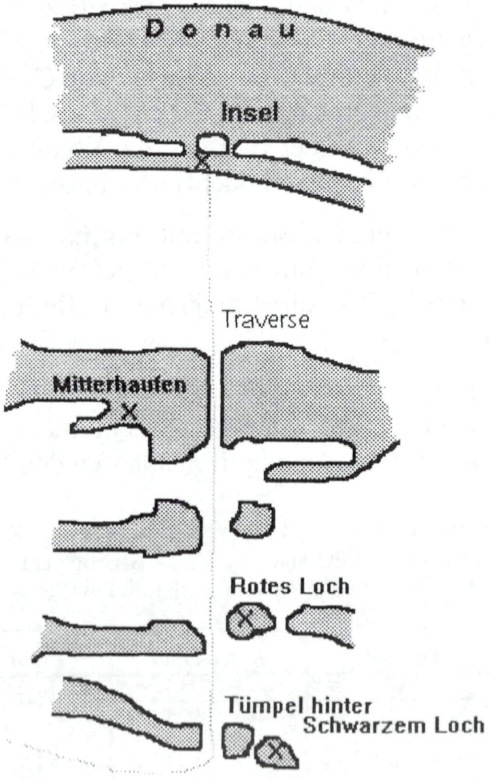


Abb. 1: Lageplan des Untersuchungsgebietes mit den vier Entnahmestellen (X). – Map of the sampling area with all four sampling sites (X).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Donau: im stromabgewandten Uferbereich einer vorgelagerten, mit *Phalaris* bewachsenen Insel, geringe Sichttiefe, stellenweise Rückstau.

An allen Probenstellen wurden in Feinsediment und Schotter je sechs Proben mittels Gilson-Samplers (Probenfläche: ca. 20 cm^2) entnommen, im Schotter führte ein Taucher die Besammlung durch.

Als abiotische Parameter wurden Korngrößenverteilung, organischer Gehalt und POM (= partikuläres organisches Material) untersucht. Je drei Parallelproben dienten der Analyse von Makro-, Meiobenthos und Oligochaeten. Dabei wurden jeweils nur die obersten 10 cm der Sedimentcores berücksichtigt, da vorangegangene Untersuchungen der Benthalfauna dieses Gebietes gezeigt hatten, daß der Großteil der Organismen in den obersten 3 cm des Substrates auftritt (FORSTER et al. 1996, GANSTERER et al. 1996).

Für die Untersuchungen der Korngrößenverteilung wurden die Proben mit einem Rüttelsiebsatz in acht Fraktionen (von 0,02 bis 63 mm) getrennt und anschließend bei 90°C getrocknet, danach die prozentuellen Anteile der einzelnen Fraktionen, Median und Sortierungskoeffizient errechnet. Für die Bestimmung des organischen Gesamtgehaltes wurden die Proben bei 90°C getrocknet und bei 450°C verascht. Zur Analyse von C- und F-POM wurden die Sedimentproben in die Fraktionen > 1 mm (= CPOM) und 0,1-1 mm (= FPOM) getrennt und getrocknet verascht; die Werte wurden in der Folge auf g Trockengewicht/m^2 Gewässerbodenfläche bezogen.

Die Zoobenthos-Proben wurden sofort mit Formol fixiert, die Tiere im Labor mittels Zuckerflotation vom Sediment getrennt, aussortiert und gezählt, die Oligochaeten in das Aufhellungsmittel „Berlese" eingebettet und bis zur Art bestimmt.

Die Besammlung der epiphytischen Fauna erfolgte mittels eines zweischaligen, dicht schließenden Behälters definierten Volumens, wobei die Makrophytenmasse mit dem gesamten epiphytisch anhaftenden Material quantitativ

Tab. 1: Abiotische Faktoren von Fein- (= FS) und Grobsubstrat (= SCH) sowie des epiphytischen Materials (= Phyt) an den vier Entnahmestellen. – Abiotic parameters of fine (= FS) and coarse (= SCH) sediments and of the epiphytic material (= Phyt) at all four sampling sites.

Abiotische Faktoren	Tümpel			Rotes Loch			Mitterhaufen			Donau	
	FS	SCH	Phyt	FS	SCH	Phyt	FS	SCH	Phyt	FS	SCH
Median	0,34	2,4	-	<0,02	1,6	-	0,02	3	-	<0,02	1,3
Sortierungskoeffizient	6,1	7,7	-	2,2	1,6	-	6,2	1,6	-	1	4,5
CPOM (g/m²)	722,2	204,5	-	526,3	193,8	-	367,2	589,6	-	712	179
FPOM (g/m²)	502,9	244,8	-	180,5	13,8	-	107,6	122,4	84,8	260,6	285,6
org.Geh. (%)	5,7	1,3	31,3	2,3	0,2	19,9	2,8	0,5	14,1	2,2	0,4

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

erfaßt werden konnte (WEIGAND 1996). Das epiphytische Material wurde von der Pflanzenoberfläche abgespült und getrocknet, der organische Anteil durch Veraschen bei 450°C ermittelt. Die Makrophytenoberfläche von *Potamogeton pectinatus* konnte mittels Biomasse-Oberflächen-Korrelation nach WYCHERA (1989) errechnet werden.

Ergebnisse und Diskussion

Sedimentparameter

Im Gegensatz zu den übrigen Probenstellen ist im Tümpel die Zonierung in Fein- und Grobsubstratbereich nur schwach ausgeprägt (Abb. 2); besonders im Zentralbereich des Tümpels ist die Schlammauflage nur sehr dünn.

Im Roten Loch und im Mitterhaufen liegt eine deutliche Trennung in Feinssediment- und Schotterbereich vor. Im Uferbereich des Roten Loches findet sich hauptsächlich feinschlammiges, am Mitterhaufen schlammig-sandiges Substrat.

Im Feinsubstratbereich des Donauufers dominiert homogener Feinschlamm, der aus der Windschattenlage der Probenstelle, dem damit verbundenen Rückstau und der verstärkten Ablagerung von Schwebstoffen aus der Donau resultiert.

Der organische Gehalt ist an allen Probenstellen signifikant mit der Korngröße negativ korreliert. Seine Werte sind im Feinsediment 5- bis 8mal höher als im Schotter (Tab. 1).

Der hohe Anteil organischen Materials im Tümpel läßt sich durch die starke Abkopplung vom Hauptstrom und die dadurch fehlende oder nur seltene stattfindende Ausschwemmung des anfallenden organischen Materials erklären. Im Gegensatz dazu sind die weitaus niedrigeren Werte der Standorte Rotes Loch und Mitterhaufen auf die Auswirkungen des vorangegangenen Hochwassers und den davon verursachten Austrag organischer Substanz zurückzuführen.

Generell ist der CPOM-Gehalt mit wenigen Ausnahmen weitaus höher als der FPOM-Gehalt (Tab. 1). Grund dafür dürfte die Akkumulation von Makrophytenmasse sowie die Ausschwemmung feinen Materials während des Hochwassers an den Probenstellen Donau, Mitterhaufen und Rotes Loch sein.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

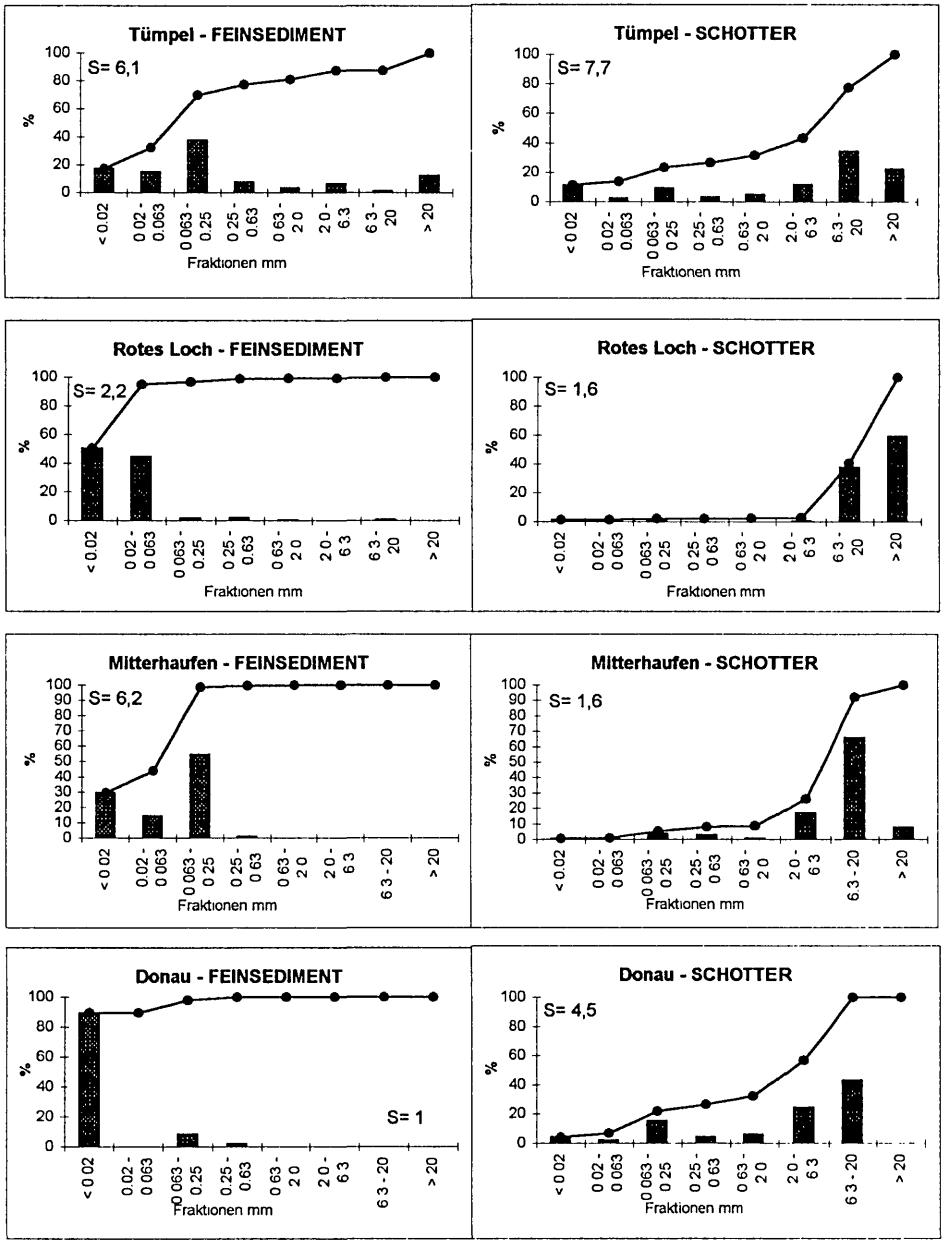


Abb. 2: Korngrößenverteilung an den vier Entnahmestellen (Säulen = prozentuelle Gewichtsanteile der einzelnen Korngrößenfraktionen; Linie = Summenkurve; S_o = Sortierungskoeffizient). – Grain-size distribution at all four sampling sites (columns = percentages of total dry weight of grain-size fractions; line = sum-curve; S_o = sorting coefficient).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zoobenthos

Das **Meiobenthos**, das von Rotatoria, Nematoda, Tardigrada, Cladocera, Copepoda, Ostracoda und Collembola gebildet wird (Tab. 2), überwiegt an allen Probenstellen und in beiden Substrattypen. Die Abundanzen im Feinsediment variieren zwischen 154 000 (Mitterhaufen) und 38 000 Individuen/m² (Donauufer) (Abb. 3). Die Besiedlungsdichten der einzelnen Standorte sind ähnlich, die Großgruppenzusammensetzung dagegen sehr unterschiedlich.

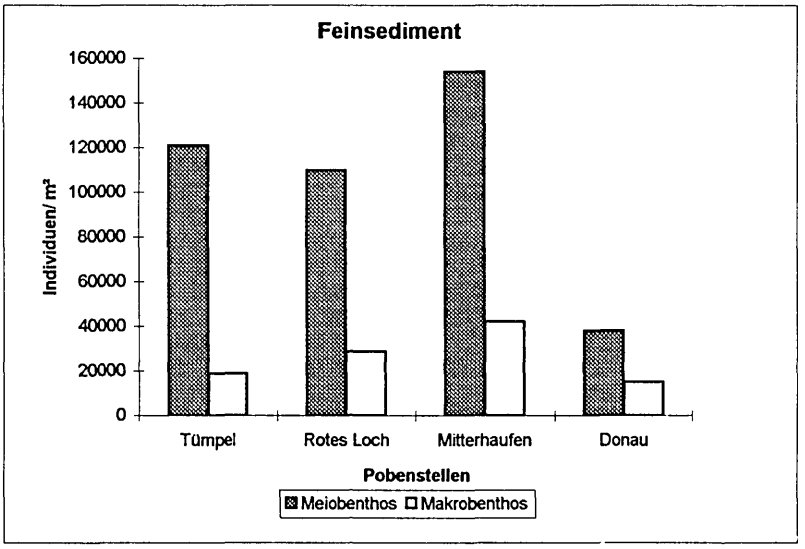
Sowohl im Tümpel als auch am Donauufer dominieren die Nematoden, wobei die Artenzusammensetzung jedoch aufgrund der unterschiedlichen Substratcharakteristik der beiden Standorte differieren dürfte.

Im Roten Loch überwiegen filtrierende Kleincrustaceen, die bei der hohen Schwebstoff- und Algendichte optimale Nahrungsbedingungen vorfinden. Generell finden sich hier gehäuft fakultativ benthische Organismen, denen

Tab. 2: Relative Häufigkeit der Meio- und Makrobenthosgruppen an den vier Entnahmestellen (- = nicht vorkommend; + = vereinzelt; o = mittleres Vorkommen; • = häufig; ● = sehr häufig). – Relative frequency of the taxa of meio- and macrobenthos at all four sampling sites (- = absent; + = sporadic; o = medium abundance; • = abundant; ● = very abundant).

	Tümpel			Rotes Loch			Mitterhaufen			Donau	
	FS	SCH	Phytal	FS	SCH	Phytal	FS	SCH	Phytal	FS	SCH
MEIOBENTHOS											
Rotatoria	o	+	o	•	•	•	●	•	•	+	o
Nematoda	●	•	o	o	o	o	•	•	•	•	●
Tardigrada	-	+	+	+	+	-	•	•	+	+	+
Cladocera	o	•	●	o	•	o	•	•	•	+	-
Copepoda	+	•	●	●	•	•	•	•	•	+	+
Ostracoda	+	+	o	o	+	+	o	o	+	+	+
Collembola	•	+	-	-	+	-	+	-	-	+	•
MAKROBENTHOS											
Hydrozoa	-	-	o	-	+	o	-	+	+	-	+
Mollusca	+	+	•	+	-	•	-	-	+	+	-
Oligochaeta	o	o	•	•	o	o	•	•	+	o	o
Hirudinea	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Isopoda	-	+	o	-	-	-	-	-	-	-	+
Mysidacea	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydracarina	+	+	o	-	+	+	+	+	+	+	+
Ephemeroptera	-	-	o	-	-	o	-	-	+	-	+
Trichoptera	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+
Megaloptera	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-
Lepidoptera	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemiptera	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+
Chironomidae	+	o	•	•	•	●	•	•	•	o	•
Ceratopogonidae	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Tabanidae	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-
restl. Diptera	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



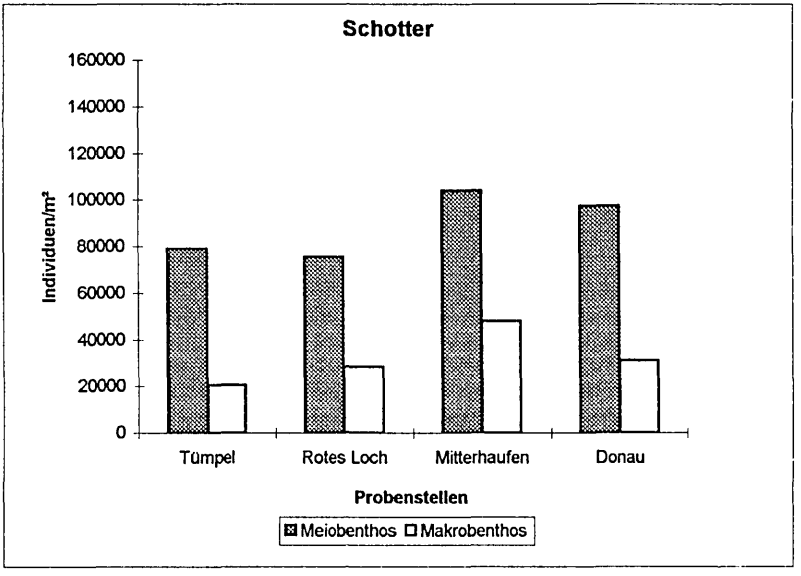


Abb. 3: Mittlere Dichte (Individuen/m²) von Meio- und Makrobenthos an den vier Entnahmestellen. – Mean density (individuals/m²) of meio- and macrobenthos at all four sampling sites.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

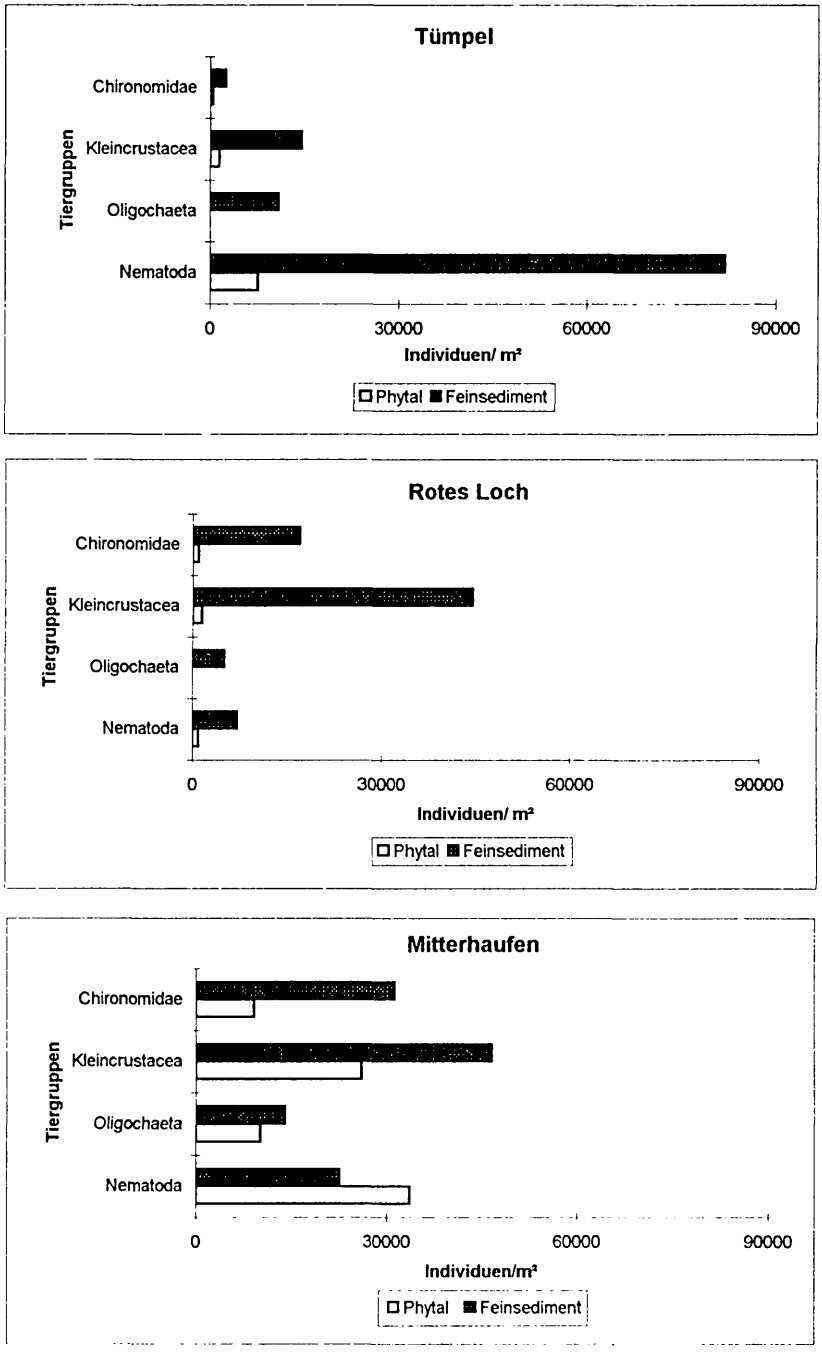


Abb. 4: Vergleich der Abundanz der wichtigsten Taxa im Bereich des Phytals und im unbewachsenen Feinsediment an drei Entnahmestellen. – Comparison of the abundance of the most important taxa in the phytal area and in fine sediments without macrophytes at three sampling sites.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

es möglich ist, den ungünstigen Sauerstoffverhältnissen im Sediment auszuweichen.

Die Probenstelle Mitterhaufen ist durch eine relativ homogene Verteilung der verschiedenen Tiergruppen charakterisiert, die durch ausgewogene Nahrungs- und Sauerstoffbedingungen bedingt ist.

Die Hauptvertreter des **Makrobenthos** sind Oligochaeten und Chironomiden, alle anderen Taxa kommen in geringen Dichten oder sogar nur vereinzelt vor (Tab. 2). Es dominieren die Feinsedimentbewohner, während rheophile Formen fast gänzlich fehlen.

Die Gesamtabundanzen der verschiedenen Probenstellen weisen bis auf wenige Ausnahmen ähnliche Größenordnungen auf (Abb. 3). Generell ist die Diversität im Schotter größer, was sich durch die bessere Durchlüftung des Grobsubstrates und das erhöhte Nischenangebot erklären läßt. Besonders deutlich wird dies im Roten Loch.

Im Tümpel ist auch im Feinsedimentbereich eine hohe Diversität festzustellen; sie wird durch die guten O_2- Verhältnisse, Substratheterogenität und den relativ hohen organischen Gehalt bedingt.

Der Vergleich der Zoobenthosbesiedlung von Freiwasserzone und Makrophytenbereich offenbart beträchtliche Unterschiede zwischen strömungsarmen bzw. -freien Gewässern (Rotes Loch und Tümpel) und Armen mit stärkerem Durchfluß (Mitterhaufen) (Abb. 4).

Bei geringer oder fehlender Strömung ist bei den meisten Zoobenthosgruppen eine drastische Reduktion der Individuendichte festzustellen. Ursachen dafür könnten die „Schirmwirkung" der Makrophyten und die dadurch verursachte Nährstoffverarmung des Substrates, die Verschlechterung des O_2-Haushaltes im Oberflächensediment durch nächtliche Respirationsprozesse und/oder chemische Prozesse im Wurzelbereich der Makrophyten sein.

Am permanent durchströmten Standort Mitterhaufen ist das Absinken der Individuendichte weitaus geringer; die stärkere Wasserbewegung dürfte die O_2-Versorgung der obersten Sedimentschicht verbessern, einen Teil des epiphytischen Materials von den Makrophyten „abschütteln" und den Abbau chemischer Mikrogradienten an der Sedimentoberfläche beschleunigen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

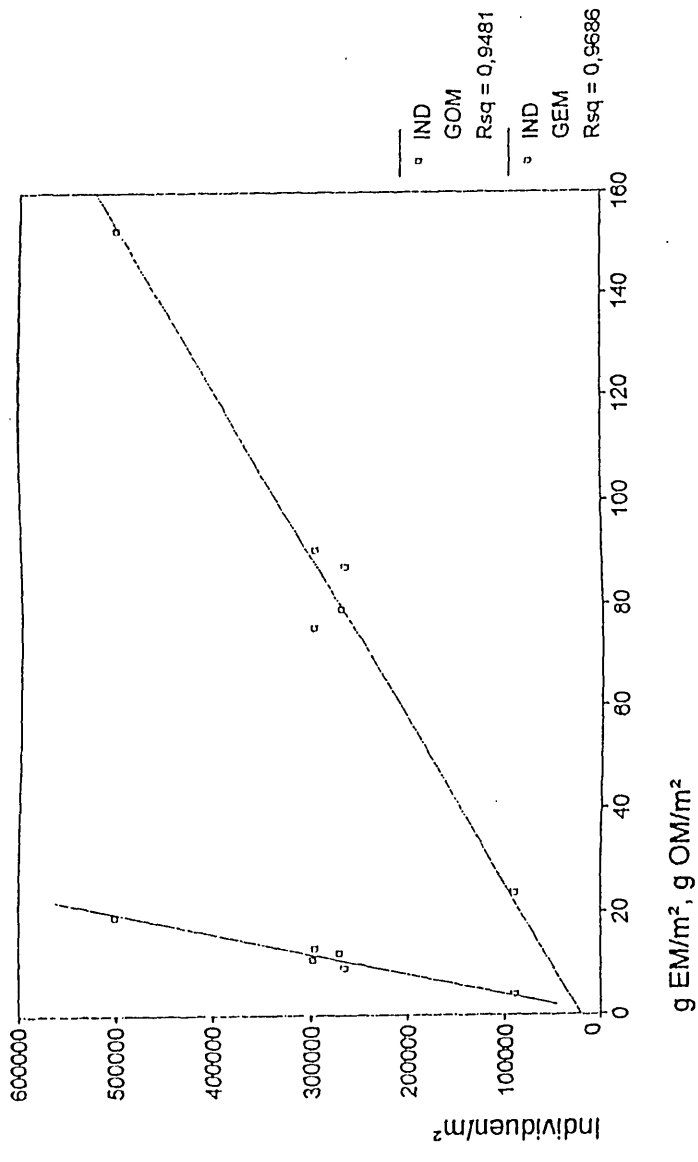


Abb. 5: Epiphytisches Material (g/m²), organischer Anteil (g/m²)und Besiedlungsdichte der epiphytischen Fauna (Individuen/m²) an der Probenstelle Mitterhaufen. – Epiphytic material (g/m²), organic content (g/m²) and density of the epiphytic fauna (individuals/m²) at the sampling site Mitterhaufen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Epiphytische Fauna

Der organische Anteil des auf der Makrophytenoberfläche angelagerten Materials liegt zwischen 14 % und 31 % (Tab. 1) und ist somit um ein Vielfaches höher als jener des Bodensedimentes. Die anorganische Komponente setzt sich ausschließlich aus Schluff zusammen.

Zwischen epiphytischer Materialmenge und Fauna besteht ein hoch signifikanter Zusammenhang (WEIGAND 1996), der auch in der vorliegenden Studie anhand der Gesamtfauna zu beobachten ist (Abb. 5). Hingegen ergibt die differenzierte Betrachtung einzelner abundanter Taxa keine gute Korrelation, was auf die zu geringe Probenmenge und Stichprobenanzahl zurückzuführen ist.

Der Vergleich der Besiedlungsdichte von Phytal und Benthal auf der Basis der organischen Substratmenge (Tab. 3) zeigt, daß im Epiphyton weitaus höhere Dichten als im Gewässerboden vorliegen; für die Oligochaeten trifft dies nur im Tümpel zu.

Tab. 3: Besiedlungsdichte (Individuen/g Trockengewicht organischen Materials) in Fein- (= FS) und Grobsubstrat (= SCH) sowie des epiphytischen Materials (= Phyt) an den vier Entnahmestellen. – Density (individuals/g dry weight of organic matter) in fine (= FS) and coarse (= SCH) sediments and of the epiphytic material (= Phyt) at all four sampling sites.

	Tümpel	Rotes Loch	Mitterhaufen	Donau
Gesamtindividuen				
(Ind./g org.Mat.)				
FS	60	206	165	74
SCH	117	381	168	241
Phyt	2955	4572	24743	-
Oligochaeten				
(Ind./g org.Mat.)				
FS	5,5	22,4	14,6	7,1
SCH	2,9	18,7	15,4	11,5
Phyt	188,9	41,4	7,9	-

Im Vergleich zum Benthal ist im epiphytischen Lebensraum – insbesondere beim Feinsediment – der Anteil filtrierender Crustaceen und Chironomidenlarven an der Gesamtfauna deutlich höher. Dagegen treten die Nematoden, die den Hauptanteil der Bodenfauna ausmachen, im Phytal stark zurück (Tab. 2). Solche geringen Besiedlungsdichten von Nematoden im Phytal sind selten (z.B. MÜLLER-LIEBENAU 1956, SCHIEMER 1967, WEIGAND 1996) und könnten auf das dem Untersuchungszeitraum unmittelbar vorausgegangene Hochwasser zurückzuführen sein. Nematoden gelten im Phytal als schlechte Erstbesiedler, da sie erst bei höherer und kompakt gelagerter Substratmenge in größeren Dichten auftreten (MESCHKAT 1934, WEIGAND 1996).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wie bereits in Zusammenhang mit der Benthalfauna beobachtet, unterscheidet sich auch die Zusammensetzung der epiphytischen Fauna im Tümpel grundlegend von den beiden anderen untersuchten Standorten (Tab. 2).

Im schwebstoffreichen Roten Loch bilden filtrierende Organismen (Rotatorien, Crustaceen und Chironomiden) sowohl im Benthal als auch im Phytal den Hauptanteil (Tab. 2), wobei eine gegenläufige Verteilung der Copepoden (Hauptanteil im Sediment) und Cladoceren (Hauptanteil im Phytal) zu beobachten ist. Die Dominanz der Chironomidenlarven und das Fehlen von Räubern könnte ein Hinweis auf das frühe Sukzessionsstadium der epiphytischen Besiedlung sein (WEIGAND et al. 1993).

Im Mitterhaufen ist, wie auch im Benthal, die Verteilung der Taxa ausgewogener. Die Besiedlung des Phytals gleicht hier jener des Gewässerbodens.

Oligochaeten

Die Verteilung der Familien Naididae, Tubificidae und Enchytraeidae an den einzelnen Probenstellen zeigt auffällige Unterschiede (Tab. 4 und 5).

Die Artenzahl ist im Mitterhaufen und im Roten Loch deutlich höher als im Tümpel und – in stärkerem Ausmaß – als am Donauufer. Die Diversität an den ersten beiden Probenstellen ist aufgrund der Dominanz nicht differenzierbarer juveniler Individuen diverser *Limnodrilus*-Arten relativ gering (Tab. 6: H').

Die **Naididen** kommen generell in sehr geringen Dichten vor. An den Standorten Rotes Loch, Mitterhaufen und Donauufer dürfte dies die Folge des Hochwassers unmittelbar vor der Probenentnahme sein. Die gefundenen Arten *Chaetogaster diastrophus, Nais elinguis, Nais simplex* und *Uncinais*

Tab. 4: Prozentuelle Verteilung der Oligochaetenfamilien an den vier Probestellen (FS = Feinsediment; SCH = Schotter; Phyt = Phytal). – Relative abundance of the oligochaete families at all four sampling sites (FS = fine substrate; SCH = gravel; Phyt = phytal).

	Lumbricidae	Lumbriculidae	Dorydrilidae	Aeolosomatidae	Naididae	Tubificidae	Enchytraeidae
Tümpel							
FS	8,9	-	-	-	-	2,7	88,4
SCH	-	-	-	-	-	-	100
Phyt	-	6,5	3,2	6,5	77,4	3,2	3,2
Rotes Loch							
FS	-	-	-	-	-	100	-
SCH	12,5	-	-	-	20,8	62,5	4,2
Mitterhaufen							
FS	-	-	-	-	2,9	97,1	-
SCH	5,1	-	-	-	-	92,3	2,6
Phyt	-	-	-	-	100	-	-
Donau							
FS	-	-	-	-	-	69,2	30,8
SCH	-	-	-	-	-	-	100

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

uncinata leben auf oder in der obersten Schicht des Substrates und werden daher bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten leicht ausgeschwemmt (LEARNER et al. 1978).

Die höhere Naididendichte im Roten Loch läßt sich durch den höheren Anteil an Algen und Schwebstoffen, die den meisten Arten als Nahrungsgrundlage dienen (WACHS 1967), erklären.

Die **Tubificiden** stellen die arten- und individuenreichste Familie im Roten Loch, im Mitterhaufen sowie im Feinsediment des Donaufers.

Im Tümpel und in der Donau fehlen adulte Exemplare. Das grobflockige Sediment des Tümpels dürfte sich von Struktur und Schichtdicke her für Tu-

Tab. 5: Relative Häufigkeit der Oligochaeten-Arten in Feinsediment (= FS), Schotter (= Sch) und Phytal (= Phyt) an den vier Entnahmestellen (Erklärung der Symbole: s. Tab. 2). – Relative frequency of oligochaete species in fine (= FS) and coarse (= Sch) sediments and in the phytal (= Phyt) at all four sampling sites (for explanation of symbols see Table 2).

	Tümpel			Rotes Loch		Mitterhaufen			Donau	
	FS	Sch	Phyt	FS	Sch	FS	Sch	Phyt	FS	Sch
LUMBRICIDAE										
Eiseniella tetraedra (Savigny 1826)	o	-	-	-	+	-	+	-	-	-
LUMBRICULIDAE										
gen.sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
DORYDRILIDAE										
Dorydrilus michaelseni Piguet 1913	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
AEOLOSOMATIDAE										
Aeolosoma quaternarium Ehrenberg 1831	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
NAIDIDAE										
Chaetogaster diastrophus (Gruithuisen 1828)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Nais elinguis Müller 1773	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Nais pseudobtusa Piguet 1906	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
Nais simplex Piguet 1906	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Nais variabilis Piguet 1906	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Ophidonais serpentina (Müller 1773)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pristinella bilobata	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Stylaria lacustris (Linnaeus 1767)	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-
Uncinais uncinata (Oersted 1824)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Vejdovskyella comata (Vejdovsky 1883)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TUBIFICIDAE										
Limnodrilus hoffmeisteri Claparède 1862	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
Limnodrilus claparedeanus Ratzel 1868	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Limnodrilus udekemianus Claparède 1862	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
juvenile *Limnodrilus* sp.	-	-	-	●	●	●	●	-	+	-
juvenile Tiere von *Tubifex/Potamothrix*	+	-	-	●	+	+	+	-	-	-
Tubifex ignotus (Stolc 1886)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Potamothrix vejdovskyi (Hrabe 1941)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Psammoryctides albicola (Michaelsen 1901)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Psamnoryctides barbatus (Grube 1861)	-	-	-	+	-	+	o	-	-	-
Embryonen	-	-	-	o	-	+	●	-	●	-
ENCHYTRAEIDAE										
Achaeta sp.	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mononina argentea (Michaelsen 1889)	●	●	-	-	+	-	-	-	-	●
Buchholzia appendiculata (Buchholz 1862)	o	-	-	-	-	-	+	-	-	o
Fridericia alata Nielsen & Christensen 1959	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesenchytraeus armatus Levinsen 1884	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
gen sp.	●	-	-	-	-	-	-	-	o	o

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

bificiden weder als Nahrung noch zum Röhrenbau eignen. Im Feinsubstrat des Donauufers könnten ihre geringe Dichte sowie das völlige Fehlen adulter Tiere durch das tonige kompakte Substrat bedingt sein. Die dort gefundenen Juvenilen und Embryos dürften aus der Donau eingeschwemmt worden und im Windschatten der Schilfinsel hängengeblieben sein.

Den Hauptanteil der Tubificiden im Roten Loch und im Mitterhaufen bilden schlamm- bzw. sandbewohnende *Limnodrilus*-Arten.

Auffallend ist der hohe Anteil (78-93 %) juveniler Exemplare von *Tubifex tubifex, Potamothrix hammoniensis* und verschiedener *Limnodrilus*-Arten. WACHS (1967) und GAVIRIA (1987) stellten die Hauptfortpflanzungsperioden von *Tubifex* und der hier auftretenden *Limnodrilus*-Arten in den Monaten Mai bis Juli und somit das Auftreten der neuen Generation von Juli bis August fest. Dies könnte die hohen Abundanzen an Juvenilen und Embryonen zum Zeitpunkt der Probenentnahme erklären.

Psammoryctides barbatus, eine für eu- bis hypertrophe Gewässer typische, jedoch gegenüber O_2-Mangel empfindliche Art (MILBRINK 1972), tritt im Roten Loch nur sporadisch, im Mitterhaufen in höheren Dichten auf.

Die **Enchytraeiden** sind vor allem in der Donau und im Tümpel stark vertreten. Am Donauufer dominieren zwei typische Donauarten, *Marionina argentea* und *Buchholzia appendiculata* (BRETSCHKO & SCHÖNBAUER 1996, GAVIRIA, unpubl.Daten); im Tümpel kommen neben der auch hier dominanten *Marionina* noch vier andere Arten in höheren Dichten vor. An den beiden anderen Probenstellen finden sich nur vereinzelt Vertreter dieser Familie.

Da sowohl die Feinsedimentzone des Tümpels als auch die Insel im Uferbereich bei Niedrigwasser trockenfallen, dürften die semiterrestrischen Enchytraeiden als einzige Oligochaetengruppe überleben; dies erklärt ihre Dominanz an diesen Probenstellen.

Als einzige Art der Familie Lumbricidae tritt *Eiseniella tetraedra* vereinzelt in der Schotterzone des Roten Lochs und Mitterhaufens und in etwas höherer Dichte im Uferbereich des Tümpels auf.

Vertreter der Famlien Lumbriculidae, Dorydrilidae und Aeolosomatidae finden sich ausschließlich im Phytal (Tab. 4 und 5).

Im Roten Loch und am Mitterhaufen ist die Diversität der Oligochaeten-Arten im Schotter höher als im Feinsediment, wo die Werte einander relativ ähnlich waren (Tab. 6). Die gleiche Tendenz fand auch TOCKNER (1996) in

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 6: Artendiversität H' (= Shannon-Wiener-Index) und Äquität (= E) der Oligochaeten-Arten im Fein- (= FS) und Grobsubstrat (= SCH) sowie im Phytal (= Phyt) an den vier Entnahmestellen. – Diversity H' (i.e. Shannon-Wiener-Index) and evenness (= E) of oligochaete species in fine (= FS) and coarse (= SCH) sediments and in the phytal (= Phyt) at all four sampling sites.

	Tümpel		Rotes Loch		Mitterhaufen		Donau	
	FS	Sch	FS	Sch	FS	Sch	FS	Sch
H'	1,62	0	1,17	1,63	1,21	1,56	1,03	1,02
E	0,83	0	0,56	0,78	0,42	0,8	0,94	0,93

verschiedenen Augewässern. Die höchste Diversität (H' = 2,13) erreichen die epiphytischen Oligochaeten im Tümpel mit 12 Arten; im Mitterhaufen findet sich dagegen nur die Art *Nais pseudobtusa* im Phytal.

Im Gegensatz zu anderen Altwässern der Regelsbrunner Au (EDER et al. 1984, FORSTNER et al. 1996, GANSTERER et al. 1996) erreichen die Oligochaeten-Kokons im Feinsediment fast aller hier untersuchter Standorte relativ hohe Dichten (1 200-1 700 pro m^2). Ihr völliges Fehlen im Roten Loch steht sicherlich mit der Faulschlammbildung im Feinsubstrat in Zusammenhang.

Bei der Verteilung der epiphytischen Oligochaeten fällt die starke Dominanz der Naididen auf (Tab. 4 und 5). Am Mitterhaufen kommt nur die Art *Nais pseudobtusa* vor, im Tümpel ist die Diversität am höchsten. Hier findet sich auch die für die Regelsbrunner Au typische Grundwasserart *Dorydrilus michaelseni* (GAVIRIA, unpubl.Daten); die Vertreter der Lumbriculiden und *Aeolosoma quaternarium* gelten als typische Donauarten (BRETSCHKO & SCHÖNBAUER 1996). Sedimentbewohnende Formen wie Tubificiden und Enchytraeiden fehlen im Phytal fast gänzlich.

Literatur

BRETSCHKO G. & SCHÖNBAUER B., 1996: Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fischbiozönosen im Projektbereich des Kraftwerks Freudenau, Bd. 1. Limnologisches Zustandsbild. Unpubliziertes Gutachten.

BRINKHURST R. O., CHAPMAN P. M. & FARRELL M. A., 1983: A comparative study of respiration rates of some aquatic oligochaetes in relation to sublethal stress. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 68 (5), 683-699.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

EDER M., GAVIRIA E., NIKODYM L., REINER N. & TOCKNER K., 1994: Sedimentzusammensetzung und Zoobenthosverteilung in Augewässern mit unterschiedlichem Isolationsgrad zur Donau. In: Limnologische Projektstudie „ Ökologie von Augewässern", 1993/94, Endbericht, p. 63-85.

EISINGER K., GÄTZ N., PFLÜGL Ch. & WEIGELHOFER G., 1993: Verbreitung der Makrophytenbestände und allochthoner CPOM-Eintrag im rechtsufrigen Donaualtarmsystem bei Regelsbrunn. In: Limnologische Projektstudie „Ökologie von Augewässern", 1992/93, Endbericht, p. 35-75.

FORSTER R., GAVIRIA E., PACHINGER B. & PHILIPP A., 1996: Die Oligochaetenbesiedlung im Regelsbrunner Altarm und ihre Abhängigkeit von ausgewählten abiotischen Parametern. Linzer biol. Beitr. 28 (2), 967-977.

GAVIRIA E., 1987: Untersuchung der Oligochaeten im Stauraum Altenwörth. Wiss. Kurzreferat, 26. Arbeitstagung der Int. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Passau, p. 432-438.

GANSTERER M., GAVIRIA E., MOSER S., POINTNER G., TRAUNMÜLLER E. & ZIKA J., 1996: Substratbeschaffenheit, Zoobenthos und Oligochaetenverteilung in zwei Altarmen des Regelsbrunner Ausystems (Niederösterreich). Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 133, 217-233.

JUNK W. J., BAYLEY P. B. & SPARKS R. E., 1989: The flood-pulse-concept in river floodplain systems. In: DODGE D. P. (Ed.), "Proceedings of the International Large River Symposium". Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106, 110-127.

LEARNER M. A., LOCHHEAD G. & HUGHES B. D., 1978: Review of the biology of British Naididae (Oligochaeta) with emphasis on the lotic environment. Freshwater Biol. 8, 357-375.

MESCHKAT A., 1934: Der Bewuchs in den Röhrichten des Plattensees. Arch. Hydrobiol. 27, 437-517.

MILBRINK G., 1972: Communities of oligochaetes as indicators of water pollution in Swedish lakes. Acta Univ. Upsal. 221, 1-16.

MOOG O., 1993: Makrozoobenthos als Indikator bei ökologischen Fragestellungen. In: 14. Seminar Landschaftswasserbau, Techn. Univ. Wien, p. 103-143.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

MÜLLER-LIEBENAU I. (1956): Die Besiedlung der *Potamogeton*-Zone ostholsteinischer Seen. Arch. Hydrobiol. 52 (4), 470-606.

SCHIEMER F., 1967: Ein Beitrag zur Ökologie des submersen Phytals eines oligotrophen Sees unter besonderer Berücksichtigung der Nematoden und Chironomiden. 196 pp. Diss. Univ. Wien.

STANFORD J. A. & WARD J. V., 1993: An ecosystem perspective of alluvial rivers: Connectivity and the hyporheic corridor. J. N. Am. Benthol. Soc. 12, 48-60.

TOCKNER K., 1993: Ein Beitrag zur Ökologie der Uferbereiche der österreichischen Donau. 331 pp. Diss. Univ. Wien.

TOCKNER K., 1996: Makrozoobenthos. In: SCHIEMER F. (Ed.), Gewässervernetzung: Altarmsystem zwischen Maria Ellend und Regelsbrunn (Strom-km 1905,5-895,5), p. 142-163. Limnologische Status-quo-Erhebung, Univ. Wien.

VAN DEN BRINK F. W. B., BELJAARDS M. J., BOOTS N. C. A. & VAN DER VELDE G., 1994: Makrozoobenthos abundance and community composition in the three lower Rhine floodplain lakes with varying inundation regimes. Regulated Rivers 9, 279-293.

WACHS B., 1967: Die Oligochaeten-Fauna der Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehung zwischen der Tubificiden-Besiedlung und dem Substrat. Arch. Hydrobiol. 63 (3), 310-386.

WEIGAND E., 1996: Ökologische Studie über den Lebensraum Phytal in einem Donaustau (Altenwörth, Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der epiphytischen Fauna. 212 pp. Diss. Univ. Wien.

WEIGAND E., GÖTZ B., JÄGER H. & ROITHMAYR F., 1993: Sukzessionsstudie einer epiphytischen Biozönose auf Totholz. In: Limnologische Projektstudie „Ökologie von Augewässern", 1992/93, Endbericht, p. 155-187.

WYCHERA K., 1989: Biomasse, Licht und Struktur der Makrophytenbestände im Stauraum Altenwörth. Diss. Univ. Wien.

Manuskript eingelangt: 1997 05 04

Anschrift der Verfasser: Barbara GATSCHER, Dr. Elisabeth GAVIRIA, Silvester ÖLZANT, Hedda RUZICKA und Dr. Erich WEIGAND, Studienkoordination Ökologie, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 134

Autor(en)/Author(s): Gatscher Barbara, Gaviria Elisabeth, Ölzant Silvester, Ruzicka Hedda, Weigand Erich

Artikel/Article: Benthische und epiphytische Everbratenfauna in ausgewählten Gewässern der Regelsbrunner Au (Niederösterreich) mit unterschiedlicher hydrologischer Dynamik 1-18