©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Jber. Biol. Stn Lunz 10 (1987): 121 - 132

DAS MAKROZOOBENTHOS IM ENNSSTAU STANING
(Vorläufige Mitteilung)

Josef EISNER

Die Bedeutung des Nahrungsangebotes im allgemeinen sowie der Makroinvertebraten-Fauna im besonderen für die Verteilung und Artenzusammensetzung der Wasservogel-Gemeinschaften in den verschiedenen europäischen Gewässern ist hinlänglich bekannt (HURTER 1979, SZIJJ 1965, GARDASSON 1978/79, KAMINSKI & PRINCE, 1981, THOMAS 1982 u.v.a.).
Die im Zuge der Nutzung der Wasserkraft entstandenen künstlichen Seen, insbesondere Laufstaue, stellen in Österreich einige der wichtigsten Rastplätze für überwinternde und durchziehende Wasservögel dar (AUBRECHT & BÖCK 1985). Sicher ist die hochproduktive Schlammfauna der gestauten Voralpenflüsse (als Nahrungsangebot) ein bedeutender Faktor für das teilweise massenhafte Auftreten von Enten und Bläßhühnern zur Zeit des Durchzuges, aber auch im Winter.

Im Rahmen einer Dissertation wird einerseits die Dichte der für die Avifauna nutzbaren Makroinvertebraten, anderseits werden die Abundanzen der Vogelgemeinschaft bestimmt. Aus den erhobenen Daten soll versucht werden, die Zusammenhänge zwischen der Benthalfauna und den Wasservögeln, d.h. den Predationsdruck auf die Benthalfauna, zu belegen.
Von August 1984 bis Oktober 1985 wurden im Stauraum Staning (Ennsfluß) an von Wasservögeln unterschiedlich genutzten Bereichen (Tab.4) Benthosproben entnommen. Um die Fluktuationen des Entenbestandes mit dem Nahrungsangebot zu vergleichen, wurden die Abundanzen der Organismen hinsichtlich verschiedener Größenklassen untersucht und auf dem Niveau höherer Taxa bestimmt.
Im vorliegenden Bericht werden Daten der Makrozoobenthos-Untersuchung vorgelegt.

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die Enns ist mit 250 km der längste zur Gänze auf österreichischem Gebiet verlaufende Fluß. Mit der Inbetriebnahme des Kraftwerkes Schönau (1972) sind die letzten 130 Flußkilometer der Enns vor der Einmündung in die Donau in eine nahezu geschlossene Kette von Staustufen umgewandelt worden. Das hier untersuchte Gebiet, die Staustufe Staning (14°28' ö.L. und 48°07' n.B.) erstreckt sich vom Flußkilometer 30.00 (Stauwurzel einen Kilometer nördlich der Stadt Steyr)

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bis Flußkilometer 19.97 (Wehranlage). Der Stau liegt in der diluvialen Terrassenlandschaft der Traun-Enns-Platte (Abb.1), einer Schotterlandschaft, deren Untergrund aus Schlier gebildet ist und über der lehmige Deckschotter liegen, die oft durch Kalkausscheidungen zu Nagelfluh verfestigt sind. Dieses flachhügelige Gelände des Alpenvorlandes ist in mehrere Talstufen gegliedert, deren Steilhänge einen Großteil der Ufer bilden.

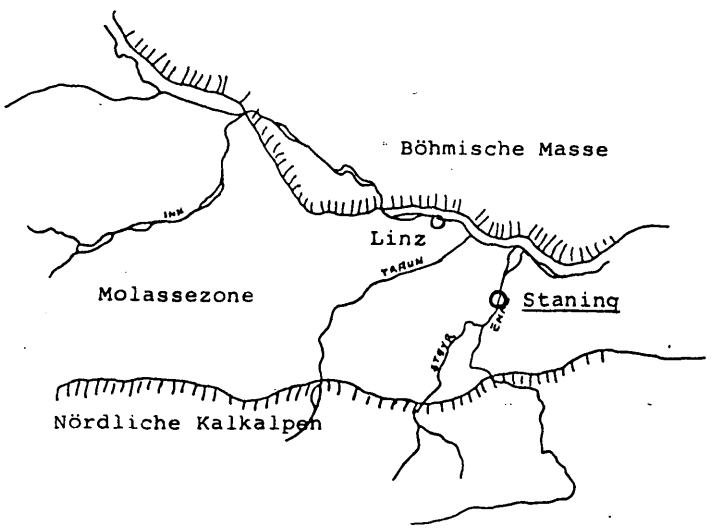


Abbildung 1:
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes. Alpenvorland mit Donau und ihren Nebenflüssen Enns, Traun und Inn.

Das Stauziel liegt 283,2 Meter über dem Normalniveau. Die aktuelle Wasserhöhe ist sowohl von der Wasserführung der Enns, als auch von der Betriebsweise der Ennskraftwerke abhängig, da der Stau als Laufstau mit Schwellbetrieb geführt wird mit einer maximalen Wasserspiegelschwankung von einem Meter.
Das Einzugsgebiet der Enns umfaßt bei Steyr 6004 km², wobei jährlich mit einer Sedimentfracht von 6860x10³ m³ zu rechnen ist. Durch den Bau weiterer Kraftwerke flußaufwärts von Steyr erfolgte eine weitgehende Stabilisierung der Sedimentation, da im Stauraum Staning kaum mehr Änderungen der Stauprofile zu messen sind.

Seehöhe (m)	283,2	Inselfläche (m²)	86 x 10³
Stauinhalt (m³)	14,2 x 10³	Durchflußmengen (m³)	
Länge (Flußmitte, km)	10	MQ (1966-1981)	202
Tiefe (m) max.	16	NQ (1970)	26,3
$\bar{x}$	5,82	HQ (1975)	2560
Wasseroberfläche (km²)	2	Verweilzeit (h) bei MQ	19,2

Tabelle 1: Physiographische Daten des Stauraumes Staning. Wasseroberfläche und Inselflächen wurden planimetrisch gemessen (Katasterkarten 1:2800). Die Angaben über die Durchflußmengen stammen aus dem Hydrographischen Jahrbuch 1981. Die Daten über Wassertiefe, Stauseelänge, Seehöhe und Stauinhalt wurden von der EKW AG zur Verfügung gestellt.

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

	1982	1985
pH	8,2	8,4
LtfµS	290	240
T°C	13,7	6,9
O_2 ppm	9,6	13
BSB2 ppm	1,4	1,1
BSB5 ppm	2,3	1,5
TOC ppm	3	2
NH_4-N ppb	80	120
NO_2-N ppb	9	3
NO_3-N ppm	0,9	1,5
P ppb	100	260

Tabelle 2:
Chemische und physikalische Daten (HINTEREGGER 1982, 1985).

KLIMA:

Die Niederungen des Alpenvorlandes öffnen sich nach Westen bis zum bayerischen Flachland. Diese Öffnung bestimmt die aktuelle Windverbreitung und somit wird auch das Wetter vom Westen her bestimmt (KLETTER 1976). Die anhaltende Kälteperiode im Jänner und Februar 1985 (Tab.3) führte zu einem vollständigen Zufrieren des Stausees in diesem Zeitraum.

	1984			1985		
	T$\bar{x}$(°C)	N(mm)	Schnee (cm)	T$\bar{x}$(°C)	N(mm)	Schnee(cm)
J:	0	67,2	28	-6,8	73,1	98
F:	-0,2	48,1	23	-3,4	72,0	46
M:	3,4	57,3	26	3,1	61,3	51
A:	7,9	74,2	2	9,3	68,4	
M:	12,7	109,8		15,5	84,2	
J:	16,0	44,4		15,3	143,8	
J:	17,0	132,0		18,9	190,6	
A:	18,1	83,9		18,2	220,4	
S:	13,7	86,3		14,8	88,1	
O:	10,5	38,1		8,6	34,1	
N:	5,0	35,4		1,3	70,5	55
D:	-0,1	41,0	18	2,5	65,8	3

Tabelle 3: Wetter während der Untersuchungsperiode. Monatsmittelwerte der Lufttemperatur und Niederschlagsmengen (Tageswerte von der EKW AG).

METHODIK

Die Auswahl der Probeflächen für die Benthosuntersuchung erfolgte nach Kriterien (Tab.4), die durch Beobachtungen und Zählungen der Wasservögel bestimmt wurden.

Die Probenstellen (Pst.) unterscheiden sich hinsichtlich der Wassertiefe (Tab.4) als auch der Attraktivität auf Wasservögel. Pst.1 liegt an einer flach überstauten Stelle in der Nähe der Ortschaft Haidershofen (Abb.2). Eine Insel wie auch teilweise abgestorbene Weidengruppen prägen diesen Teil des Stauraums.

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Probestelle	Wassertiefe	Kriterium
1	ca. 1 m	ganzjährig als Nahrungs-, Rast- und Brutplatz genutzter Bereich.
2	ca. 2 m	von durchziehenden Enten und Bläßhühnern als Nahrungsplatz genutzt.
3	ca. 3 m	von durchziehenden und teilweise überwintern-den Tauchenten als Rast- und Nahrungsplatz genutzter Bereich.

Tabelle 4: Kriterien zur Auswahl der Probeflächen.

Pst.2 und 3 befinden sich an einer 700 m breiten, blasenförmigen Ausdehnung des Rückstauraumes (Abb.2). Etwa 50 m flußauf von Pst.2 befindet sich ein ausgedehnter Makrophytenrasen (Potamogeton pectinatus). Pst.3 liegt an der abfallenden Kante des ursprünglichen Flußbettes. Die Wassertiefen zwischen einem Meter und drei Metern liegen im optimalen Tauchbereich für Tauchenten und Bläßhühner.

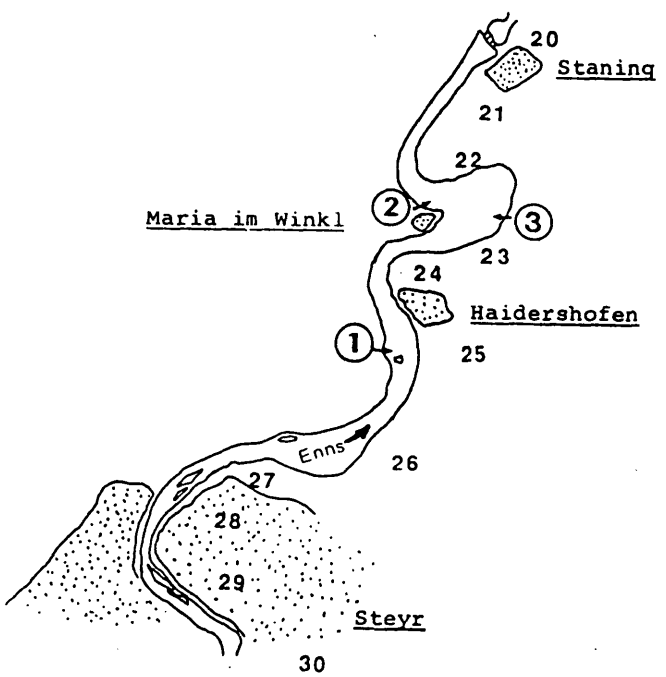


Abbildung 2:
Lage des Stauraums Staning, Flußkilometer 30.0 - 20.0;
①,②,③ Probenstellen

Insel und Gehölzstrukturen an Pst.1 bieten den Wasservögeln als Brutplatz und Rückzugsraum gute Bedingungen. Das Makrophytenvorkommen in der Nähe der Pst.2 stellt eine temporäre Nahrungsquelle für sich primär phytophag ernährende Wasservögel (Bläßhühner, Stockenten, Tafelenten) dar. Dank seiner geschützten Lage wird die Pst.3 (das Ufer wird von einer steil abfallenden Konglomeratwand gebildet) bevorzugt von störungsintoleranten Tauchenten zur Nahrungsaufnahme, aber vor allem als Rastplatz, gewählt (Schellente, Tafelente).

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Benthosproben wurden mit einem Ekman-Greifer (1dm³) gezogen (Tab.5). Um jene Organismen zu entnehmen, die als Nahrung für Enten in Frage kommen, wurde durch ein Netz mit 0,5 mm Maschenweite gesiebt, da die Lamellenabstände der Entenschnäbel etwa 0,8 mm betragen. Die Benthosproben wurden in Formalin fixiert und unter einem Stereomikroskop (Wild 30M3) ausgezählt. Die Nahrungstiere wurden aufs Niveau hoher Taxa, in Einzelfällen aber auch bis zur Art bestimmt und in Größenklassen unterteilt (1-3, 3-5, 5-10, >10mm). Besonders organismenreiche Proben wurden auf 5 Liter verdünnt und daraus 0,5-Liter-Unterproben gezogen. Gewichtsbestimmungen wurden mit einer elektronischen Waage vorgenommen. Ermittelt wurden Feucht- und Trockengewicht. Für die Feuchtgewichtsbestimmung wurden Organismen, soweit es ihre Größe erlaubte, kurz auf Zellstoff gelegt, um anhaftendes Wasser zu entfernen; für die Trockengewichtsbestimmung wurden die Organismen bei 90°C dreißig Stunden lang getrocknet.

Datum	Probennummer	Probenstelle	WT cm	OFT °C	TT °C
23.08.84	21-25	1	96	14	-
	26-30	3	350	14,6	12,5
03.09.84	31-35	1	70	16,4	-
	36-40	3	310	17	13,1
	41-45	2	210	13,6	13,4
27.09.84	46-50	1	130	9,4	-
	51-55	3	600	9,5	9,3
	56-60	2	230	8,8	8,6
25.10.84	61-65	1	85	9,5	-
	66-70	3	350	9,5	8,6
	71-75	2	230	8,6	8,2
22.11.84	76-80	1	100	5,3	-
	81-85	3	300	5,9	5,0
	86-90	2	200	5,3	5,1
11.12.84	91-95	1	130	3,6	3,8
	96-100	3	340	3,6	3,4
	101-105	2	200	3,2	3,5
16.01.85	106-110	1	100	0,3	0,3
	111-115	3	550	0,3	0,2
	116-120	2	180	0,3	0,2
28.01.85	121-125	1	69	0,4	-
	126-130	3	490	0,3	0,5
	131-135	2	165	0,5	0,3
26.02.85	136-140	1	110	1,3	-
27.03.85	141-145	1	130	6,3	-
	146-150	3	300	7,7	6,8
	151-155	2	200	6,7	6,6
22.04.85	156-160	1	110	10,4	-
	161-165	3	310	10,0	8,8
	166-170	2	200	9,0	8,8
23.05.85	171-175	1	60	11,8	-
	176-180	3	270	11,6	9,9
	181-185	2	120	9,8	8,5
09.07.85	186-190	1	100	13,9	-
	191-195	3	320	15,0	14,2
	196-200	2	180	13,5	-
30.07.85	201-205	1	100	16,5	-
	206-210	2	190	17,0	16,8
	211-215	3	300	17,1	16,7
28.05.85	216-220	3	350	12,7	11,4
	221-225	2	200	10,9	10,7
	226-230	1	100	11,2	-
30.09.85	231-234	1	80	14,3	-
05.10.85	236-240	2	170	12,3	-
	241-245	3	380	13,0	-

Tabelle 5: Probenentnahmen; WT = Wassertiefe, OFT = Oberflächentemperatur, TT = Tiefentemperatur.

ERHOBENE DATEN

Das Vorkommen der Zoobenthos-Tiere wird u.a. von folgenden Parametern bestimmt: O_2-Verhältnisse, Nahrungsangebot und Temperaturverhältnisse (BRETSCHKO 1975). Die günstigen O_2-Bedingungen (Tab.2) infolge der niederen Wassertemperaturen der Enns ermöglichen dem Benthos eine gute Verwertung des durch die geringe Fließgeschwindigkeit im Rückstauraum abgelagerten organischen Materials.

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

	Probenstellen 1	2	3
Nemathelminthes			
Nematodes	+	+	
Gordius aquaticus Duj.	+		+
Mollusca			
Pisidiidae			
Pisidium sp.	+	+	+
Sphaerium lacustre Müll.	+	+	
Hydrobiidae	+		
Lymnaeidae			
Radix sp.	+		
Lymnaea peregra Müll.	+	+	+
Annelida			
Oligochaeta			
Tubificidae	+	+	+
Tubifex sp.	+	+	+
Limnodrilus hoffmeisteri	+	+	+
Naididae		+	
Hirundinea			
Helobdella stagnalis L.	+	+	+
Herpobdella octoculata L.		+	+
Glossiphonia heteroclita L.			+
Haemopis sanguisuga L.	+		

	Probenstellen 1	2	3
Arthropoda			
Crustacea			
Gammarus sp.	+	+	
Gammarus roeseli Gerv.		+	+
Acarina			
Hydrachnella	+	+	+
Arrhenurus			+
Ephemeroptera			
Ephemera vulgata L.			+
Megaloptera			
Sialis sp.		+	+
S. lutaria L.			+
Trichoptera			
Polycentropus sp.	+		
Diptera			
Tanypodinae	+	+	+
Tanytarsinae		+	+
Chironominae	+	+	+
Chironomus lacunarius		+	
Chironomus sp.	+	+	+
Orthocladiinae	+	+	+
Prodiamesa olivacea Meig.	+	+	+
Simuliidae		+	
Ceratopogonidae		+	+

Tabelle 6: Gefundene Taxa

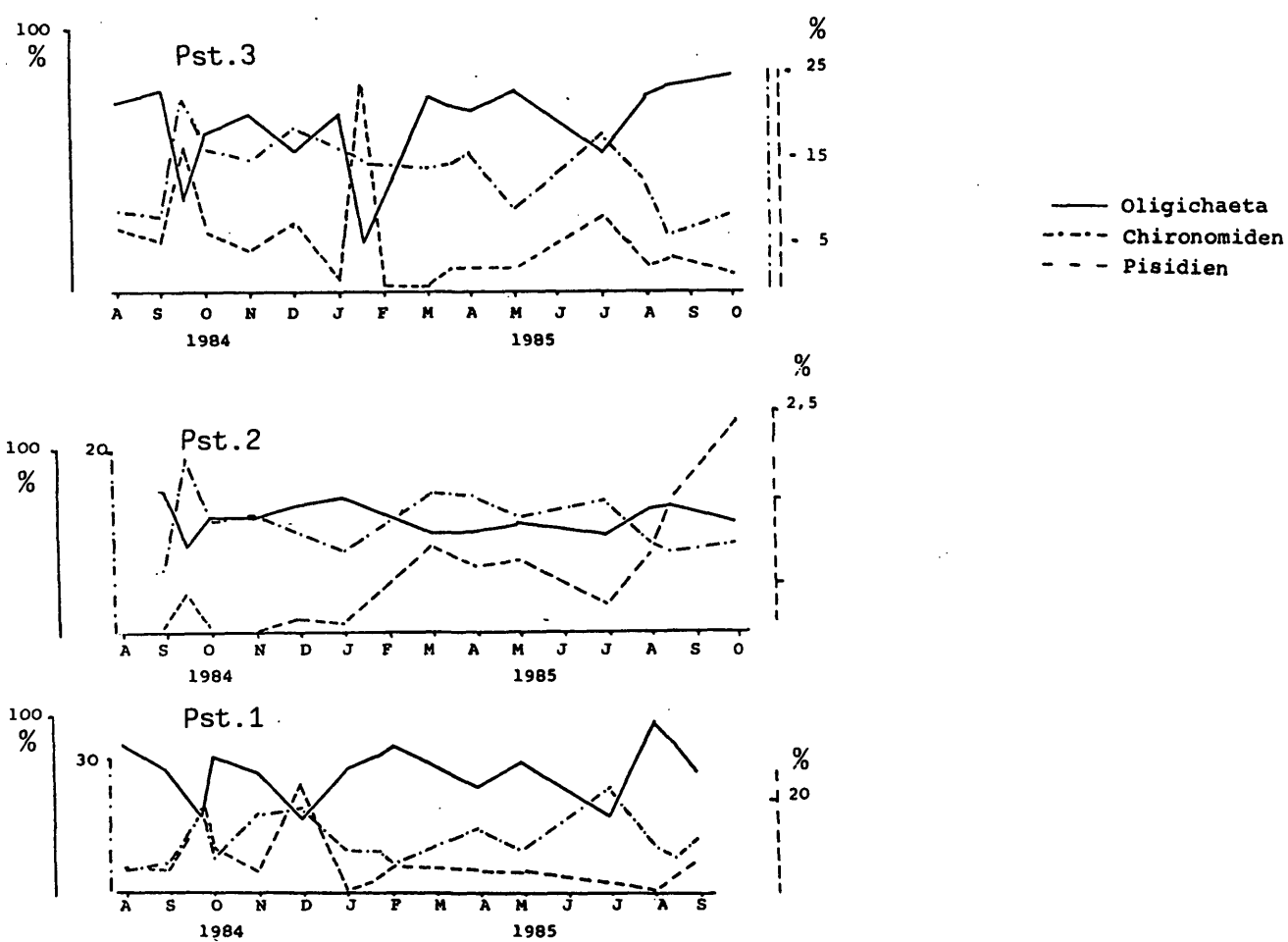


Abbildung 3: Mittlere relative Verteilung der 3 dominanten Taxa an den drei Probenstellen.

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Makrozoobenthos-Gesellschaft ist durch schlammbewohnende Gruppen bestimmt (Tab. 6). An allen drei Probenstellen dominiert die Gruppe der Oligochaeten (Abb. 3). Gemeinsam mit Chironomiden und Pisidien stellen sie die Hauptmasse der für Weichböden typischen Besiedlung (UHLMANN 1975). Die Individuendichten zeigen an allen drei Probenstellen eine deutliche Jahresperiodik mit Spitzen im Herbst und Frühjahr (Abb.4). Auffallend sind die geringen Mengen an Pst.2 und 3 im Herbst 1985, wahrscheinlich eine Folge des starken Hochwassers im August. Pst.1 befindet sich im Strömungsschatten einer Insel und ist außerdem durch überstaute Weidengruppen in einer geschützten Position. Im Herbst 1984 dominierte Pst.2 mit über 200 000 Individuen pro Quadratmeter vor Pst.3 und Pst.1 mit über 50 000 Individuen.
Zur Zeit der Eisbedeckung sind die Abundanzen mit 10 - 60 000 Individuen pro Quadratmeter am niedrigsten. Die Höchstwerte im Frühjahr liegen bei Pst.2 und 3 bei 150 000, bei Pst.1 bei 100 000 Individuen pro Quadratmeter.

Der jahreszeitliche Verlauf der Biomasse-Entwicklung des Makrozoobenthos (Trockengewicht) folgt weitgehend der Abundanzverteilung (Abb.5). Der Maximalwert des Trockengewichts wurde an der Pst.1 jedoch im Gegensatz zur Individuendichte nicht im Herbst (Abb.4), sondern im Frühjahr gemessen (Abb.5, 6).
Einen wesentlichen Bestandteil der Biomasse bilden die Chironomiden, mit Werten von 2 - 20g/m² Trockengewicht (Abb.6). Maximalwerte werden an den Probenstellen zu unterschiedlichen Zeiten erreicht: im Herbst an Pst.2 und 3, im Frühjahr an Pst.1 und 3, im Sommer überall. Am häufigsten innerhalb der Chironomiden ist die Unterfamilie der Tanypodinae (Abb.7). Diese räuberisch lebenden Chironomiden werden als typische Vertreter eines späten Staustadiums (etwa 80 % der Chironomidenfauna, DARREL et.al. 1984) beschrieben. Diese Werte werden für den seit 1946 existierenden Laufstau Staning an allen drei untersuchten Stellen erreicht, vor allem im Spätsommer und im April, zu Zeiten, in denen die Gesamt-Biomasse mit weniger als 10g/m² ziemlich gering ist (Abb.6, Abb.7). Eine unterschiedliche Zusamensetzung der Chironomidenfauna zeigt sich im Sommer und Spätsommer für die Pst.2. Hier wird ein Großteil der Chironomidenfauna im Spätsommer und Herbst von der Unterfamilie Chironominae (Abb.7b), im Sommer von der Gattung Chironomus gebildet (Abb.7a). An der Pst.1 gewinnt im Winter Prodiamesa olivacea (Meig.) (Abb.7d) an Bedeutung, im Sommer in diesem Bereich auch Chironomus sp. (Abb.7a). Die Unterfamilie der Tanytarsinae hat nur im Untersuchungsgebiet mit der größeren Tiefe (3 m) im Winter einen höheren Anteil, im September aber an der Pst.2 (Abb. 7c). -

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

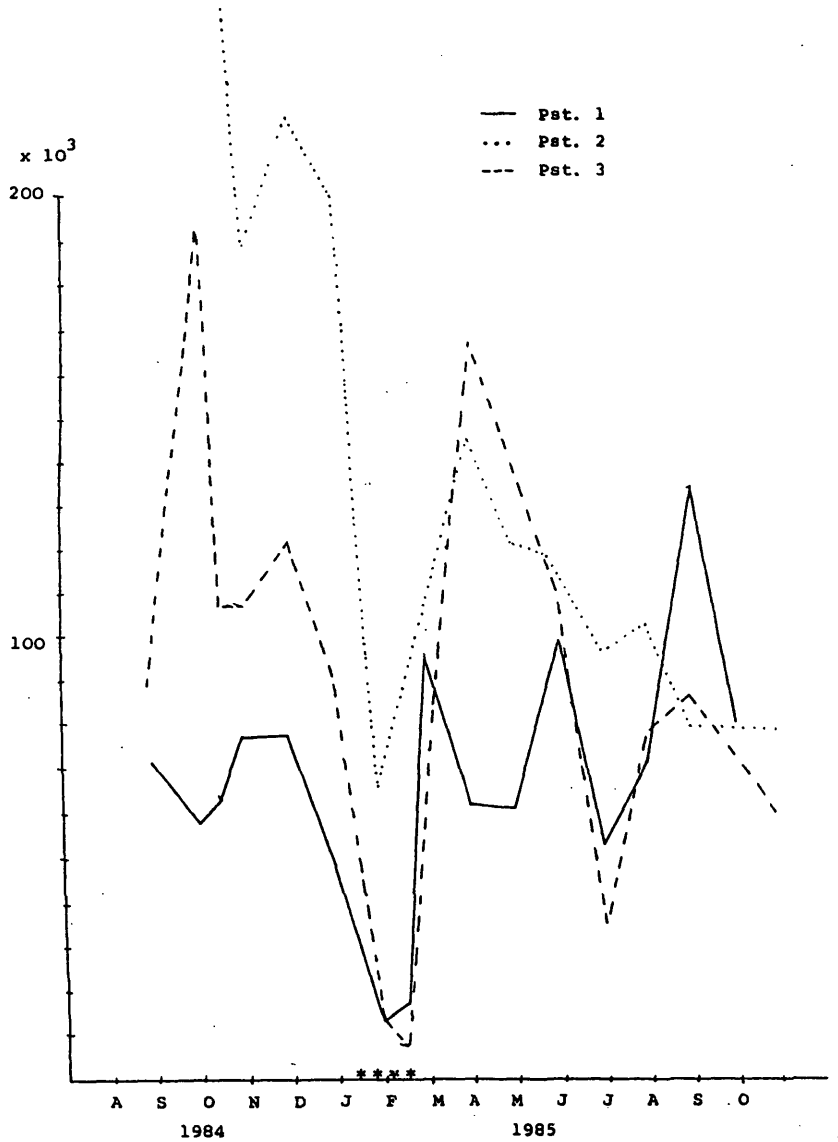


Abbildung 4:
Mittlere Organismendichte (Individuen/m², $\bar{x}_g$) in der Zeit.

*** Eisbedeckung

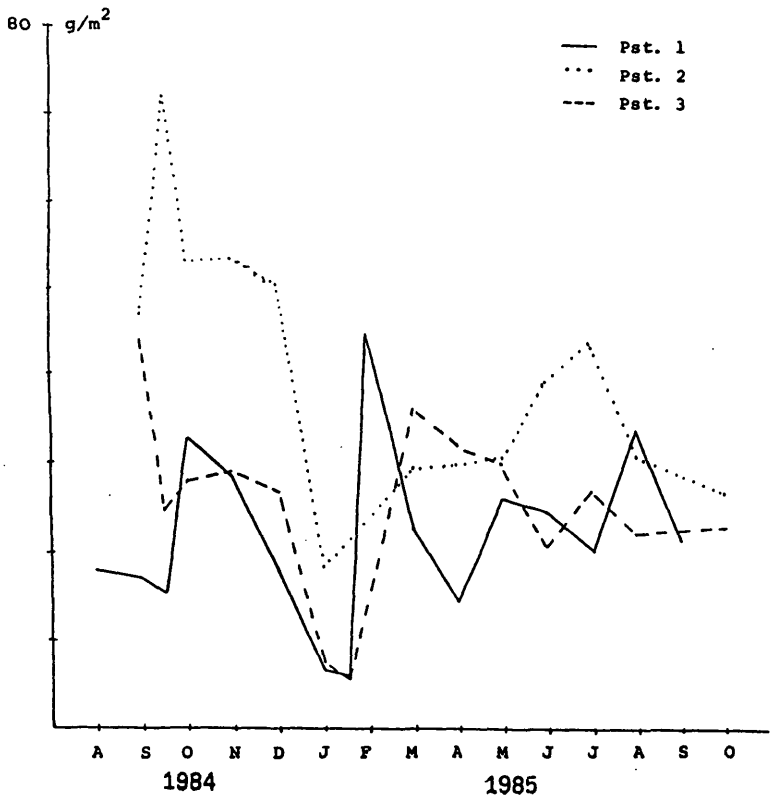


Abbildung 5:
Durchschnittliche Biomasse (Trockengewicht g/m²): Individuen (Monatsmittelwert der Größenklassen) x Trockengewicht (Mittelwerte der Größenklassen).

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

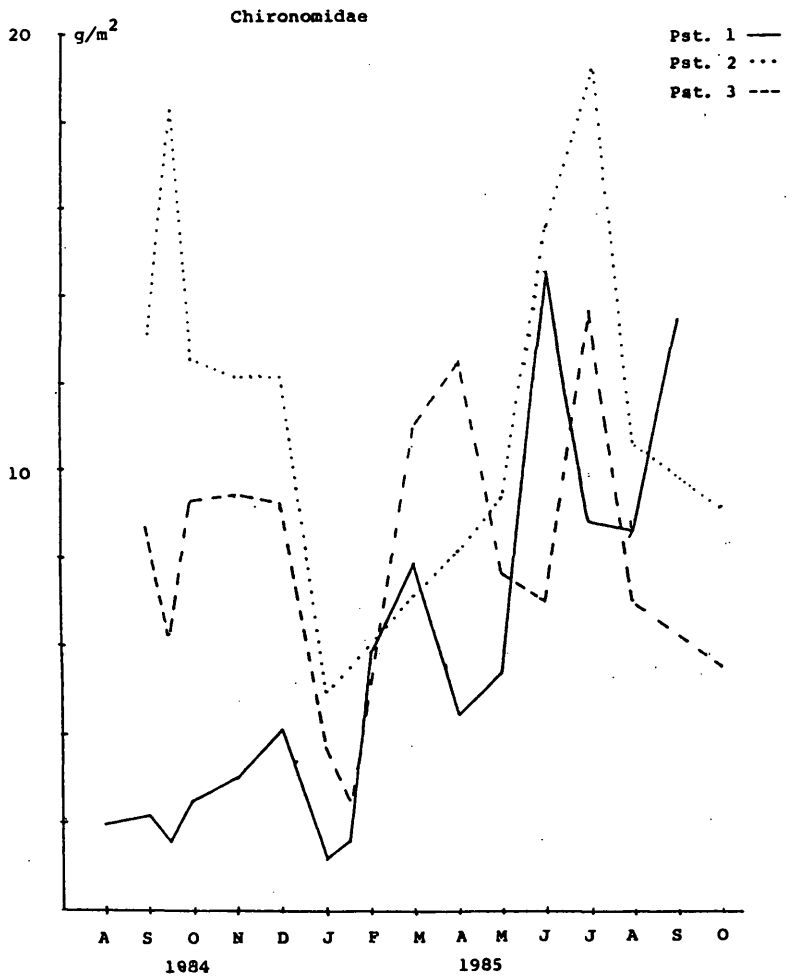


Abbildung 6:
Durchschnittliche Biomasse der Chironomidenfauna (Trockengewicht; Monatsmittelwerte der Größenklassen x Trockengewicht der Größenklassen an Pst.1, 2 und 3.

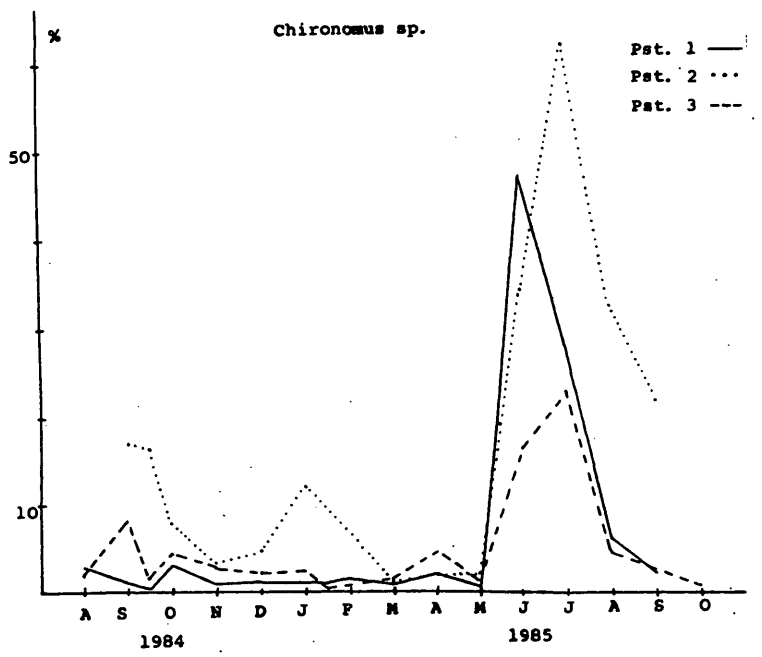
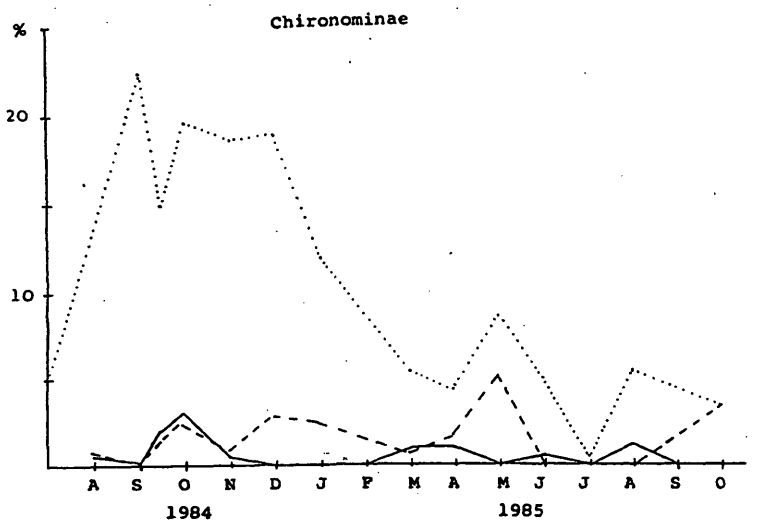


Abbildung 7:
Relativer Anteil (geometrische Mittelwerte) der Gruppen Chironomus sp., Prodiamesa olivacea Meig., Chironominae, Tanytarsinae und der Tanypodinae am Chironomidenbestand.

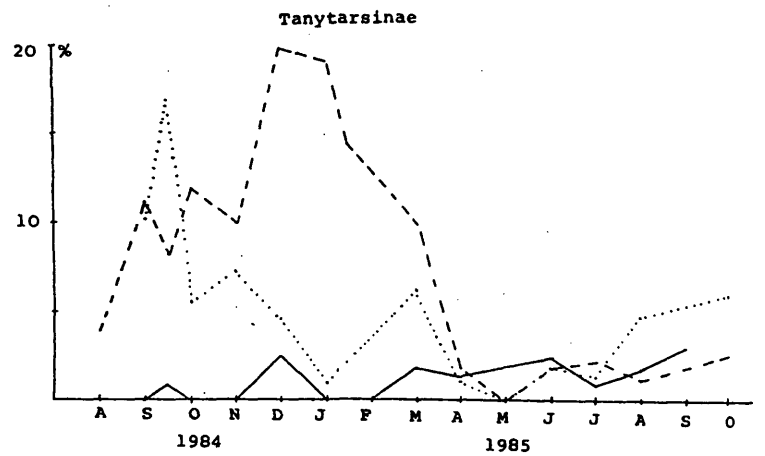
7a

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

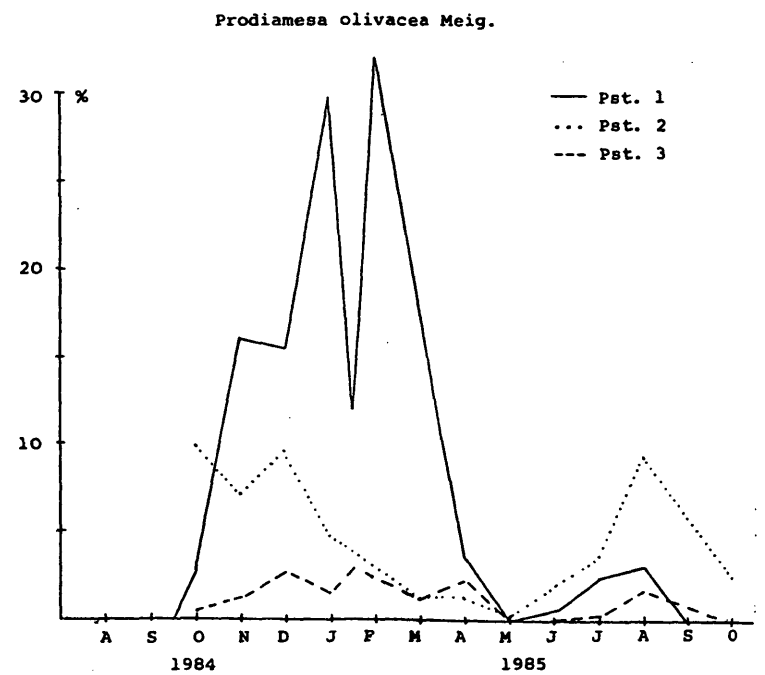
Abbildung 7: Fortsetzung



7b



7c



7d

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

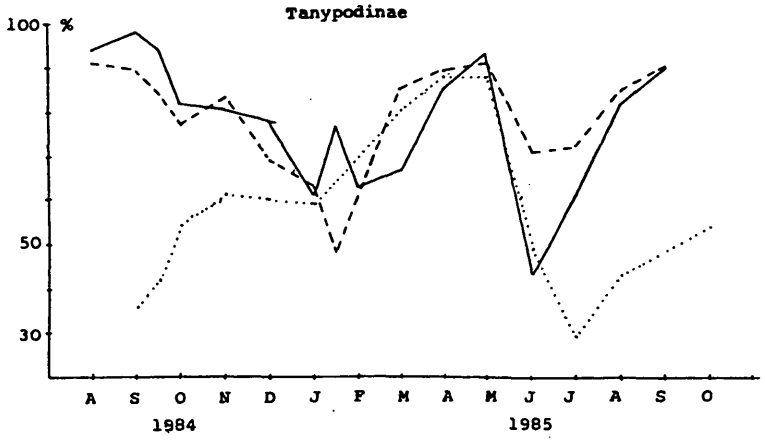


Abbildung 7: Fortsetzung

7e

LITERATUR:

AUBRECHT, G., BÖCK, F., 1985: Österreichische Gewässer als Winterrastplätze für Wasservögel.- Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd.3.

BRETSCHKO, G., 1975: Annual benthic biomass distribution in a high mountain lake (Vorderer Finstertaler See, Tirol, Austria).- Verh.Internat.Verein. Limnol. 19, 1279-1285.

---, 1981: Vertical distribution of zoobenthos in an alpine brook of the RITRODAT-LUNZ study area.- Verh.Internat.Verein.Limnol. 21, 873-876.

DARREL, S., VODOPICH, C., MOORE, L., 1984: Distribution of benthic macroinvertebrates in Lake Waco, a central Texas reservoir (U.S.A.).- Verh.Internat. Verein.Limnol. 22, 1470-1474.

GARDARSSON, A., 1978-79: Population trends in diving ducks at Myvatn, Iceland, in relation to food.- Verh.Orn.Ges.Bayern 23, 191-200.

HURTER, H., 1979: Nahrungsökologie des Bläßhuhns an den Überwinterungsgewässern im nördlichen Alpenvorland.- Ornith.Beob. 76, 257-288.

KAMINSKI, R.M., PRINCE, N.H., 1981: Dabbling duck activity and foraging responses to aquatic macroinvertebrates.- The Auk 98, 115-126.

KLETTER, L., 1976: Klima, Wetter, Wasserhaushalt.- In: Naturgeschichte Österreichs, BECHERER, K., EIBNER, C., et.al. (Edts.), Forum Verlag, Wien, 173-218.

SZIJJ, J., 1965: Ökologische Untersuchungen an Entenvögeln.- Die Vogelwarte 23(1), 27-71.

THOMAS, G.J., 1982: Autumn and winter feeding ecology of waterfowl at the Ouse Washes, England.- J.Zool.Lond. 197, 131-172.

UHLMANN, D., 1975: Hydrobiologie, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 345pp.

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

SUMMARY:

The paper presents preliminary results on sediment samples which were collected with an Ekman grab monthly from August 1984 to October 1985, on three ecologically different sites (1, 2, and 3 m depth) in the impoundment of the river Enns near Staning (Upper Austria, 283 m a.s.l.), and seperated with a 0,5 mm net. On all sites, oligochaetes were dominating the biomass (50 - 80 %), next to chironomids (5 - 20 %), and Pisidium sp. (0 - 25 %). Annual fluctuations of biomass and individuals per square meter are shown. The monthly mean values of biomasses (g/m^2) and individuals ($ind./m^2$) on sites 1, 2 and 3 are calculated.-

Author's address:

Josef EISNER
Institut für angewandte Öko-Ethologie
Staning

Dorf an der Enns 69a
A-4431 HAIDERSHOFEN (Austria)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Biologischen Station Lunz

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: 1987_010

Autor(en)/Author(s): Eisner Josef

Artikel/Article: Das Makrozoobenthos im Ennsstau Staning (vorläufige Mitteilung). 121-132