

*with the authors
good wishes
Musser*

80

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

HIDROBIOLOGIA

XVII

1983

Tipo AGRONOMIA Cluj-Napoca

Die Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeit
und ihre Auswirkungen auf die Plankton- und
Benthosbiozöosen der Donau

B. Russev, Victoria Cure,
Virginia Popescu-Marinescu

Über den Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Verbreitung und Verteilung der Organismen in den fließenden Gewässern ist besonders in den letzten Jahrzehnten viel geschrieben und diskutiert worden.

Schon der Titel der ausführlichen Abhandlung von W. Einsele (1960): „Die Strömungsgeschwindigkeit als beherrschender Faktor bei der limnologischen Gestaltung der Gewässer“ zeugt von der Bedeutung, die dieser Autor der Strömungsgeschwindigkeit beimißt.

Die Berichte von H. Ambühl (1962), G. Pleskot (1962), T. Macan (1962), P. Zimmermann (1962), M. Huet (1962), J. Illies (1962), M. Vibert und Rutthner-Kolisko (1962) bildeten die Grundlage des im September 1961 in Kastanienbaum (Schweiz) abgehaltenen Symposiums über das Thema „Der Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Organismen des Wassers“. Sowohl aus diesen Arbeiten als auch aus den experimentellen Untersuchungen der ökologischen Wirkung der Strömungsgeschwindigkeit auf die Bachtiere (H. Ambühl 1961; A. Dorier 1954; P. Zimmermann 1961), aus den Versuchen über eine neue Klassifizierung der fließenden Gewässer (J. Illies und L. Botogeanu 1963; A. Steffan 1963), aus der Arbeit von O. Jaag und H. Ambühl (1964) über die Wirkung der Strömung auf die Artenzusammensetzung der Biozöosen, aus derjenigen J. Schwoerbel's (1969) über die Ökologie der Tiere in fließenden Gewässern usw. geht die außerordentlich große Bedeutung der Strömungsgeschwindigkeit als grundlegender ökologischer Faktor in Fließgewässern hervor.

Viele Autoren wie bspw. J. Illies 1962 nehmen nebst der Strömungsgeschwindigkeit insbesondere auch die Wassertemperatur als einen grundlegenden ökologischen Faktor an.

B. Russev (1969), (1972) stellt als grundlegenden Faktor das Substrat an erste Stelle, doch betont er, daß die Strömungsgeschwindigkeit die Hauptrolle bei der Verteilung des Substrats spielt.

Die meisten der oben erwähnten Abhandlungen befassen sich mit der Strömungsgeschwindigkeit in den Bächen und kleineren Flüssen.

Die Monographie V. Shadins (1940) über die Fauna in den Flüssen und

Staubecken der UdSSR ist einigen der größeren Flüsse: Oka, Dnepr, deren Staubecken u.a. gewidmet. Die zusammenfassende Vergleicharakteristik der Lebensbedingungen schließt auch die Strömung mit ein. Infolgedessen ist nach der Auffassung V. Shading „die Strömung der grundlegende Faktor für die Verteilung“ der Fauna im Fluß. Dieser Faktor wirkt nicht isoliert, sondern gemeinsam mit anderen Faktoren, wie z.B. Grund, Schwebestoffe, gelöste Gase, Wasserchemismus“.

Die Bedeutung der Strömungsgeschwindigkeit für das Leben und die Verteilung der Organismen in der Donau ist in den Veröffentlichungen verschiedener Spezialisten aus den Donauländern behandelt worden. Besondere Aufmerksamkeit in dieser Beziehung gebührt der Arbeit E. Webers (1973) über den Einfluß der Stauhaltungen und sonstiger technischer Eingriffe auf den Gewässerhaushalt des österreichischen Donauabschnittes. Er bemerkt, daß vor der Errichtung der Stauräume die Gewässersohle wegen des Geschiebetriebes in ständiger Bewegung war. Darum konnte sich weder eine pflanzliche noch eine tierische Besiedlung am Stromgrund ausbilden. Infolge der Aufstauung nahm die Schleppkraft des Stromes ab. Dadurch ist es den Organismen möglich geworden, diesen Lebensraum zu besiedeln“.

In bezug auf den tschechoslowakischen Donauabschnitt stellt J. Rothschein (1972) eine sporadische Besiedlung des Strombettes fest infolge der größeren Strömungsgeschwindigkeit (0,75 - 3,35 m/s) und des stärkeren Gefälles (0,06 bis 0,4 ‰). Im Verhältnis zum oberen ist der untere tschechoslowakische Donauabschnitt besser besiedelt, da die niedrigere Stromgeschwindigkeit und das Gefälle die Schleppkraft des Stromes vermindern und besonders entlang den beiden Ufern der schotterige aber auch sandige und schlammige Boden stabiler ist.

In seiner ausführlichen Arbeit über die Mikrofauna des Aufwuchses in der tschechoslowakischen Donau widmet M. Ertl (1970) ein ganzes Kapitel der Bedeutung der Strömung auf die Artenzusammensetzung und deren Uppigkeit.

M. Jankovič (1974) stellt verschiedene Daten für die Änderungen in der Chironomiden-Besiedlung unter dem Einfluß des Stausees vom „Eisernen Tor“ dar. Von 29 Formen, die in Flußlauf lebten, erhielten sich nur 15 im „Eisernes Tor“ (Djerdap) - Stausee. Es fielen vor allem die rheophilen Formen aus, und zwar zuerst die psammorheophilen Arten der Gattung Cryptochironomus mit niedriger Populationsdichte (C. rolli, C. monstrosus, C. demejerei), später auch zahlreiche psammo- und lithorheophile Arten (Cricotopus algarum und Microcricotopus bicolor).

M. Jankovič (1974) schreibt, daß die Art Polypedilum gr.convictum kleinere Stromgeschwindigkeiten benötigt. So wird die dichteste Besiedlung dieser Art bei einer Fließgeschwindigkeit von 20-28 cm/s verzeichnet.

B. Russev (1966) gibt gewisse Daten für die Verbreitung der Zoobenthos-Arten vor dem bulgarischen Donauufer bei verschiedener Stromgeschwindigkeit an.

Die Charakteristiken der Bodenfauna im sowjetischen Donaubeschnitt behandelnd, widmet G. Oliveri (1961) besondere Aufmerksamkeit dem Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Stärke des biologischen Driftes.

Wir wollen in großen Zügen die eintretenden Veränderungen in der Verteilung und Verbreitung der planktischen und benthischen Organismen der Donau vom Stromkm. 1048 bis zur Mündung verfolgen, die auf die Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeit zurückzuführen sind, sowie einige biologische Anpassungsarten der Benthostiere gegen die Verdriftung behandeln.

I. Von größter Bedeutung für die Veränderung der Stromgeschwindigkeit in der unteren Donau ist die Aufstauung beim „Eisernen Tor“.

Vor der Aufstauung am „Eisernen Tor“ schwankte die mittlere Strömungsgeschwindigkeit zwischen 0,80 - 1,80 m/s, bei einer Wasserführung von 8000 m³/s und 0,10 - 0,90 m/s bei einer Wasserführung von 1500 m³/s (A.C. Banu und Mitarb., 1967). Flußaufwärts von Drobeta Turnu-Severin erreichte die Strömungsgeschwindigkeit des großen Gefälles wegen bis zu 3-5 m/s, während sie flußabwärts abnahm.

Nach Errichtung der Staumauer bildete sich ein neues Gefälle zwischen Stromkm.1048 (Moldova Veche) und Stromkm.944 (Gura Văii), was sich insbesondere auf die große Geschwindigkeit auswirkte.

Die Strömungsgeschwindigkeit im Stausee war bei geringerem Wasserniveau höher. So schwankte sie in der Nähe der Staumauer (bei einer maximalen Wasserhöhe von 68 m) zwischen 0,12 m/s an der Oberfläche und 0,19 m/s - bei einer Tiefe von 1,5 m und bei Stromkm.1042 (Coronini-Pescari) zwischen 0,63 m/s (an der Oberfläche) und 0,63 m/s (1,5 m Tiefe). Bei einem Wasserstand von 64 m war die Strömungsgeschwindigkeit größer, und zwar betrug sie bei der Staumauer 0,34 - 0,45 m/s und 1,88 bei Stromkm. 1016 und 1034^z.

Wenn wir diese und andere Angaben analysieren, können wir feststellen, daß die Strömungsgeschwindigkeiten in der Nähe der Staumauer geringer, am Anfang des Stausees größer und entlang des 100 km langen Stausees

^z

Diese Angaben wurden uns von der geographischen Station Orşova zur Verfügung gestellt.

infolge des Uferreliefs und der Bodenverhältnisse sowie der Breite des Sees verschieden sind. Bei einer Verengung des Sees und einem größeren Gefälle ist die Geschwindigkeit entsprechend größer, bei einer Verbreiterung desselben nimmt die Geschwindigkeit ab. Die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit von 3 - 5 m/s auf unter 1 m/s hat auf die physikalisch-chemischen und biologischen Charakteristiken des Karpathenabschnittes der Donau einen besonderen Einfluß ausgeübt.

Die Erosionserscheinungen nahmen spürbar ab, und die Ablagerung von Schlamm begann bereits beim Eintritt der Donau in den Stausee. In den verfloßenen 4 Jahren seit der Bildung des Stausees erschien eine große Schlammschicht am Boden des Sees, insbesondere in den Buchten, wo diese Ablagerung noch durch die von den einmündenden Nebenflüssen mitgeschleppten organischen und anderen Substanzen vermehrt wurden.

Die chemischen Analysen, die im dritten Jahre nach der Bildung des Sees durchgeführt wurden, lassen am Sinken der Sauerstoffmenge und an der Erhöhung der reduzierenden Substanzen und der Magnesiumionen Charakteristiken einer Übergangsperiode von fließendem zu stehendem Wasser erkennen.

Die Veränderungen der hydrologischen und physikalisch-chemischen Bedingungen haben auch Veränderungen in der Dynamik und Struktur der Biozöosen nach sich gezogen, wobei einige Aspekte der ökologischen Veränderung vom Fluß - zum Seetyp festgestellt werden konnten.

Bezüglich des Planktons konnte man erwarten, daß nach der Bildung des Stausees eine günstigere Entwicklung eintreten würde. Jedoch trat eine solche erst nach 3 Jahren ein, bzw. von ca $6 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ im Jahre 1972 auf $7,8 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ im Jahre 1973 (Tab.1). Obwohl die Zahl der Individuen pro Einheit abnimmt, wächst die Biomasse infolge der Entwicklung von Zooplanktonen in größerem Maße, insbesondere von Copepoden. Im Vergleich zur selben Periode des Vorjahres zeugen die Analysen des Frühjahres 1974 von einer geringen Verminderung der Biomasse, die wohl auf den Einfluß der Überschwemmungen, die nach den häufigen Regenfällen im März und April entstanden, zurückzuführen ist. Obwohl zahlenmäßig die Rotatorien vorherrschen - genau so wie auch in der eigentlichen Donau - kann man ein Anwachsen des trophischen Aspektes des Planktons infolge einer intensiveren Entwicklung der Cladozieren und Copepoden feststellen. Interessant ist die Feststellung, daß im Jahre 1973 die euplantischen

Tabelle 1: Vergleichende Situation des Planktons (cm^3/m^3) im Stausee „Eisernes Tor“ in den Jahren 1972 - 1973.

Profil - km	1972		1973	
	cm^3/m^3	Vorherrschend	cm^3/m^3	Vorherrschend
Bahna - 950	8,70	Diatomeen und Rädertiere	13,90	Diatomeen und Rädertiere
Cerna - 954	12,00	"	12,40	"
Iegelnița - 960	3,54	"	3,77	"
Mraconia - 967	11,16	"	16,70	"
Dubova - 970	4,05	"	3,67	"
Svinița - 995	4,10	"	4,23	"
Munteana - 1009	2,30	"	4,49	"
Berzasca - 1020	2,10	"	4,36	"
Coronini - 1042	-	"	6,40	"
Mittlere Werte im ganzen See	$6,0 \text{ cm}^3/\text{m}^3$		$7,8 \text{ cm}^3/\text{m}^3$	

Formen vorzuherrschen beginnen, wobei Unterschiede in der Struktur der Planktonpopulationen der Buchten und der Strommitte auftreten. Hier seien die im verlaufenen Jahre häufiger auftretenden Formen angeführt: Brachionus calyciflorus, B.angularis, Keratella cochlearis, K.quadrata, Polyarthra remata, Bosmina longirostris, Chydorus sphaericus, Daphnia hyalina, Diaphanosoma brachium, Acanthocyclops vernalis, Eucyclops serrulatus.

Wenn wir die im Stausee auftretenden Arten betrachten (Tab.2), können wir feststellen, daß nur neun dieser Arten auch in der eigentlichen Donau vorkommen, die übrigen entstammen den Flachseen der Donauterrassen, die von den Gewässern des Stausees überflutet wurden.

Tabelle 2: Die qualitative Struktur des Zooplanktons der Donau im Abschnitt des Stausees „Eisernes Tor“ vor und in den ersten Jahren nach der Aufstauung (1972 - 1973)

Arten	vor		
	1970	1972	1973
1	2	3	4
<u>PROTOZOA</u>			
<u>Carchesium lachmanni</u> Kent.	+	+	+
<u>Tokophrya cyclopum</u> Cl.et.Lachm.	+	+	+
<u>Diffugia</u> sp.	-	+	+
<u>ROTATORIA</u>			
<u>Bdeloidee</u>	-	+	-
<u>Asplanchna herricki</u> de Guerne	+	-	-

1	2	3	4
<u>Asplanchna priodonta</u> Gosse	-	+	+
<u>Brachionus angularis</u> Gosse	+	+	+
<u>Brachionus budepestinensis</u> Daday	-	-	+
<u>Brachionus calyciflorus amphyceros</u> Ehrbg.	+	+	-
<u>Brachionus calyciflorus dorcas f. spinosa</u> Wierz.	-	+	+
<u>Brachionus capsuliflorus</u> Pallas	+	-	-
<u>Brachionus capsuliflorus brevispinus</u> Ehrbg.	+	-	-
<u>Brachionus falcatus</u> Zach.	+	-	-
<u>Brachionus leydigi</u> Cohn	+	-	-
<u>Brachionus leydigi tridentatus</u> Zernov	-	+	+
<u>Brachionus quadridentatus</u> Herm.	-	+	+
<u>Brachionus quadridentatus rehnenus</u> Lauterb.	-	+	+
<u>Brachionus quadridentatus cluniorbicularis</u> Skorik.	-	-	+
<u>Brachionus rubens</u> (Ehrbg.)	-	-	+
<u>Brachionus urceus</u> L.	+	-	-
<u>Brachionus urceolaris</u> Müll.	-	+	+
<u>Brachionus plicatilis</u> O.F.M.	-	+	-
<u>Cephalodella catillina</u> Müll.	-	+	-
<u>Collotheca pelagica</u> Rous.	-	+	-
<u>Colurella colurus</u> Ehrbg.	-	+	-
<u>Epiphanes pelagica</u> (Jenn.)	-	+	-
<u>Epiphanes macrourus</u> (Barroi et Daday)	-	-	+
<u>Euchlanis deflexa</u> Gosse	+	+	-
<u>Euchlanis dilatata</u> Ehrbg.	-	+	-
<u>Filinia longiseta</u> Ehrbg.	+	+	+
<u>Filinia terminalis</u> Skorik	-	-	+
<u>Harringia eupoda</u> Gosse	-	+	-
<u>Keratella cochlearis cochlearis</u> Gosse	-	+	+
<u>Keratella cochlearis leptacantha</u> Laut.	+	+	-
<u>Keratella cochlearis macracantha</u> Laut.	-	+	-
<u>Keratella cochlearis robusta</u> Laut.	-	+	-
<u>Keratella cochlearis tecta</u> Gosse	-	+	+
<u>Keratella quadrata</u> Müll.	+	+	+
<u>Keratella tropica</u> (Apat.)	-	-	+
<u>Keratella tropica reducta</u> Fadeew	-	+	-
<u>Keratella valga monospina</u> Kldus	-	+	-
<u>Lecane arcuata</u> Bryce	-	+	-
<u>Lecane bulla</u> Gosse	+	+	-
<u>Lecane closterocerca</u> C hm.	-	+	-

1	2	3	4
<u>Lepadella patella</u> Müll.	-	+	-
<u>Lophocaris salpina</u> Ehrbg.	-	+	-
<u>Notholca squamula</u> (O.F.M.)	-	-	+
<u>Notholca striata</u> Ehrbg.	+	-	+
<u>Pedalion mirum</u> Huds.	+	-	-
<u>Platyas quadricornis</u> Ehrbg.	-	+	-
<u>Polyarthra dolichoptera</u> Idelson	-	+	+
<u>Polyarthra major</u> (Burck)	+	-	-
<u>Polyarthra remata</u> Skorik.	-	+	+
<u>Polyarthra trigla</u> Ehrbg.	+	-	-
<u>Schizocerca diversicornis</u> Daday	+	+	-
<u>Synchaeta longipes</u> Gosse	-	-	+
<u>Synchaeta stylata</u> Wierz.	-	+	-
<u>Trichocerca birostris</u> Minck.	-	+	-
<u>Trichocerca pussila</u> (Jenn.)	+	+	+
<u>Trichocerca stylata</u> Gosse	+	-	+

COPEPODA

<u>Acanthocyclops vernalis</u> Fisch.	-	+	+
<u>Acanthocyclops viridis</u> Jurine	-	+	-
<u>Atheyella crassa</u> Sars.	-	+	-
<u>Canthocamptus stephylinus</u> Jurine	-	+	-
<u>Cyclops leuckarti</u> Claus	+	-	-
<u>Cyclops vicinus</u> Ulj.	-	+	-
<u>Eucyclops serrulatus</u> (Fisch.)	-	+	+
<u>Eudiaptomus gracilis</u> G.O.Sars.	+	+	-
<u>Macrocyclus albidus</u> Jurine	-	+	-
<u>Mesocyclops crassus</u> G.O.Sars	-	+	-
<u>Mesocyclops dubowsky</u> Laude	-	+	-
<u>Microcyclops minutus</u> Claus	-	+	-
<u>Paracyclops fimbriatus</u> Fisch.	-	+	-

CLADOCERA

<u>Alona quadrangularis</u> O.F.M.	+	+	+
<u>Bosmina coregoni</u> Baird.	+	-	-
<u>Bosmina longirostris</u> Müll.	+	+	+
<u>Bosmina longirostris brevicornis</u> Hell.	+	-	-
<u>Bosmina longirostris curvicornis</u> Fisch.	+	-	-
<u>Bosmina longirostris pellucida</u> Sting.	-	+	-
<u>Ceriodaphnia megops</u> G.O.Sars	-	-	+

1	2	3	4
<u>Ceriodaphnia pulchella</u> G.O.Sars	-	+	-
<u>Chydorus sphaericus</u> O.F.M.	+	+	+
<u>Daphnia hyalina</u> Leydig	-	-	+
<u>Daphnia longispina</u> O.F.M.	+	-	-
<u>Daphnia longispina cucullata</u> G.O.Sars	-	+	+
<u>Diaphanosoma brachyurum</u> (Liev)	+	+	+
<u>Iliocryptus acutifrons</u> Sars	-	+	-
<u>Leptodora kindti</u> (Focke)	-	+	-
<u>Leydigia quendrenularis</u> (Leyd.)	-	+	-
<u>Macrothrix laticornis</u> (Jurine)	-	+	+
<u>Moina brachiata</u> Jurine	+	-	-
<u>Moina micrura</u> Kurz	-	+	+
<u>Moina rectirostris</u> Leyd.	+	-	-
<u>Pleuroxus uncinatus</u> Baird	-	+	-
<u>Pseudochydorus globosus</u> (Baird)	-	+	-
<u>Simocephalus serrulatus</u> (Koch)	-	+	-
<u>Simocephalus vetulus</u> (O.F.M.)	-	+	-
<u>Syda cristallina</u> (O.F.M.)	-	+	-

Die Veränderungen der hydrologischen Bedingungen im Karpatenabschnitt der Donau nach Errichtung des Stauwerks haben sich auch auf die Dynamik und Struktur des Zoobenthos ausgewirkt. Als Folge der geringeren Strömungsgeschwindigkeit und der größeren Schlammablagerung wurde der Boden vorherrschend schlammig, so daß von Jahr zu Jahr eine Abnahme oder völliger Schwund von typisch rheophilen Arten, insbesondere von litho- und psammorheophilen Arten bei einer gleichzeitigen Zunahme der peleorheophilen und pelophilen Arten festgestellt werden konnte. Mengenmäßig entwickelte sich die Benthosfauna in den 4 Jahren seit der Bildung des Stausees ungleichmäßig, wobei in dieser Beziehung im zweiten Jahr nach der Bildung des Stausees ein Maximum festgestellt wurde (54 g/m^2 durchschnittlicher Jahreswert 1972). Im dritten Jahr ist ein Rückgang zu vermerken (21 g/m^2). Die Zunahme der Benthosbiomasse erfolgt infolge des Nahrungszuflusses (Pflanzendetritus und Mikroorganismen) von den neuüberfluteten Zonen, während die Abnahme der Biomasse (z.B. 2,5 mal geringer im Jahre 1973) auf den Rückgang der Polychaeten und Corophiiden, die sich im Jahre 1972 einer günstiger Entwicklung erfreuten, zurückzuführen ist. Die Benthosbiomasse des Stausees ist im allgemeinen im Frühling des Jahres 1974 größer

als in dem gleichen Zeitabschnitt des vorigen Jahres. Eine Ausnahme stellen wir bei dem Profil Cerna fest, wo von Jahr zu Jahr eine bemerkenswerte Abnahme der Bodenfauna zu vermerken ist, was auf die Olablagerungen infolge des regen Verkehrs im Hafen von Orșova zurückzuführen ist ($0,6 \text{ g/m}^2$ Biomasse in der zentralen Zone der Bucht Orșova, nur aus Oligochaeten gebildet).

Eine vergleichende Analyse der Struktur der Benthosbiozöosen mit denjenigen, die im Jahre 1973 den Stausee besiedelten, zeigt, daß die natürliche Auslese in den alten Benthospopulationen des Flusses in verschiedenem Rhythmus in den 3 Jahren nach der Bildung des Stausees erfolgte und zwar in Abhängigkeit von Strömung, Natur und Gefälle, Tiefe, Ernährungsmöglichkeiten, von Thermik, vom Sauerstoffgehalt, Lichtdurchlässigkeit des Wassers usw.

Alle diese Faktoren haben eine ungleichmäßige quantitative und qualitative Verteilung der Biozöosen sowohl in Längsrichtung als auch in der Breite des Sees zur Folge gehabt. Im zweiten Jahre nach der Bildung des Stausees (1972), als noch die Oligochaeten und Amphipoden in den Biozöosen vorherrschten, befand sich die größte Biomasse bei Stromkm. 957 und 1009, während im dritten Jahr (1973), als die Larven der Chironomiden, nebst den Oligochaeten und Bivalvien zur Vorherrschaft gelangten, die größten Biomassen bei Stromkm. 954, 957 und 995 zu finden waren. Ähnliche Unterschiede waren auch bei der Verteilung des Zoobenthos in den erwähnten zwei Jahren zu beobachten. Während im Jahre 1972 die Oligochaeten vorherrschten, befanden sich die größten Nahrungsreserven in einer Tiefe zwischen 20 - 30 m, als im Jahre 1973 jedoch die Chironomiden und Bivalvien die Oberhand gewannen, waren die Maxima in einer Tiefe festzustellen, die kleiner als 18 m war (Tab.3).

Eine ungleichmäßige Verteilung kann auch in qualitativer Hinsicht festgestellt werden, wenn man die spezifische Struktur der Benthospopulationen in ihrer Längs- und Breitenausdehnung betrachtet. So konnte man z.B. feststellen, daß im dritten Jahr nach der Bildung des Stausees sich gegen Anfang des Sees flußaufwärts und in den Buchten unter Einfluß der Donau und der Nebenflüsse Mraconia, Cerna und Bshna eine mannigfaltige Fauna entwickelt hatte, daß jedoch der Staumauer zu insbesondere im mittleren Abschnitt, wo die Tiefe größer wird und der Boden immer schlammiger, die Fauna immer einförmiger wird.

Eine vergleichende Untersuchung der Zoobenthosstruktur der Donau im Abschnitt des „Eisernen Tores“ vor und nach dem Bau des Staues zeigt, daß dieser am entschiedensten beeinflusst wurde

Tabelle 3: Die Verbreitung der Benthosfauna entlang des Stausees
 „ Eisernes Tor “ in den Jahren 1972 - 1973 (nach
Victoria Cure u.a. 1974)

Profil- km	Jahr	g/m ²	G r u p p e %								Orga- nismen die Va- ria zu- sammen- setzen
			Oli- go- chae- ta	Poly- chae- ta	Gas- tro- poda	Bi- val- via	Gam- ma- ri- dae	Coro- phil- dae	Chi- ro- no- mi- dae	Va- ria	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bahne 954	1972	56,2	16	12	2	17	4	-	49	-	Cerato- pogoni- den
	1973	39,4	32	1	3	25	6	5	27	1	
Cerna 957 (Orsova)	1972	107,2	34	24	3	5	6	-	28	-	
	1973	33,6	36	2	2	31	2	1	26	-	
Iegel- nița 960	1972	8,2	12	16	12	11	2	7	39	1	Cerato- pogoni- den
	1973	3,8	33	-	5	-	2	3	57	-	
Mraco- nia 967	1972	51,8	26	20	4	6	7	35	-	2	Cerato- pogoni- den, Hetero- ptera
	1973	16,2	16	7	6	5	11	22	26	8	
Dubova 970	1972	13,9	8	9	9	1	15	4	54	-	
	1973	3,0	6	1	2	10	8	1	62	-	
Svinița 995	1972	61,2	45	-	8	10	-	7	20	10	Isopo- den, In- sekten- larven
	1973	32,5	93	0,5	1,5	1	-	3	1	-	
Muntea- ne 1009	1972	125,7	8	43	17	3	9	1	14	5	Larven von Epheme- roptera etc.
	1973	23,1	31	19	46	1	2	1	-	-	
Berzas- ca 1020	1972	8,2	30	25	6	1	30	-	8	-	Trichop- tera in der Mit- te des Stromes
	1973	5,6	25	10	4	3	16	30	2	10	
Coro- nini (Pescari) 1042	1973	32,8	78	1	19	1	1	-	-	-	

er in engem Zusammenhang mit den stattgefundenen großen Veränderungen steht, und zwar Veränderung der Strömung und der Bodenstruktur. So verschwanden seit Beginn des dritten Jahres nach der Aufstauung ganze Gruppen typisch rheophiler Arten und mehr oder weniger stenotope wie: Simuliden, Plecopteren, Ephemeropteren, Odonaten usw. während andere nur durch eine einzige Art vertreten blieben. Gewöhnlich waren diese euryöke Arten mit breiter ökologischer Valenz. So konnten im Jahre 1973 unter den Polychaeten nur Hypania invalida, unter den Gammariden nur Corophium curvispinum und unter den Trichopteren nur Hydropsyche ornatula festgestellt werden. Die einzigen Stellen, wo im See noch rheophile Formen vorgefunden wurden, waren die Mündungsarme der Flüsse Mraconis und Černa. Wenn wir die Liste der bestimmten Taxonen im Benthos der Donau im Seeabschnitt vor und nach der Aufstauung betrachten (Tab.4), so können wir feststellen, daß im dritten Jahr nach der Bildung des Stausees ihre Zahl fast auf die Hälfte im Vergleich zu derselben der früheren Donau sinkt.

Tabelle 4: Qualitative Zusammensetzung des Donauzoobenthos
(1042. bis 0. Stromkm.)

Bestand des Zoobenthos	Donau	Donau	Donau				
	beim „Eisernen Tor“	851 Stromkm.- Tulcea	Delta, Sulina und Sf. Gheorgh Arm	vor 1971- 1970	vor 1971- 1970	vor 1971- 1973	
	1	2	3	4	5	6	7
<u>HYDROZOA</u>							
<u>Chlorohydra viridissima</u> (Pallas)	-	+	-	-	-	-	-
<u>Cordylophore caspia</u> (Pall.)	+	-	-	-	+	+	
<u>Hydra oligactis</u> (Pall.)	+	-	-	+	-	-	
<u>Hydra vulgaris</u> Pallas	+	+	-	-	-	-	
<u>TURBELLARIA</u>							
<u>Dugesia gonocephala</u> (Duges)	-	+	-	-	-	-	
<u>Dugesia</u> sp.	-	-	-	-	+	-	
<u>Macrostomum</u> sp.	-	+	-	-	-	-	
<u>Microstomum</u> sp.	+	-	-	-	-	-	
<u>Prorhynchus stagnalis</u> M.Schulze	-	-	+	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7
<u>Otoplana antipai</u> An der Lan (?)	+	-	+	+	-	-
<u>Dendrocoelum lacteum</u> (O.F.M.)	-	-	+	+	-	-
<u>Palaeodendrocoelum romanodanubialis</u> Codresau	+	+	+	+	-	-
<u>Planaria</u> sp.	-	-	-	+	-	-
<u>Polycelis felina</u> (Daly)	+	-	-	-	-	-
<u>Polycelis nigra</u> O.F.Müller	+	-	-	-	-	-
<u>NEMATOIDEA</u>						
<u>Mononchus</u> sp.	+	+	-	-	-	-
<u>Dorylaimus stagnalis</u> Duj.	-	-	+	+	-	-
<u>Perectinolaimus macrolaimus</u> (d.Man)	-	-	+	+	-	-
<u>Romanomermis cazanica</u> (Băc.)	+	+	-	-	-	-
<u>NEMATOMORPHA</u>						
<u>Gordius aquaticus</u> L.	+	-	+	-	-	-
<u>NEMERTOIDEA</u>						
<u>Prostoma graecense</u> Bôhm	-	-	+	-	-	-
<u>KAMPTHOZOA</u>						
<u>Urnatella gracilis</u> Leidy	+	+	-	+	+	+
<u>POLYCHAETA</u>						
<u>Hypania invalida</u> (Grube)	+	+	+	+	+	+
<u>Hypaniola kowalewskii</u> (Grimm)	-	-	-	-	+	+
<u>Manayunkia cespica</u> Annenkova	+	-	+	-	+	+
<u>OLIGOCHAETA</u>						
<u>Paranais botniensis</u> Sperb.	-	-	-	-	+	+
<u>Paranais frici</u> Hrabě	-	-	-	-	+	+
<u>Paranais litoralis</u> (O.F.M.)	-	-	-	-	+	+
<u>Paranais simplex</u> Hrabě	-	-	-	-	+	+
<u>Homochaeta naidina</u> Bretsch	-	-	-	-	+	+
<u>Homochaeta setosa</u> (Mosz.)	-	-	-	-	+	+
<u>Uncinaiis uncinata</u> (Orst.)	-	-	-	-	+	+
<u>Ophidonsis serpentina</u> (Müll.)	-	-	+	+	+	+
<u>Nais barbata</u> Müll.	-	-	+	+	-	-
<u>Nais behningi</u> Mich.	+	-	+	+	-	-
<u>Nais bretscheri</u> Mich.	-	-	+	+	-	-
<u>Nais communis</u> Pig.	-	+	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Nais pardalis</u> Pig.	+	-	-	-	-	-
<u>Nais pseudobtusa</u> Pig.	-	+	-	-	-	-
<u>Nais variabilis</u> Pig.	-	+	-	-	+	+
<u>Stylaria lacustris</u> (L.)	-	-	-	-	+	+
<u>Dero obtusa</u> d'Udek	-	-	-	-	+	-
<u>Tubifex ignotus</u> (Stolc.)	-	-	+	+	-	-
<u>Tubifex tubifex</u> (Müll.)	+	+	+	+	+	+
<u>Psemmoryctes albicolus</u> (Mich.)	-	+	-	-	-	-
<u>Psemmoryctes barbatus</u> (Grube)	+	-	+	+	+	+
<u>Psemmoryctes moravicus</u> Hrabě	-	-	+	+	-	-
<u>Isochaeta virulenta</u> Point.	-	-	+	+	-	-
<u>Limnodrilus claparedeanus</u> Ratz.	-	-	+	+	+	+
<u>Limnodrilus profundicola</u> (Verril.)	-	-	+	+	-	-
<u>Limnodrilus udekemianus</u> Clap.	-	+	+	+	+	+
<u>Pelosclex ferox</u> (Eisen)	+	-	-	-	+	+
<u>Pelosclex heterochaetus</u> Mich.	+	-	-	-	-	-
<u>Pelosclex hoffmeisteri</u> Clap.	+	+	+	+	+	+
<u>Pelosclex michaelsoni</u> (Lastock)	+	+	-	-	-	-
<u>Pelosclex multisetosus</u> (Smith)	-	+	-	-	-	-
<u>Pelosclex velutinus</u> (Grube)	-	-	+	+	-	-
<u>Euilyodrilus danubialis</u> (Hrabě)	-	-	+	-	-	-
<u>Euilyodrilus grimmeri</u> Hrabě	-	+	-	-	-	-
<u>Euilyodrilus hammoniensis</u> (Mich.)	-	-	+	+	-	-
<u>Euilyodrilus heuschleri</u> (Bret.)	-	-	+	+	-	-
<u>Euilyodrilus moldaviensis</u> (Vej. et Mr.)	-	-	+	+	-	-
<u>Euilyodrilus mrazeki</u> Hrabě	-	-	+	+	-	-
<u>Euilyodrilus vejdvovskyi</u> Hrabě	-	-	+	+	-	-
<u>Rhyacodrilus coccineus</u> (Vejd.)	+	-	-	-	-	-
<u>Branchiura sowerbyi</u> Bedd.	-	-	-	-	+	+
<u>Clitellio arenarius</u> (Müll.)	-	-	-	-	+	+
<u>Enchytraeus argenteus</u> Mich.	-	-	-	-	+	+
<u>Proppapus volki</u> Mich.	-	-	-	-	+	+
<u>Proppapus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Fridericia bisetosa</u> Lew	-	+	-	-	+	+
<u>Lumbriculus variegatus</u> (Müll.)	+	-	-	-	-	-
<u>Stylodrilus parvus</u> (Hrabě et Cern.)	-	-	+	-	-	-
<u>Rhynchelmis limosella</u> Hoffm.	-	-	+	-	-	-
<u>Bythonomus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Haplotaxis gordioides</u> (Hart.)	+	-	+	+	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Criodrilus lacuum</u> Hoffm.	-	-	+	+	-	-
<u>Branchiobdella parasita</u> Henle	+	-	-	-	-	-
<u>Eiseniella tetraedra</u> (Sav.)	+	+	+	+	+	+
<u>Allolobophora antipai tuberculata</u> (Cern.)	-	-	+	-	-	-
<u>Dendrobaena octaedra</u> (Sav.)	-	-	+	-	-	-
<u>Dendrobaena rubida</u> Sav.	-	-	-	-	+	+

HIRUDINEA

<u>Glossiphonia complanata</u> (L.)	+	-	+	+	-	-
<u>Helobdella stagnalis</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Piscicola fadejewi</u> Epst.	-	-	+	-	-	-
<u>Piscicola geometra</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Cystobranchnus respirans</u> (Trosch.)	-	-	+	-	-	-
<u>Hirudo medicinalis</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Haemopsis sanguisuga</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Erpobdella octoculata</u> (L.)	+	+	+	+	-	-
<u>Erpobdella testacea</u> (Sav.)	+	+	-	-	-	-
<u>Dina lineata</u> (O.F.M.)	-	-	+	+	-	-
<u>Trocheta</u> sp.	-	-	+	-	-	-

GASTROPODA

<u>Theodoxus danubialis</u> (C.Pf.)	+	-	+	+	+	+
<u>Theodoxus fluviatilis</u> L.	+	-	-	-	+	+
<u>Theodoxus transversalis</u> (C.Pf.)	+	+	+	+	+	+
<u>Viviparus acerosus</u> (Bgt.)	-	-	+	+	+	+
<u>Viviparus contectus</u> Mlt.	-	-	+	+	-	-
<u>Viviparus danubialis penchinati</u> Bgt.	+	-	-	-	-	-
<u>Viviparus danubialis rumaenicus</u> Kobelt.	-	-	-	-	+	+
<u>Viviparus viviparus</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Valvata cristata</u> O.F.M.	-	-	-	-	+	+
<u>Valvata piscinalis</u> O.F.M.	+	+	+	+	+	+
<u>Hydrobia stagnorum</u> (Gm.)	-	-	-	-	+	+
<u>Lithoglyphus apertus</u> KÜst.	+	-	-	-	-	-
<u>Lithoglyphus naticoides</u> C.Pf.	+	+	+	+	+	+
<u>Lithoglyphus pyramidatus</u> Mlldf.	-	-	+	-	-	-
<u>Bithynia leachi</u> Shepp.	-	-	-	-	+	+
<u>Bithynia tentaculata</u> L.	-	-	+	+	+	+
<u>Micromelania caspia</u> Eichw.	-	-	-	-	+	+
<u>Micromelania lineta</u> Miesch.	-	-	-	-	+	+

1	2	3	4	5	6	7
<u>Rissoa euxinica</u> Eichw.	-	-	-	-	+	+
<u>Fagotia acicularis</u> Fér.	+	-	+	+	+	+
<u>Fagotia esperi</u> Fér.	-	-	+	+	+	+
<u>Amphimelania holandri</u> Fér.	-	-	+	+	-	-
<u>Bittium reticulatum</u> C.Pf.	-	-	-	-	+	+
<u>Cythara (Mangelia) pontica</u> Milasch.	-	-	-	-	+	+
<u>Retusa variabilis</u> Milesch.	-	-	-	-	+	+
<u>Physa acuta</u> Drap.	-	+	+	+	+	+
<u>Physa frontinalis</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Galba (Galba) truncatula</u> O.F.M.	+	-	-	-	+	+
<u>Galba (Stagnicola) palustris</u> O.F.M.	-	-	+	+	+	+
<u>Galba (Stagnicola) turricula</u> Held.	-	-	+	-	-	-
<u>Galba (Omphiscola) glabra</u> (O.F.M.)	-	-	+	-	-	-
<u>Radix auricularis</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Radix peregra</u> O.F.M.	-	+	+	+	-	-
<u>Radix peregra ovata</u> Drap.	-	-	+	+	+	+
<u>Lymnaea stagnalis</u> L.	-	-	+	+	+	+
<u>Planorbis carinatus</u> O.F.M.	-	-	+	+	+	+
<u>Planorbis planorbis</u> L.	-	+	+	+	+	+
<u>Anisus (Anisus) spirorbis</u> L.	-	+	+	+	+	+
<u>Anisus (Disculifer) vortex</u> (L.)	-	-	+	-	-	-
<u>Bathymphalus contortus</u> L.	-	-	+	+	-	-
<u>Gyraulus albus</u> O.F.M.	-	+	+	+	+	+
<u>Gyraulus laevis</u> Alder	+	-	-	-	-	-
<u>Armiger crista</u> L.	-	-	-	-	+	+
<u>Planorbis corneus</u> L.	-	-	+	+	+	+
<u>Acroloxus lacustris</u> L.	-	-	-	-	+	+
<u>Succinea putris</u> L.	-	-	-	-	+	+
LAMELLIABRANCHIA						
<u>Mythilus gelloprovincialis</u> Lam.	-	-	-	-	+	+
<u>Pseudanodonta complanata</u> Rossm.	-	-	+	+	+	+
<u>Unio crassus</u> Philps.	+	-	+	+	-	-
<u>Unio pictorum</u> L.	+	-	+	+	+	+
<u>Unio tumidus</u> Philps.	+	-	+	+	+	+
<u>Colletopterum letourneuxi</u> Bgt.	-	-	+	-	-	-
<u>Anodonta anatina</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Anodonta cygnea</u> L.	+	-	+	-	-	-
<u>Sphaerium (Sphaeriastrum) rivicola</u> Lam.	+	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7
<u>Sphaerium (Sphaerium) corneum</u> L.	-	-	+	+	-	-
<u>Sphaerium (Musculium) lacustre</u> (O.F.M.)	-	-	+	+	+	+
<u>Sphaerium</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Pisidium (Pisidium) amnicum</u> O.F.M.	-	-	+	+	-	-
<u>Pisidium (Cyclodina) casertanum</u> Poli.	+	+	+	+	-	-
<u>Pisidium (Cyclodina) henslowanum</u> Sh.	-	-	+	+	-	-
<u>Pisidium obtusale</u> C.Pf.	-	-	-	-	+	+
<u>Pisidium (Cyclodina) supinum</u> A.Schm.	-	-	+	-	-	-
<u>Pisidium</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Dreissena polymorpha</u> Pall.	+	+	+	+	+	+
<u>Loripes lacteus</u> L.	-	-	-	-	+	+
<u>Divaricella divaricata</u> L.	-	-	-	-	+	+
<u>Monodacna colorata</u> Eichw.	-	-	-	-	+	+
<u>Monodacna pontica</u> Eichw.	-	-	-	-	+	+
<u>Mesodesma corneum</u> Poli.	-	-	-	-	+	+
<u>Spirula subtruncata triangule</u> Ren.	-	-	-	-	+	+
<u>Corbula mediterranea</u> da Costa	-	-	-	-	+	+

BRYOZOA

<u>Fredericella sultana</u> Blum.	-	-	+	+	-	-
<u>Internectella bulgarica</u> Grancarova	-	-	+	-	-	-
<u>Plumatella casmiana</u> Oka	-	-	+	-	-	-
<u>Plumatella emarginata</u> Allm.	-	-	+	+	-	-
<u>Plumatella fruticosa</u> Allm.	-	-	+	-	-	-
<u>Plumatella fungosa</u> (Pall.)	-	-	+	+	-	-
<u>Plumatella repens</u> (L.)	+	+	+	+	+	+
<u>Hyalinella punctata</u> (Hanc.)	-	-	+	+	-	-

TARDIGRADA

<u>Macrobiotus</u> sp.	-	+	-	-	-	-
------------------------	---	---	---	---	---	---

HYDRACARINA

<u>Hydrachna conjecta</u> (Koen.)	-	-	+	-	-	-
<u>Hydrachna cruenta</u> O.F.M.	-	-	+	-	-	-
<u>Hydrodroma despiciens</u> (Müll.)	-	-	+	-	+	+
<u>Limnesia fulgida</u> Koch	-	-	-	-	+	+
<u>Limnesia maculata</u> (O.F.M.)	-	-	+	-	-	-
<u>Limnesia undulata</u> (O.F.M.)	-	-	+	-	-	-
<u>Unionicola crassipes</u> (Müll.)	-	-	-	-	+	+
<u>Unionicola gracilipes</u> (Viets.)	-	-	-	-	+	+
<u>Piona coccinea</u> (Koch)	-	-	+	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Arrenurus abbreviator</u> (Berl.)	-	-	+	-	-	-
<u>Arrenurus cuspidifer</u> Piers.	-	-	+	-	-	-
<u>Caspihalacerus hyrcanus danubialis</u> Mot. et Soar.	+	-	-	-	+	+
<u>DECAPODA</u>						
<u>Astacus leptodactylus</u> Esch.	+	+	+	+	-	-
<u>MYSIDACEA</u>						
<u>Hemimysis anomala</u> Sars	-	-	-	-	+	+
<u>Metamysis ullskyi</u> (Czern.)	-	-	+	+	-	-
<u>Paramysis baeri bispinosa</u> Mart.	-	-	-	-	+	+
<u>Paramysis intermedia</u> Czern.	-	-	+	+	+	+
<u>Paramysis lacustris</u> Czern.	-	-	+	+	+	+
<u>Paramysis kessleri sarsi</u> Derj.	-	-	-	-	+	+
<u>Paramysis setosa</u> Czern.	-	-	+	-	-	-
<u>Diamysis pengoi</u> Czern.	-	-	+	-	-	-
<u>Limnomysis benedeni</u> Czern.	+	+	+	+	+	+
<u>CUMACEA</u>						
<u>Pseudocuma cercaroides</u> Sars	-	-	-	-	+	+
<u>Pseudocuma laevis</u> Sars	-	-	-	-	+	+
<u>Pterocuma pectinata</u> Sow.	-	-	-	-	+	+
<u>Schizorhynchus scabriusculus</u> Sars	-	-	-	-	+	+
<u>Iphineae maeotica</u> (Sow.)	-	-	-	-	+	+
<u>ISOPODA</u>						
<u>Asellus aquaticus</u> L.	-	-	+	+	-	-
<u>Jaera sarsi sarsi</u> Valk.	+	+	+	+	+	+
<u>AMPHIPODA</u>						
<u>Corophium helicorne</u> Sars	-	+	-	-	+	+
<u>Corophium curvispinum</u> Sars	+	+	+	+	+	+
<u>Corophium maeoticum</u> Sow.	+	-	+	+	-	-
<u>Corophium robustum</u> Sars	+	+	+	+	+	+
<u>Chaetogammarus placidus</u> Sars	-	-	+	+	+	+
<u>Chaetogammarus ischnus behningi</u> Mart.	-	+	+	+	+	+
<u>Chaetogammarus trichiatius</u> Mart.	-	-	+	+	-	-
<u>Dikerogammarus heemobaphes fluvietilis</u> Martinev	-	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7
<u>Dikergammarus haemobaphes</u> Eichwald	-	-	-	-	+	+
<u>Dikergammarus villosus</u> (Sow.)	+	+	+	+	+	+
<u>Dikergammarus villosus bispinosus</u> Mart.	+	+	+	+	-	-
<u>Gammarus pulex</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Gammarus roeseli</u> Gerv.	-	-	+	-	-	-
<u>Niphargoides intermedius</u> Cär.	-	-	+	-	-	-
<u>Niphargoides motasi</u> Cär.	-	-	+	-	-	-
<u>Niphargoides spinicaudatus</u> Cär.	-	-	+	-	-	-
<u>Niphargus carpathicus</u> D. et M.	-	-	+	-	-	-
<u>Niphargus kochianus</u> Bate	-	-	+	-	-	-
<u>Pontogammarus abbreviatus</u> (Sars)	-	-	+	-	-	-
<u>Pontogammarus crassus</u> Sars (Grimm)	-	-	+	+	+	+
<u>Pontogammarus maeoticus</u> (Sow.)	-	-	+	+	-	-
<u>Pontogammarus obesus</u> (Sars)	+	+	+	+	+	+
<u>Pontogammarus robustoides</u> (Sars)	-	-	+	+	-	-
<u>Pontogammarus robustoides aestuarius</u> Derj.	-	-	+	-	+	+
<u>Pontogammarus sarsi</u> (Sow.)	-	-	+	+	+	+
<u>Stenogammarus compressosimilis</u> Cär.	-	-	+	-	+	+
EPHEMEROPTERA						
<u>Palingenia longicauda</u> (Oliv.)	-	-	+	+	+	+
<u>Ephoron virge</u> (Oliv.)	+	-	+	+	-	-
<u>Pothamathus luteus</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Isonychia ignota</u> (Walk.)	-	-	+	-	-	-
<u>Baetis fuscatus</u> L.	+	+	+	-	-	-
<u>Baetis scambus</u> Etn.	-	-	+	-	-	-
<u>Baetis</u> sp.	-	-	-	+	-	-
<u>Cloeon dipterum</u> (L.)	-	+	+	-	-	-
<u>Cloeon simile</u> Etn.	-	-	+	-	-	-
<u>Proclaeon pseudorufulum</u> Kimm.	-	-	+	-	-	-
<u>Oligoneuriella miculskii</u> Sowa	-	-	+	-	-	-
<u>Oligoneuriella rhenana</u> (Imh.)	+	-	+	+	+	+
<u>Ametropus fragilis</u> Alb.	+	-	+	-	-	-
<u>Ametropus</u> sp.	+	+	+	+	-	-
<u>Heptagenia coerulans</u> Rost.	+	-	+	-	-	-
<u>Heptagenia flava</u> Rost.	-	-	+	+	-	-
<u>Heptagenia longicauda</u> Steph.	-	-	-	-	+	+
<u>Heptagenia sulphurea</u> Müll.	+	-	+	+	+	+
<u>Choroterpes picteti</u> Et.	-	-	+	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Ephemerella (Ephemerella) ignita</u> (Poda)	-	-	+	-	-	-
<u>Caenis horraria</u> (L.)	-	-	+	+	+	+
<u>Caenis macrura</u> Steph.	-	-	+	-	-	-
<u>Caenis moesta</u> Bengtss.	-	+	-	-	-	-
<u>Caenis robusta</u> Etn.	-	-	+	+	+	+
<u>Brachycercus harrisella</u> Curt.	-	-	+	-	-	-
<u>Brachycercus minutus</u> Tschern.	-	-	+	-	-	-
<u>PLECOPTERA</u>						
<u>Oemopteryx loewii</u> (Alb.)	-	-	+	-	-	-
<u>Taeniopteryx nebulosa</u> (L.)	-	-	+	-	-	-
<u>Merthamea vitripennis</u> (Pict.)	-	-	+	-	-	-
<u>ODONATA</u>						
<u>Agrion splendens</u> (Harris)	-	-	+	+	-	-
<u>Agrion virgo</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Platycnemis pennipes</u> (Pallas)	-	-	+	+	-	-
<u>Ischnura elegans</u> (Lind.)	-	-	+	+	-	-
<u>Erythromma najas</u> (Hansem)	-	-	+	-	-	-
<u>Aeschna affinis</u> Lind.	-	-	+	-	-	-
<u>Anax imperator</u> Leach	-	-	+	-	-	-
<u>Gomphus flavipes</u> (Charp.)	+	+	+	+	-	-
<u>Gomphus vulgatissimus</u> (L.)	-	-	+	-	+	+
<u>Ophiogomphus cecilia</u> Fourcroy	-	+	-	-	-	-
<u>Libellula depressa</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>HETEROPTERA</u>						
<u>Aphelocheirus aestivalis</u> (Fab.)	-	-	+	-	-	-
<u>Hesperocorixa linnei</u> (Fieb.)	+	+	-	-	-	-
<u>Cerixa</u> sp.	-	-	-	-	+	+
<u>Sigara (Retrocorixa) limitata</u> Fieb.	-	-	+	+	-	-
<u>Sigara (Sigara) striata</u> L.	-	-	+	+	-	-
<u>Sigara (Subsigara) falleni</u> (Fieb.)	-	-	+	-	-	-
<u>Sigara (Subsigara) paercei</u> Wt.	-	-	+	-	-	-
<u>Sigara</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Cymatia coleoptrata</u> Fabr.	-	-	+	+	-	-
<u>Micronecta griseola</u> Hervath	-	-	+	+	-	-
<u>Mesovelia furcata</u> Mu. et Rey	-	-	+	-	-	-
<u>Naucoris (Ilyocoris) cimicoides</u> L.	-	-	+	+	-	-
<u>Nepa rubra</u> L.	-	-	+	+	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Renathra linearis</u> L.	-	-	+	+	-	-
<u>Notonecta glauca</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Notonecta viridis</u> Del.	-	-	+	-	-	-
<u>Microvelia</u> sp.	-	+	+	-	-	-

COLEOPTERA

<u>Gyrinus substriatus</u> Steph.	-	-	+	+	-	-
<u>Gyrinus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Peltodytes caesus</u> Dft.	-	-	+	+	-	-
<u>Haliphus ruficollis</u> (Deg.)	-	-	+	-	-	-
<u>Noterus clevicornis</u> (Deg.)	-	-	+	-	-	-
<u>Laccophilus hyalinus</u> (Deg.)	-	-	+	+	-	-
<u>Laccophilus minutus</u> (L.)	-	-	+	+	-	-
<u>Laccophilus variegatus</u> (Germ.)	-	-	+	+	-	-
<u>Hyphydrus ovatus</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Deronectes</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Agabus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Rhantus suterellus</u> Harr.	-	-	+	-	-	-
<u>Dytiscus marginalis</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Cybister laterimarginalis</u> (Deg.)	-	-	+	-	-	-
<u>Spercheus emarginatus</u> (Schll.)	-	-	+	-	-	-
<u>Helophorus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Hydrochus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Laccobius striatulus</u> Fabr.	-	-	+	-	-	-
<u>Laccobius</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Helochaeres lividus</u> Forst.	-	-	+	-	-	-
<u>Hydrous piceus</u> L.	-	-	+	-	-	-
<u>Berosus</u> sp.	-	-	+	+	-	-
<u>Potemophilus ecuminatus</u> F.	-	-	+	+	-	-

TRICHOPTERA

<u>Rhyacophila nubila</u> Zett.	+	-	-	-	-	-
<u>Agrylea sexmaculata</u> Curt.	-	-	+	+	-	-
<u>Stactobia</u> sp.	-	-	-	-	+	-
<u>Hydropsyche guttata</u> Pict.	+	-	+	+	+	+
<u>Hydropsyche angustipennis</u> Curt.	+	-	-	-	-	-
<u>Hydropsyche contubernalis</u> Mc.L.	+	-	-	-	+	+
<u>Hydropsyche ornatula</u> Mc.L. (Syn. ven <u>guttata</u> ?)	+	+	+	+	+	+
<u>Neureclipsis bimaculat</u>	+	-	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7
<u>Psychomyia pusilla</u> Fabr.	+	-	-	-	-	-
<u>Ecnomus tenellus</u> Ramb.	-	-	+	+	+	+
<u>Oligotricha ruficeros</u> Scap.	+	-	-	-	-	-
<u>Brachycentrus subnubilus</u> Curt.	+	-	-	-	-	-
<u>Limnophilus decipiens</u> Kol.	-	-	+	-	-	-
<u>Limnophilus flavespinosus</u> Stein.	-	-	+	-	-	-
<u>Athripsodes annulicornis</u> Steph.	+	-	+	-	-	-
<u>Athripsodes aureus</u> Pict.	+	-	+	-	-	-
<u>Athripsodes cinereus</u> Curt.	-	-	+	-	-	-
<u>Athripsodes senilis</u> Burm.	-	-	+	-	-	-
<u>Athripsodes riparius</u> Albd.	-	-	+	-	-	-
<u>Oecetis furva</u> Ramb.	-	-	+	-	-	-
<u>Oecetis notata</u> Ramb.	-	-	+	-	-	-
<u>Oecetis ochracea</u> Curt.	-	-	+	-	-	-
<u>Setodes punctata</u> Fabr.	-	-	+	+	-	-
<u>Setodes hungarica</u> Ulm.	+	-	-	-	-	-

DIPTERA

SIMULIIDAE

<u>Cnephia blanci</u> Gren. et Theod.	+	-	-	-	-	-
<u>Cnephia danubica</u> Rubzow	+	-	-	-	-	-
<u>Titanopteryx maculata</u> (Meig.)	+	-	-	-	-	-
<u>Wilhelmia balcanica</u> End.	-	-	+	-	-	-
<u>Wilhelmia salopiensis</u> (Edw.)	+	-	-	-	-	-
<u>Wilhelmia tertia</u> Baranov	+	-	-	-	-	-
<u>Boopthora erythrocephala</u> de Geer	+	-	-	-	-	-
<u>Simulium columbaschensis</u> F.	+	-	+	-	-	-
<u>Simulium galeretum</u> (Edw.)	+	-	-	-	-	-
<u>Simulium reptans</u> L.	+	-	-	-	-	-

CHIRONOMIDAE

<u>Ablabesmyia mcnilis</u> (L.)	-	+	+	+	+	+
<u>Ablabesmyia tetrasticta</u> Kieffer	-	-	-	-	+	+
<u>Clynotenypus</u> sp.	-	+	-	-	-	-
<u>Procladius</u> Skuze	+	+	+	+	+	+
<u>Tenypus punctipennis</u> Mg.	+	+	-	-	-	-
<u>Thienemanniomyia lentiginosa</u> (Fries.)	+	+	-	+	-	-
<u>Zaverlimyia melanura</u> (Mg.)	-	+	-	-	-	-
<u>Brillia immaculata</u> Botn. et Cure	-	-	-	-	+	+
<u>Brillia pallida</u> Spärk.	+	-	+	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Corynoneura celeripes</u> Winn.	+	+	-	-	-	-
<u>Cricotopus algarum</u> (Kieff.)	+	+	+	+	+	+
<u>Cricotopus fuscus</u> Kieff.	-	+	-	-	-	-
<u>Cricotopus silvestris</u> F.	+	+	+	+	+	+
<u>Diamesa insignipes</u> Kieff.	-	-	-	+	-	-
<u>Eukiefferiella bavarica</u> Goetgh.	+	-	-	-	-	-
<u>Eukiefferiella longicalcar</u> Kieff.	+	-	+	-	+	+
<u>Eukiefferiella longipes</u> Tschern.	+	-	+	+	+	+
<u>Eukiefferiella quadridentata</u> Tschern.	+	-	-	-	-	-
<u>Eukiefferiella tschernowskii</u> Kieff.	+	-	-	-	-	-
<u>Limnophyes pusillus</u> Eat.	-	-	-	-	+	+
<u>Limnophyes transcaucasicus</u> Tschern.	-	-	+	+	-	-
<u>Microcricotopus bicolor</u> (Zett.)	+	-	-	-	-	-
<u>Orthocladius saxicola</u> Kieff.	+	+	-	+	+	+
<u>Potthastia longimana</u> Edw.	+	-	-	-	-	-
<u>Prodiamesa olivacea</u> Mg.	+	+	-	-	-	-
<u>Psectrocladius psilopterus</u> Kieff.	-	+	-	-	+	+
<u>Smittia equatilis</u> (Goetgh.)	-	+	-	-	-	-
<u>Chironomus f.l. semireductus</u> Lenz	+	+	-	-	+	+
<u>Chironomus f.l. thummi</u> Kieff.	+	+	-	-	-	-
<u>Cryptochironomus burganadzae</u> Tschern.	+	-	+	+	+	+
<u>Cryptochironomus defectus</u> Kieff.	-	+	+	+	+	+
<u>Cryptochironomus monstrosus</u> Tschern.	-	-	-	+	-	-
<u>Cryptochironomus psammophila</u> Botn. et Cure	-	+	-	-	-	-
<u>Cryptochironomus vulneratus</u> (Zett.)	-	+	-	+	+	+
<u>Cryptochironomus zabolotzkii</u> Goetgh.	+	-	-	+	+	+
<u>Einfeldia pagana</u> (Mg.)	-	+	-	-	-	-
<u>Endochironomus tendens</u> Fabr.	-	+	-	-	-	-
<u>Glyptotendipes gripekoveni</u> Kieff.	-	+	+	+	+	+
<u>Glyptotendipes polytomus</u> Kieff.	-	+	-	-	-	-
<u>Harnischia conjugens</u> Kieff.	+	+	+	+	-	-
<u>Harnischia fuscimana</u> (Kieff.) Fitt.	-	+	+	+	+	+
<u>Harnischia viridula</u> (L.)	-	+	-	-	-	-
<u>Lauterborniella</u> sp.	+	+	-	-	-	-
<u>Limnochironomus nervosus</u> Staeg.	-	+	+	+	+	+
<u>Limnochironomus tritomus</u> Kieff.	-	+	-	-	-	-
<u>Limnochironomus f.l. "dubis"</u> Cure	+	+	-	-	-	-
<u>Parachironomus demejerei</u> Krus	+	-	+	+	-	-
<u>Parachironomus fridmanae</u> Tschern.	-	+	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<u>Parachironomus pararostratus</u> Har.	-	+	+	+	+	+
<u>Paracladopelma camptolabis</u> Kieff.	-	+	-	-	+	+
<u>Paratendipes albimanus</u> (Mg.)	-	+	-	+	+	+
<u>Paratendipes intermedius</u> Tschern.	-	+	+	+	-	-
<u>Paratendipes transcaucasicum</u> Tschern.	-	-	+	+	-	-
<u>Pentapedilum exsectum</u> K.	-	-	-	-	+	+
<u>Polypedilum bathophilum</u> Kieff.	-	+	+	+	-	-
<u>Polypedilum brevantennatum</u> Tschern.	+	+	+	+	+	+
<u>Polypedilum convictum</u> (Walk.)	+	+	+	+	+	+
<u>Polypedilum nubeculosum</u> Mg.	-	+	-	+	+	+
<u>Polypedilum scalsenum</u> Schr.	-	-	+	+	+	+
<u>Polypedilum</u> sp.	-	+	+	+	-	-
<u>Cladotanytarsus mancus</u> (Walk.)	+	+	+	+	+	+
<u>Paratanytarsus lauterborni</u> Kieff.	+	+	+	+	+	+
<u>Rhectanytarsus exiguus</u> Joh.	+	-	+	+	+	+
<u>Stempelina brevis</u> Edw.	-	+	-	-	-	-
<u>Tanytarsus gregarius</u> (Kieff.)	-	+	+	+	+	+
<u>Tanytarsus lobatifrons</u> Kieff.	-	+	+	+	-	-
<u>CERATOPOGONIDAE</u>						
<u>Bezzia</u> sp.	+	+	+	+	+	+

Unter den artenmäßig reichlich vertretenen Benthosorganismen können im Jahre 1973 auch die Chironomiden aufgezählt werden, die wie bereits erwähnt, in der Bioökonomie des Stausees mengenmäßig stets zunehmen. Die Zahl der Arten der Chironomiden steigt im Jahre 1973 auf 43, während in der früheren Donau im Abschnitt der Stauung 32 Arten bekannt waren. Dies ist auf den Einfluß der überfluteten Flachseen am alten Donauufer zurückzuführen. Im Jahre 1973 sinkt jedoch ihre Zahl auf 22, wobei auch das qualitative und quantitative Verhältnis zwischen den verschiedenen Unterfamilien, die die Biozönoson bilden, gestört wird. So läßt sich z.B. ein Schwund vieler Vertreter der Orthocladini feststellen, die eine größere Empfindlichkeit gegenüber Sauerstoffdeoximierung und Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit aufweisen, und andererseits eine Zunahme der Chironomiden-Vertreter, die zu den stagnophilen Arten neigen. Die einzigen typisch rheophilen Arten konnten im Jahre 1973 nur bei den Mündungen der Cerna (Diamesiner) und Mraconia (Tanytarsier) nachgewiesen werden. Eine vorherrschende Form, die 1973 und im Frühjahr 1974 festgestellt wurde, ist die Pro-

cladius Skuze, eine der euryöksten Formen unter den Chironomiden, welcher Chironomus f.l. bathophilus und Polypedilum nubeculosum folgen.

II. Bei der Aufstauung beim „Eisernen Tor“ folgender Donauschnitt (M. Băcescu 1948; Th. Buşniţa und Mitarb. 1970; V. CURE und Mitarb. 1974; V. CURE 1972; St. Drăgăşanu und Mitarb. 1974; E. Popescu und E. Prunescu-Arion 1961; V. Zinevici 1974), also die Strecke Drobeta Turnu-Severin-Tulcea (V. Popescu-Marinescu und L. Elian-Tălbău 1972, 1974), macht einige Aspekte ersichtlich, die den Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Wasserbiozöten beweisen. Selbstverständlich ist dieser Einfluß hier viel geringer als im Stausee selbst.

Der Unterschied der quantitativen Zooplanktonverteilung in den Ufer- und Mittelabschnitten des Stromes ist durch die Angaben in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Die quantitative Verbreitung des Zooplanktons im Donauabschnitt zwischen Stromkm. 634 - 692 im Jahre 1971 (Expl./m³)

Monat	Km 634		Km 678-690		Km 692	
	1. Ufer	Mitte	1. Ufer	Mitte	1. Ufer	Mitte
März	137.668	221.126	133.000	90.996	55.540	108.792
August	162.000	52.800	78.000	37.680	63.600	38.600
Oktober	98.400	36.000	24.000	81.900	63.800	62.100

Im Kurzreferat von V. Popescu-Marinescu und V. Elian-Tălbău (1974) sowie in den Tabellen 6 und 7 sind Angaben über die quantitative Verbreitung der verschiedenen Benthosgruppen enthalten.

Diesen Angaben nach sind die Benthosbiozöten sowohl am linken als auch, und zwar vorwiegend am rechten Stromufer, verbreitet. Das ist vor allem im Streifen, der sich im Abstand zwischen 20 und 200 m längs des Ufers hinzieht der Fall, wo für die Bodenorganismen allem Anschein nach optimale Lebensbedingungen herrschen. So wurde z.B. die Art Corophium curvispinum Sars (Amphipoda) im Oktober 1971 im Abstand von 19 m vom rechten Ufer bei Stromkm. 606 in Mengen von 120.000 Exemplaren bei 400 g/m² nachgewiesen, während im Oktober 1973 dieses im Abstand von 70 m vom rechten Ufer bei Stromkm. 843 in Mengen von 157.000 Exemplaren bei 180 g/m² der Fall war.

Unserer Auffassung nach liegt eine der Ursachen für die besseren Lebensbedingungen der Benthosorganismen längs der beiden Ufer in der

Tabelle 6: Quantitative Verbreitung des Donau-Zoobenthos zwischen dem 845. und 494. Stromkm. im Juli und Oktober 1971

Stromkm.	845		874		801	
Monat	X		VII		VII	
Organismen Gruppen	Entfernung vom rechten Ufer	Anzahl/Biomasse	Entfernung vom rechten Ufer	Anzahl/Biomasse	Entfernung vom rechten Ufer	Anzahl/Biomasse
	m	ex/m ²	m	ex/m ²	m	ex/m ²
<u>Oligochaeta</u>	40	320 0,24	30	40 0,04	460	280 0,4 320 0,1
	-	-	-	-	38	-
	-	-	-	-	-	-
	497	40 7,7	811	200 5,6	460	40 0,4
<u>Gastropoda</u>	-	-	778	40 1,2	-	-
	-	-	-	-	-	-
	68	80 3,4	811	40	-	-
<u>Bivalvia</u>	40	210 3681	-	1335	-	-
	58	2320 6,4	811	3920 5,8	460	5200 41,6
<u>Gammaridae</u>	40	560 2,4	778	160 0,5	38	120 1,2
	-	-	30	2400 16,1	-	-
	-	-	-	-	-	-
	68	4320 6,0	811	2560 3,2	460	2280 2,7
<u>Corophiidae</u>	40	8000 13,8	778	40 0,03	-	-
	-	-	30	53200 55,2	-	-
	68	240 0,05	811	80 0,01	-	-
<u>Isopoda</u>	40	320 0,05	-	-	-	-
	68	4800 22,7	811	1440 8,8	460	720 15,4
<u>Trichoptera</u>	40	1960 18,8	778	40 0,8	-	-
	-	-	30	320 3,8	-	-
	68	80 0,08	811	40 0,02	460	120 0,02
<u>Chironomidae</u>	-	-	30	40 0,03	-	-
	68	40 0,08	811	280 0,4	460	80 1,9
<u>Varia</u> ^{x)}	40	40 0,01	30	240 0,2	-	-

x) In der Gruppe Varia sind enthalten: Turbellaria (Palaeodendrocoelum romenodanubialis), Nematoda; Hirudinea (Fiscicola geometra), Ephemeroptera (Polyartarcia virgo).

Fortsetzung Tabelle 6:

Stromkm.	747		713		679		X	
Monat	VII		VII		VII		X	
Organismen Gruppen	Ent-fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse	Ent-fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse	Ent-fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse	Ent-fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse
	m	$\frac{\text{ex}}{\text{g}}/\text{m}^2$	m	$\frac{\text{ex}}{\text{g}}/\text{m}^2$	m	$\frac{\text{ex}}{\text{g}}/\text{m}^2$	m	$\frac{\text{ex}}{\text{g}}/\text{m}^2$
<u>Oligochaeta</u>	701	$\frac{13720}{16,2}$	51	$\frac{80}{0,1}$	60	$\frac{480}{0,1}$	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	701	$\frac{200}{21,4}$	51	$\frac{80}{1,8}$	60	$\frac{320}{43,2}$	340	$\frac{40}{1,7}$
<u>Gastropoda</u>	196	$\frac{80}{1,7}$	-	-	-	-	-	-
	113	$\frac{80}{73,7}$	-	-	-	-	-	-
<u>Bivalvia</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
	196	$\frac{80}{0,1}$	51	$\frac{640}{3,3}$	589	$\frac{40}{0,5}$	340	$\frac{40}{0,3}$
<u>Gammaridae</u>	113	$\frac{160}{0,08}$	-	-	60	$\frac{80}{0,1}$	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	196	$\frac{640}{0,4}$	51	$\frac{560}{0,6}$	-	-	-	-
<u>Corophiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Isopoda</u>	-	-	51	$\frac{40}{0,02}$	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	196	$\frac{160}{1,7}$	51	$\frac{400}{0,7}$	-	-	-	-
<u>Trichoptera</u>	113	$\frac{280}{1,6}$	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chironomidae</u>	701	$\frac{40}{0,01}$	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Varia^{x)}</u>	-	-	51	$\frac{80}{0,1}$	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-

^{x)} In der Gruppe Varia sind enthalten: Turbellaria (Palaeodendrocoelum romanodanubialis), Nematoda, Hirudinea (Piscicola geometra), Ephemeroptera (Polymitarcis virgo).

Fortsetzung Tabelle 6:

Stromkm.	606				581			
Monat	VII		X		VII		X	
Organismen Gruppen	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Bio- masse	
	m	$\frac{ex}{E}/m^2$	m	$\frac{ex}{E}/m^2$	m	$\frac{ex}{E}/m^2$	m	$\frac{ex}{E}/m^2$
<u>Oligochaeta</u>	570	$\frac{1640}{42,7}$	32	$\frac{13720}{25,8}$	988	$\frac{40}{0,02}$	161	$\frac{40}{0,08}$
	-	-	19	$\frac{280}{3,7}$	154	$\frac{28}{0,01}$	160	$\frac{320}{0,2}$
	-	-	-	-	87	$\frac{2920}{2,5}$	132	$\frac{1200}{0,6}$
	-	-	-	-	-	-	95	$\frac{440}{0,4}$
	-	-	32	$\frac{10000}{757,1}$	87	$\frac{40}{7,2}$	132	$\frac{320}{65,3}$
<u>Gastropoda</u>	-	-	-	-	-	-	95	$\frac{520}{33,8}$
	-	-	32	$\frac{120}{75}$	87	$\frac{360}{812,2}$	132	$\frac{520}{306,4}$
<u>Bivalvia</u>	-	-	-	-	-	-	95	$\frac{320}{9,4}$
	570	$\frac{11440}{93,8}$	32	$\frac{80}{0,7}$	154	$\frac{200}{2,7}$	888	$\frac{80}{1,5}$
	414	$\frac{40}{0,6}$	19	$\frac{3360}{8,4}$	87	$\frac{8160}{26,4}$	536	$\frac{80}{1,2}$
<u>Gammaridae</u>	86	$\frac{40}{2,9}$	-	-	-	-	288	$\frac{40}{0,1}$
	55	$\frac{440}{4,7}$	-	-	-	-	132	$\frac{880}{7,8}$
	-	-	-	-	-	-	95	$\frac{480}{2,0}$
	570	$\frac{1000}{7,1}$	19	$\frac{120000}{400,0}$	87	$\frac{1080}{1,1}$	132	$\frac{26400}{3,0}$
<u>Corophiidae</u>	-	-	-	-	-	-	95	$\frac{23840}{30,5}$
	-	-	-	-	87	$\frac{40}{0,04}$	-	-
<u>Isopoda</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
	570	$\frac{1320}{16,0}$	19	$\frac{360}{4,3}$	87	$\frac{2680}{28,2}$	132	$\frac{1480}{6,2}$
<u>Trichoptera</u>	55	$\frac{160}{2,8}$	-	-	-	-	95	$\frac{80}{0,06}$
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	32	$\frac{680}{2,6}$	87	$\frac{160}{0,2}$	280	$\frac{80}{0,08}$
<u>Chironomidae</u>	-	-	-	-	-	-	95	$\frac{10}{0,04}$
	570	$\frac{920}{1,6}$	19	$\frac{400}{0,4}$	-	-	95	$\frac{40}{0,01}$
<u>Varia^{x)}</u>	-	-	-	-	-	-	-	-

^{x)}In der Gruppe Varia sind enthalten: Turbellaria (Palaeodendrocoelum romanodenubialis), Nematoda, Hirudinea (Piscicola geometra), Ephemereptera (Polymitarcis virgo)

Fortsetzung Tabelle 6:

Stromkm. Monat	552				494	
	VII		X		VII	
Organismen Gruppen	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Biomasse	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Biomasse	Ent- fer- nung vom rech- ten Ufer	Anzahl/ Biomasse
	m	$\frac{ex}{E}/m^2$	m	$\frac{ex}{E}/m^2$	m	$\frac{ex}{E}/m^2$
	888	$\frac{40}{0,2}$	-	-	68	$\frac{320}{0,2}$
<u>Oligochaeta</u>	114	$\frac{12800}{15,1}$	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	477	$\frac{80}{0,6}$	153	$\frac{760}{63,6}$	68	$\frac{480}{53,2}$
<u>Gastropoda</u>	114	$\frac{560}{64,0}$	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
<u>Bivalvia</u>	-	-	153	$\frac{160}{7,1}$	68	$\frac{160}{6,0}$
	-	-	-	-	-	-
	828	$\frac{40}{0,5}$	592	$\frac{40}{0,8}$	533	$\frac{40}{0,8}$
<u>Gammaridae</u>	447	$\frac{40}{0,6}$	471	$\frac{420}{1,8}$	-	-
	-	-	187	$\frac{40}{0,3}$	-	-
	-	-	153	$\frac{440}{4,5}$	-	-
	-	-	-	-	-	-
<u>Corophiidae</u>	-	-	153	$\frac{7080}{5,0}$	-	-
	-	-	-	-	-	-
<u>Isopoda</u>	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
<u>Trichoptera</u>	-	-	187	$\frac{40}{0,7}$	-	-
	-	-	153	$\frac{40}{0,6}$	-	-
	-	-	-	-	-	-
<u>Chironomidae</u>	114	$\frac{200}{0,1}$	720	$\frac{120}{0,1}$	-	-
	-	-	-	-	-	-
<u>Varia^{x)}</u>	114	$\frac{40}{0,02}$	153	$\frac{40}{0,01}$	-	-
	-	-	-	-	-	-

x) In der Gruppe Varia sind enthalten: Turbellaria (Palaedendrocoelum romenodanubialis), Nematoda, Hirudinea (Piscicolea geometra), Ephemereptera (Polymitarcis virgo)

Tabelle 7: Quantitative Verbreitung des Donau-Zoobenthos zwischen dem 845. und 375. Stromkm. im Oktober 1973

Organismen Gruppen	845			834			747		
	Entfernung vom rechten Ufer	Anzahl (m ²)	Biomasse (m ²)	Entfernung vom rechten Ufer	Anzahl (m ²)	Biomasse (m ²)	Entfernung vom rechten Ufer	Anzahl (m ²)	Biomasse (m ²)
	m	ex	mg	m	ex	mg	m	ex	mg
<u>Oligochaeta</u>	69	160	90	70	80	160	150	40	20
	5	100	40				60	280	160
<u>Gastropoda</u>							150	120	5400
<u>Bivalvia</u>	69	160	300				150	40	720
							60	40	21920
<u>Gammaridae</u>	69	560	960	70	2380	4480	150	400	480
							60	160	400
<u>Corophiidae</u>	69	400	1280	70	156920	179800	150	1128	6000
	5	20	40				60	120	240
<u>Trichoptera</u>	69	1840	6400	70	5620	21480	250	40	80
							150	640	920
<u>Chironomidae</u>	5	60	40				150	400	40
<u>Varia^{x)}</u>	69	160	170	70	4640	1875	60	1560	580
	5	120	10						

x) In der Gruppe Varia sind enthalten: Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Ephemeroptera, Odonata (Gomphus), Diptera

Fortsetzung Tabelle 7:

Stromkm.		679			581			525		
Organismen Gruppen	Entfernung vom rechten Ufer		Biomasse (m ²)	Entfernung vom rechten Ufer		Biomasse (m ²)	Entfernung vom rechten Ufer		Biomasse (m ²)	
	m	ex		m	ex		m	ex		
<u>Oligochaeta</u>	698	4400	4800	108	680	720				
	104	320	40	38	40	320				
	70	558	4420							
	30	17840	37520							
<u>Gastropoda</u>	70	180	10740	108	1280	1753520				
	30	320	23360							
<u>Bivalvia</u>	70	40	140	108	520	2528800				
	30	120	3280							
<u>Gammaridae</u>	698	40	440	848	40	240	257	40	160	
	70	60	100	427	40	320				
	30	560	3680	108	7520	18560				
				38	80	720				
<u>Corophiidae</u>				108	2600	3920	257	120	160	
				38	40	240				
<u>Isopoda</u>										
<u>Trichoptera</u>	30	80	560	108	200	2480	257	40	480	
							90	40	400	
<u>Chironomidae</u>	104	40	17				257	40	20	
	70	620	1400							
	30	640	2240							
<u>Varia</u> ^{x)}	698	40	13280				257	40	30	
	104	40	20							
	70	40	2000							
	30	600	19920							

x) In der Gruppe Varia sind enthalten: Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Ephemeroptera, Odonata (Gomphus), Diptera

Fortsetzung Tabelle 7:

Organismen Gruppen	493			431			380		
	Entfernung vom rechten Ufer m	Anzahl (m ²) ex	Biomasse (m ²) mg	Entfernung vom rechten Ufer m	Anzahl (m ²) ex	Biomasse (m ²) mg	Entfernung vom rechten Ufer m	Anzahl (m ²) ex	Biomasse (m ²) mg
<u>Oligochaeta</u>	-	-	-	672	40	60	683	800	560
	-	-	-	611	40	40	-	320	160
	-	-	-	86	760	40	-	600	640
	-	-	-	44	300	160	-	-	-
<u>Gastropoda</u>	-	-	-	213	40	800	683	440	25440
	-	-	-	152	40	2040	-	80	160
	-	-	-	86	260	147780	-	160	17120
	-	-	-	44	1360	2873562	-	-	-
<u>Bivalvia</u>	770	1920	147840	152	40	7760	683	40	240
	-	-	-	86	360	187560	-	880	12480
	-	-	-	44	1140	1155120	-	-	-
<u>Gammaridae</u>	502	80	1360	611	40	240	547	80	880
	356	80	360	424	160	800	-	480	7200
	-	-	-	329	40	880	-	160	960
	-	-	-	152	40	200	-	40	160
	-	-	-	86	660	2160	-	-	-
	-	-	-	44	1280	4120	-	-	-
<u>Corophiidae</u>	770	80	480	86	240	200	-	160	160
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Isopoda</u>	-	-	-	86	580	40	-	80	160
<u>Trichoptera</u>	770	320	4480	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chironomidae</u>	-	-	-	672	160	80	683	80	160
	-	-	-	44	20	30	-	800	200
<u>Varia^{x)}</u>	770	80	20	86	360	1080	-	80	160
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-

x) In der Gruppe Varia sind enthalten: Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Ephemeroptera, Odonata (Gomphus), Diptera

bedeutend geringeren Strömungsgeschwindigkeit. Umgekehrt ist wegen der beträchtlich höheren Strömungsgeschwindigkeit und des allgemein verbreiteten Sandgrundes in der Flußmitte die Benthosmasse hier ganz unbedeutend.

In jenen Fällen, in welchen die Hauptmasse des Wassers sich am rechten Ufer vorbeibewegt und Tiefe und Geschwindigkeit der Strömung an diesen Stellen wesentlich größer sind, ist die Menge des Zoobenthos ausnahmsweise bedeutend geringer.

Begründete Schlußfolgerungen über die quantitative Verteilung des Zoobenthos in der Breite der Donau und die sie bedingenden Ursachen sind in der Abhandlung von B. Russev (1967) angeführt.

Die Ergebnisse der langjährigen Untersuchungen der Anzahl und der Biomasse der dominierenden Zoobenthosvertreter der Donau zwischen Strom-km. 845 und 375 wurden einer entsprechenden statistischen Auswertung unterzogen mit der Absicht, eine Korrelation zwischen der Veränderung ihrer prozentualen Verhältnisse und der Stromgeschwindigkeit festzustellen.

Die Wechselbeziehungen der dominierenden Arten und die Ergebnisse vom Standing crop werden nach Angaben über die Stromgeschwindigkeit berechnet, die wir in drei Gruppen eingeteilt haben: bis 0,300 m/s, von 0,301 bis 0,600 m/s und von 0,601 m/s aufwärts.

Die Ergebnisse, auf die wir da stießen, zeigen, daß bei einer Stromgeschwindigkeit bis 0,300 m/s (0,5 m über dem Grund) die Biomasse von Corophium robustum 58,14% darstellt, von C. curvispinum - 13,27%, von Hydropsyche ornatula - 9,20%, von Vertretern der Oligochaeten - 8,75% und der Gammariden - 5,84% (Tab. 8).

Tabelle 8: Verteilung der dominierenden Vertreter des Nahrungszoo-benthos bei verschiedener Stromgeschwindigkeit
(nach B. Russev, 1972)

Stromgeschwindigkeit m/sek	0 , 3 0 0	
Dominierende Arten oder Gruppen	Anzahl	Biomasse
<u>TURBELLARIA</u>		
<u>Palaeodendrocoelum romanodanubiensis</u>	0,40/5,05	0,22/11,00
<u>NEMATODA</u>	0,53/7,15	0,26/15,61
<u>OLIGOCHAETA</u>	- -	8,75/48,81
<u>ISOPODA</u>		
<u>Jaera sarsi sarsi</u>	- -	- -

Fortsetzung Tabelle 8:

Stromgeschwindigkeit m/sek		0,300	
Dominierende Arten oder Gruppen	Anzahl	Biomasse	
<u>AMPHIPODA</u>			
<u>Gammaridae</u>	3,33/42,94	5,84/33,25	
<u>Corophiidae</u>			
<u>Corophium robustum</u>	70,72/11,57	58,14/13,44	
<u>Corophium curvispinum</u>	23,12/10,59	13,27/9,57	
<u>ODONATA</u>			
<u>Gomphus flavipes</u>	0,13/40	3,69/33,32	
<u>DIPTERA</u>			
<u>Chironomidae</u>	0,64/10,66	0,63/23,98	
<u>TRICHOPTERA</u>			
<u>Hydropsyche ornatula</u>	1,14/24,57	9,20/34,33	

Fortsetzung Tabelle 8:

Stromgeschwindigkeit m/sek		0,310 - 0,600		0,610	
Dominierende Arten oder Gruppen	Anzahl	Biomasse	Anzahl	Biomasse	
<u>TURBELLARIA</u>					
<u>Palaeodendrocoelum</u>	0,77/68,17	0,22/49,76	2,86/26,73	0,82/39,23	
<u>Pomanodanubialis</u>					
<u>NEMATODA</u>	0,44/41,17	0,08/21,10	5,17/51,63	1,09/63,29	
<u>OLIGOCHAETA</u>	-	0,72/18,25	-	6,08/32,94	
<u>ISOPODA</u>					
<u>Jaera sarsi sarsi</u>	0,16/75,37	0,08/68,57	0,48/24,63	0,16/31,43	
<u>AMPHIPODA</u>					
<u>Gammaridae</u>	0,50/44,88	1,60/41,31	1,29/12,19	4,60/25,43	
<u>Corophiidae</u>					
<u>Corophium robustum</u>	75,23/85,12	76,63/80,49	27,51/3,31	27,05/6,07	
<u>Corophium curvispinum</u>	22,10/69,97	19,51/63,89	57,79/19,44	37,95/26,54	
<u>ODONATA</u>					
<u>Gomphus flavipes</u>	0,01/30	0,29/12,04	0,13/30	6,23/54,64	
<u>DIPTERA</u>					
<u>Chironomidae</u>	0,70/80,11	0,33/57,06	0,76/9,24	0,51/18,96	
<u>TRICHOPTERA</u>					
<u>Hydropsyche ornatula</u>	0,09/12,64	0,53/9,35	4,00/62,99	15,49/56,23	

Rechte Ecke: Prozentuales Verhältnis von jeder der untersuchten Arten bei verschiedener Stromgeschwindigkeit

Linke Ecke: Prozentuales Verhältnis zwischen den untersuchten Arten bei jeder der drei verschiedenen Gruppen Stromgeschwindigkeit.

Bei einer Stromgeschwindigkeit von 0,310 bis 0,600 m/s ist die dominierende Art gleichfalls Corophium robustum (76,63% der ganzen Biomasse), gefolgt von C.curvispinum (19,51%) und der Gammariden (1,60%), wobei alle übrigen Arten ganz schwach vertreten sind.

Bei einer Stromgeschwindigkeit über 0,600 m/s verteilt sich die Biomasse wie folgt: Corophium robustum 27,06%, C.curvispinum 37,95%, Hydropsyche ornatula 15,49%, Gomphus flavipes 6,23%, Oligochaeten 6,08% und Gammaridae 4,6% (Abb.1).

Aus den Untersuchungen der prozentualen Verhältnisse der dominierenden Arten oder Gruppen in bezug auf die Anzahl bei den 3 verschiedenen Gruppen der Stromgeschwindigkeit ist ersichtlich, daß fast ausschließlich die Arten Corophium robustum und C.curvispinum dominieren.

Eine geringe Stromgeschwindigkeit wirkt sich günstiger auf die Entwicklung und Verbreitung der Weichtiere (Theodoxus transversalis, Lithoglyphus naticoides, Unio tumidus, U.crassus u.a. (Tab.9) und den Nahrungszoobenthos (besonders auf die Vertreter der Oligochaeten) aus. Die Stromgeschwindigkeit von 0,300 bis 0,600 m/s ist charakteristisch für die Massenentwicklung von Palaedendrocoelum romanodanubialis, Jaera sarsi sarsi, für die Vertreter der Ordnung Amphipoda. Bei einer Stromgeschwindigkeit über 0,610 m/s geht jedoch Anzahl und Biomasse der Benthostiere stark zurück.

Andererseits wurden auch die Angaben über die Stromgeschwindigkeit 0,5 m über dem Boden sowie über dem Substrat verwertet, die im Laufe langjähriger Untersuchungen des Lebens auf der Stromsohle, erhalten wurden und zwar bei Untersuchungen sowohl in Längsrichtung als auch in der Breite des erwähnten Abschnittes. Die Ergebnisse zeigen, daß die durchschnittliche Stromgeschwindigkeit über Schlammgrund 0,33 m/s beträgt. Dieser Grund nimmt aber bloß 6,37% vom untersuchten Bett des Stromes ein. Die durchschnittliche Stromgeschwindigkeit über Sandgrund ist 0,61 m/s bei einer Ausdehnung von 64,29% des Sandgrundes im gesamten Flußbett; über Schottergrund - 0,65 m/s bei 25,28% - iger Ausdehnung des Schottergrundes im Flußbett (über gemischten Schotter-Sandgrund - 0,64 m/s); - über Lehgrund - 0,70 m/s bei 4,05%-iger Ausdehnung des Lehgrundes vom gesamten Flußbett.

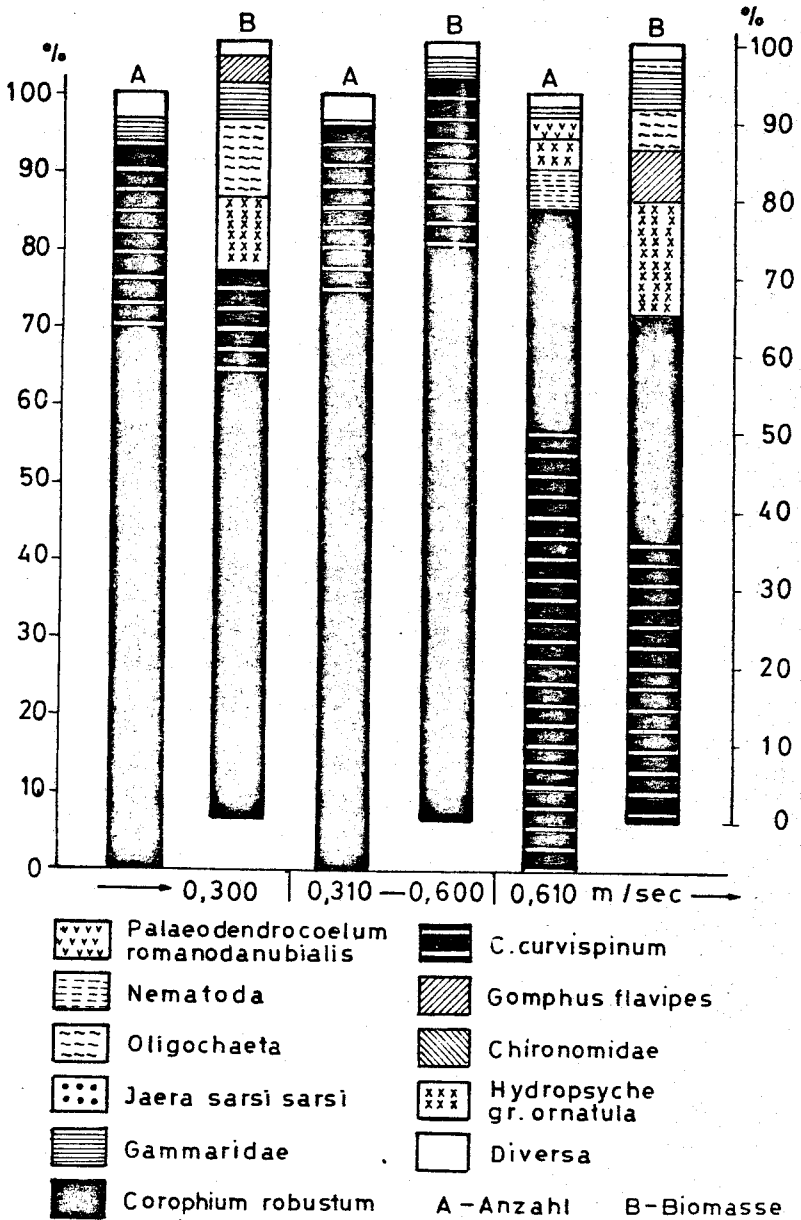


Abb.1: Verteilung der dominierenden Vertreter des Nahrungszoobenthos bei verschiedener Stromgeschwindigkeit.

Tabelle 9: Verteilung der dominierenden Mollusken bei verschiedener Stromgeschwindigkeit (nach B. Russev, 1972)

Stromgeschwindigkeit m/sek	0 , 3 0 0		0,310 - 0,600	
Dominierende Arten oder Gruppen	Anzahl	Biomasse	Anzahl	Biomasse
<u>GASTROPODA</u>				
<u>Theodoxus transversalis</u>	11,27/40,35	0,14/58,10	8,72/26,32	0,11/19,59
<u>Theodoxus danubiensis</u>	4,41/25,71	0,13/17,63	4,65/22,86	0,04/2,23
<u>Lithoglyphus naticoides</u>	50,0/44,54	0,87/53,23	67,44/50,66	1,46/38,80
<u>BIVALVIA</u>				
<u>Unio tumidus</u>	6,86/51,85	59,27/59,06	2,32/14,81	31,38/13,66
<u>Unio pictorum</u>	3,92/29,63	36,62/35,45	4,07/25,93	64,02/27,07
<u>Dreissena polymorpha</u>	23,53/53,33	2,96/60,69	12,79/24,44	2,99/26,80

Fortsetzung Tabelle 9:

Stromgeschwindigkeit m/sek	0 , 6 1 0	
Dominierende Arten oder Gruppen	Anzahl	Biomasse
<u>GASTROPODA</u>		
<u>Theodoxus transversalis</u>	21,35/33,33	0,08/22,31
<u>Theodoxus danubiensis</u>	20,22/51,43	0,89/80,16
<u>Lithoglyphus naticoides</u>	12,36/4,80	0,19/7,97
<u>BIVALVIA</u>		
<u>Unio tumidus</u>	10,11/33,33	40,56/27,28
<u>Unio pictorum</u>	13,48/44,44	57,37/37,48
<u>Dreissena polymorpha</u>	22,47/22,22	0,90/12,51

Rechte Ecke: Prozentuales Verhältnis von jeder der untersuchten Arten bei verschiedener Stromgeschwindigkeit.

Linke Ecke: Prozentuales Verhältnis zwischen den untersuchten Arten bei jeder der drei verschiedenen Gruppen Stromgeschwindigkeit.

Diese Ergebnisse bringen indirekte Hinweise dafür, daß bei Verringerung der Bodengeschwindigkeit (0,5 m über dem Boden) unter 0,40 m/s der Anfang der Ablagerung der Schwebestoffe zu erwarten ist.

III. Der letzte Stromabschnitt - die Deltaarme zeigen vom hydrologischen und biologischen Standpunkt aus für jeden dieser Arme (Sulina- und Sf.Gheorghe Arm) charakteristische Aspekte, wobei die festgestellten Unterschiede in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Zooplankton- und Zoobenthos - Biozöosen in engem Zusammenhang - nebst anderer Faktoren - mit der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers stehen (L.Rudescu und V.Popescu-Marinescu 1974).

Die horizontale Verbreitung der Planktonorganismen (Tab.10) zeigt uns, daß in der Uferzone die Menge des Zooplanktons etwas größer ist, da hier die Stromgeschwindigkeit geringer als in der Mitte des Armes ist.

Die Lichtdurchlässigkeit des Wassers, die Schlammführung und die Wasserführung der Donaue üben in engem Zusammenhang mit der Stromgeschwindigkeit ihren Einfluß auf die Zooplanktongruppen aus. Gemeinsam mit den biotischen führen diese Faktoren zu jahreszeitlichen Veränderungen des Zooplanktons. So konnte festgestellt werden (Tab.10), daß im Januar 1959 nur ein Minimum an Exemplaren (11.114 Expl./m³) im Plankton vorhanden war (der Wasserstand war relativ hoch, + 192 cm r MN bei Tulcea), die Strömungsgeschwindigkeit groß (0,90 m/s), die Wassertemperatur nur +4°C). Im Oktober 1959 (bei einem Wasserstand von nur +26 cm r MN bei Tulcea, bei einer Schlammführung von nur 37 g/m³, einer Stromgeschwindigkeit von nur 0,55 m/s) war ein Maximum an Zooplanktonorganismen von durchschnittlich 344.444 Expl./m³ festzustellen.

Um den Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Menge der Zooplanktonorganismen beider Deltaarme zu unterstreichen, bringen wir in Tabelle 11 die Zooplanktonmengen der Donaumündungen Sulina und Sf. Gheorghe in den Jahren 1970 und 1971 (V.Popescu-Marinescu, 1975). Im Sulina - Arm in dem im Hochwasserjahr 1970 die Strömungsgeschwindigkeit 1,5 m/s betrug, war die Zooplanktonmenge geringer als 1971 (bei Normalwasser und Stromgeschwindigkeit von 1 m/s). Im Sf. Gheorghe - Arm, in dem die Stromgeschwindigkeit nur 0,5 m/s beträgt, ist die Zooplanktonmenge immer größer als im Sulina - Arm. Die unterschiedliche Planktonmenge beruht außer auf der Strömungsgeschwindigkeit auch noch auf den übrigen Faktoren wie Lichtdurchlässigkeit, Schlammführung, Wasserführung.

Tabelle 10: Die Verteilung des Zooplanktons im Sulina-Arm (Meile 2) im Jahre 1959 Expl. / m³ (nach V. Popescu, 1963).

Datum	Wasser-Spiegel bei Tulcea (cm)	Horizont	<u>ROTATORIA</u>	<u>COPEPODA</u>	<u>CLADOCERA</u>	Insgesamt Organismen
27. Januar	182	linkes Ufer	o m 7.000	2.330	-	9.330
		Mitte	o m 12.500	-	-	12.500
		rechtes Ufer	o m 15.250	-	-	15.250
4. März	66	linkes Ufer	o m 18.000	-	-	18.000
		Mitte	o m 19.000	-	-	19.000
		rechtes Ufer	o m 21.000	-	-	21.000
6. April	125	linkes Ufer	o m 28.000	3.500	-	31.500
		Mitte	o m 13.250	4.416	-	17.660
		rechtes Ufer	o m 23.833	11.000	-	34.833
1. Juli	232	linkes Ufer	o m 13.830	4.610	-	18.440
		Mitte	o m 4.222	12.660	-	16.888
		rechtes Ufer	o m 7.888	11.833	-	19.721
3. August	215	linkes Ufer	o m 29.166	12.500	-	41.666
		Mitte	o m 29.166	12.500	4.166	45.832
		rechtes Ufer	o m -	3.888	-	3.888
30. Oktober	17	linkes Ufer	o m 139.331	2.705	1.833	145.869
		rechtes Ufer	o m 536.720	5.535	2.766	545.019

Tabelle 11: Die Schwankung der Zooplanktonmenge im Sulina- und Sf.Gheorghe - Arm in den Jahren 1970 - 1971 Expl. / m³ (nach V.Popescu-Marinescu, 1974)

Organismen Gruppen	Stationen	Sf.Gheorghe-Arm		Sulina-Arm	
	Datum	April-1970	Oktober-1970	April-1970	Oktober-1970
<u>PROTOZOA</u>		5.590	42.460	11.990	-
<u>ROTATORIA</u>		9.600	206.230	61.740	99.470
<u>CLADOCERA</u>		-	3.500	-	-
<u>COPEPODA</u>		4.800	8.630	21.770	1.130
<u>VARIA</u>		1.330	39.700	19.530	1.130
Ingesamt Organismen		21.520	300.520	115.030	101.730

Fortsetzung Tabelle 11:

Organismen Gruppen	Stationen	Sf.Gheorghe-Arm		Sulina-Arm	
	Datum	April-1971	Oktober-1971	April-1971	Oktober-1971
<u>PROTOZOA</u>		17.300	108.000	110.030	136.000
<u>ROTATORIA</u>		197.070	448.000	53.900	293.000
<u>CLADOCERA</u>		-	2.700	-	7.400
<u>COPEPODA</u>		15.500	2.700	13.370	3.700
<u>VARIA</u>		5.330	34.300	6.700	42.000
Ingesamt Organismen		235.200	595.700	184.000	482.100

In qualitativer Hinsicht bestehen keine auffallenden Unterschiede in der Zusammensetzung des Zooplanktons beider Arme. Vorherrschend sind dieselben Arten und zwar: Brachionus calyciflorus var. dorcas, Synchaeta sp., Acanthocyclops vernalis, Eucyclops serrulatus, Bosmina longirostris var. pellucida, B. longirostris var. typica und Chydorus sphaericus (Tab.12).

Wenn wir die Verteilung der Benthoszönosen im Profil der Deltaarme analysieren, stellen wir fest, daß im Sulina-Arm bei Meile 2, der in normalen Jahren eine Strömungsgeschwindigkeit von 1 m/s und bei Hochwasser (1970) 1,5 m/s aufweist, 10% der Ufer und 65-70% der Bodenfläche der Strommitte mit Schlamm bedeckt sind. Die Ausbreitung dieser Schlammzone, in der die pelorheophile Biozönose entwickelt ist, hängt vom hydrologischen Regime des Flusses ab und erreicht maximale Werte in den Herbstmonaten bei geringer Wasserführung, langsamer Strömung und intensiver Schlammablagerung. Im Frühjahr und Sommer bei großen Wassermengen und erhöhter Strömungsgeschwindigkeit wird die Schlammschicht stark weggespült. Im Jahre 1958 (V. Popescu 1963), als das Hochwasser sein Maximum im Monat Mai erreichte (+346 cm Wasserhöhe beim Pegel Tulcea) und die Strömungsgeschwindigkeit 1,54 m/s betrug, wurde der Boden stark weggespült, worunter die pelorheophile Biozönose mit den vorherrschenden Polychaeten Hypaniola kowalewskii und Hypania invalide stark zu leiden hatte. Dabei erreichte ihre Zahl in diesem Monat ein Minimum von 80 Expl./m² (4 mg/m²). Ein Maximum kann in den Monaten mit geringer Wasserführung und kleiner Strömungsgeschwindigkeit festgestellt werden (z.B. im April 1959 - 54040 Expl./m² und 27020 mg/m²).

Eine andere pelorheophile Biozönose entwickelt sich in der Schlamm-Erdfacies am Ufer des Sulinaarmes bei Meile 2. Sie besiedelt 5-10% der Bodenoberfläche und wird von den Veränderungen der Strömung weniger beeinflusst. Im Sulina-Arm dominieren die Tubifizidenarten Tubifex tubifex, Clitellio arenarius und Limnodrilus hoffmeisteri. Dort wurde noch nie die Art Branchiura sowerbyi nachgewiesen, die größere Strömungsgeschwindigkeiten meidet. In der alten Donau kommt sie aber vor, wo die Strömung gewöhnlich 0,50 m/s nicht überschreitet.

Am wenigsten von der Schwankung der Strömung beeinflusst ist die lithorheophile Biozönose, die ungefähr 80% der Bodenoberfläche des Sulina-Armes in seiner ganzen Länge bedeckt. Die Vertreter dieser Biozönose, die gewöhnlich die Mitte der Donauarme besiedeln, sind: Chaetogammarus ischnus behningi, Dikergammarus villosus, Pontogammarus obesus, P. robustoides.

Tabelle 12: Die qualitative Zusammensetzung des Zooplanktons des Donaudeltas (Sulina und Sf.Gheorghe - Arm)

Art	bis zum Jahre 1970	von 1971 bis 1973
1	2	3
PROTOZOA		
<u>Arcella dentata</u> Ehrbg.	+	+
<u>Arcella discoides difficilis</u> Ehrbg.	+	+
<u>Centropyxis aculeata</u> Ehrbg.	+	+
<u>Centropyxis constricta</u> (Ehrenberg) Stein	-	+
<u>Diffflugia limnetica</u> (Levander)	+	+
<u>Diffflugia planctonica</u> Minkiewicz	-	+
<u>Plagiopyxis callida</u> Penard	-	+
<u>Tintinnidium fluviatile</u> Stein	+	.
<u>Tokophrya</u> sp.	+	+
ROTATORIA		
<u>Asplanchna brightwelli</u> Gosse	+	-
<u>Asplanchna herriki</u> de Guerne	+	+
<u>Asplanchna</u> sp.	+	+
<u>Anuraeopsis fissa</u> Gosse	-	+
<u>Bdelloidae</u>	+	+
<u>Brachionus angularis</u> Gosse	+	+
<u>Brachionus budapestinensis</u> Daday	+	+
<u>Brachionus calyciflorus amphyceros</u> Ehrbg.	+	+
<u>Brachionus calyciflorus dorcas</u> Gosse	+	+
<u>Brachionus calyciflorus dorcas f.spinosa</u> Wierz.	+	+
<u>Brachionus diversicornis</u> Daday	+	+
<u>Brachionus falcatus</u> Zach.	+	+
<u>Brachionus forficula minor</u> Voronkow	-	+
<u>Brachionus forficula voronkowi</u> Fadeew	-	+
<u>Brachionus leydigi quadratus</u> Rouss.	-	+
<u>Brachionus leydigi tridentatus</u> Zernov	+	-
<u>Brachionus urceolaris</u> MÜLL.	+	+
<u>Brachionus quadridentatus</u> Hern.	+	-
<u>Brachionus quadridentatus brevispinus</u> Ehrbg.	+	+
<u>Brachionus quadridentatus cluniorbicularis</u> Skorik.	-	+

1	2	3
<u>Cephalodella gibba</u> Ehrbg.	+	-
<u>Epiphanes macrourus</u> (Barroi et Deday)	-	+
<u>Epiphanes pelagica</u> (Jenn.)	-	+
<u>Euchlanis deflexa</u> Gosse	+	-
<u>Euchlanis dilatata</u> Ehrbg.	+	-
<u>Filinia brachiata</u> Rous.	-	+
<u>Filinia longiseta</u> Ehrbg.	+	+
<u>Filinia terminalis</u> Skorik.	-	+
<u>Hexarthra fennica</u> Levander	-	+
<u>Keratella cochlearis</u> Gosse	+	+
<u>Keratella cochlearis cochlearis</u> Gosse	+	+
<u>Keratella cochlearis hispida</u> Laut.	-	+
<u>Keratella cochlearis macracantha</u> Laut.	+	+
<u>Keratella cochlearis robusta</u> Laut.	-	+
<u>Keratella cochlearis tecta</u> Gosse	+	+
<u>Keratella tropica</u> (Apst.)	-	+
<u>Keratella tropica reducta</u> Fadeew	+	+
<u>Keratella serrulata</u> Ehrbg.	-	+
<u>Keratella quadrata</u> Müll.	+	+
<u>Keratella quadrata divergens</u> Voigt	-	+
<u>Keratella quadrata reticulata</u> Carlin	+	-
<u>Lecane bulla</u> Gosse	+	-
<u>Lecane elaeusa</u> Harring et Myers	+	+
<u>Lecane hamata</u> Stokes	+	-
<u>Lecane lunaris</u> Ehrbg.	-	+
<u>Lecane sp.</u>	+	+
<u>Lepadella patella</u> Müll.	+	-
<u>Notholca acuminata</u> Ehrbg.	+	+
<u>Notholca squammula</u> (O.F.M.)	-	+
<u>Polyarthra dolichoptera</u> Idelson	+	+
<u>Polyarthra major</u> (Burck.)	+	+
<u>Polyarthra remata</u> Skorik.	+	+
<u>Pempholyx complanata</u> Gosse	+	+
<u>Proclides subtilis</u> Rodewald	-	+
<u>Synchaeta vorax</u> Rous.	+	+
<u>Synchaeta sp.</u>	+	+
<u>Testudinella patina</u> Herm.	+	+
<u>Trichocerca birostris</u> Minck.	+	+
<u>Trichocerca cavia</u> Gosse	+	-
<u>Trichocerca cylindrica</u> Imhof	-	+

1	2	3
<u>Trichocerca elongata</u> Gosse	-	+
<u>Trichocerca iernis</u> Gosse	-	+
<u>Trichocerca longiset</u> a (Schr.)	+	+
<u>Trichocerca pusilla</u> (Jenn.)	+	+
<u>Trichocerca stylata</u> Gosse	+	+
<u>Trichotria pocillum</u> Müll.	+	-
<u>COPEPODA</u>		
<u>Acanthocyclops vernalis</u> Fisch.	+	+
<u>Calanipeda equae dulcis</u> Kritsch.	+	-
<u>Eucyclops serrulatus</u> (Fisch.)	+	+
<u>CLADOCERA</u>		
<u>Bosmina longirostris cornuta</u> Jurine	+	+
<u>Bosmina longirostris pellucida</u> Sting.	+	+
<u>Bosmina longirostris typica</u> O.F.M.	+	+
<u>Chydorus sphaericus</u> O.F.M.	+	+
<u>Euricercus lamellatus</u> O.F.M.	+	-
<u>Pleuroxus</u> sp.	+	-
<u>Simocephalus</u> sp.	+	+

Bei kleinem Wasserstand, bei größerer Stabilität des Grundes und besseren Ernährungsmöglichkeiten herrschen Gammaridenarten vor.

Bei Hochwasser verschwindet diese Biozönose und zwar infolge des Abschleppens der Detritusteile und der Tiere selbst. In den Monaten August und September 1958, beim Sinken des Wasserstandes (95-70 cm beim Pegel Tulcea) und einer Strömungsgeschwindigkeit von 0,69 m/s (bei Meile 2-Sulina) war die psammorheophile Biozönose mit 65 Expl./m² (494 mg/m²) im August und 40 Expl./m² (190 mg/m²) im September vertreten. Bei Hochwasser (Mai 1958), bei einem Wasserstand von +349 cm bei Tulcea und einer mittleren Stromgeschwindigkeit von 1,55 m/s erreichte die Biozönose nur 0,2 Expl./m² (1,6 mg/m²).

Die Mannigfaltigkeit der Arten ist bei Niederwasser größer, da ihre Zusammensetzung sich durch pelorheophile Tiere bereichert (z.B. Hypeniola kowalewskii, Hypania invalida, Jaera sarsi sarsi u.zw.).

Im Sf. Gheorghe - Arm beträgt der Schlammboden 100% der Uferzone, 60% der Zwischenzone, und der Sandboden bedeckt nur 40% (in der Mittelzone des Stromes bedeckt der Sandboden 80-90%). Die Produktivität der Benthosbiozönose im Sf. Gheorghe - Arm ist größer.

In den Tabellen 13 und 14 sind vergleichende Angaben über die Benthosbiozönosen des Sulina- und Sf.Gheorghe - Armes für das Jahr 1970 enthalten, und zwar bei Hochwasser und für 1971 bei normalem Wasserstand. Dieärmsten Benthosbesiedlungen treffen wir im April in beiden Armen an, insbesondere im Sulina - Arm, mit einer mittleren Wasserführung von 2181 m³/s und einer durchschnittlichen Stromgeschwindigkeit von 1,40 m/s bei Meile 0 und von 1,135 m/s bei der Mündung ins Schwarze Meer. Hier in der Schlammzone weist die Biozönose 1440 Expl./m² (0,136 g/m²) auf, während im Sf.Gheorghe - Arm bei einer fast um die Hälfte geringeren Strömungsgeschwindigkeit bei der Mündung 7560 Expl./m² (3,121 g/m²) nachgewiesen werden. Die für 1971 festgestellten Mengen sind viel größer.

Die qualitative Zusammensetzung der Benthosbiozönosen beider Arme sind in Tabelle 4 dargestellt.

IV. Biologische Anpassungen gegen die Verdriftung. Die biologische Verdriftung des sowjetischen Donauabschnittes ist von G.Olivari (1961) gründlich erforscht worden. Ihrer Auffassung nach dominieren unter den verschiedenen Zoobenthosgruppen bei der biologischen Drift die Hydren, die jährlich 34% der Anzahl und 66,2% der Biomasse erreichen.

Innen folgen die Turbellarien mit 25,1%, dann die Oligochaeten mit 17,3% und die Chironomiden mit 12,4% der Gesamtanzahl.

**Tabelle 13: Die quantitative Verbreitung des Zoobenthos im
Sulina - Arm in den Jahren 1970 und 1971
(nach Virginia Popescu - Marinescu, 1973)**

Organismen - Gruppen	April 1970		August 1970		März 1971	
	Schlamm		Schlamm		Schlamm und Sand	
	Ex./m ²	g/m ²	Ex./m ²	g/m ²	Ex./m ²	g/m ²
<u>FORAMINIFERA</u>	1.280	0,064	-	-	-	-
<u>BRYOZOA</u>	-	+	+	+	+	-
<u>POLYCHAETA</u>	-	-	-	-	20	14,000
<u>OLIGOCHAETA</u>	40	0,040	40	0,001	20	0,020
<u>NEMERTINI</u>	-	-	-	-	-	-
<u>MOLLUSCA</u>	-	-	20	0,200	40	0,400
<u>COPEPODA</u>	100	0,002	-	-	100	0,002
<u>MYSIDACEA</u>	-	-	-	-	-	-
<u>ISOPODA</u>	-	-	20	0,006	-	-
<u>COROPHIIDAE</u>	-	-	-	-	40	0,600
<u>GAMMARIDAE</u>	-	-	-	-	-	-
<u>CHIRONOMIDAE</u>	40	0,028	-	-	120	0,084
<u>DIPTERA VARIA</u>	-	-	-	-	40	0,120
<u>OVA VARIA</u>	20	0,002	-	-	-	-
INSGESAMT ORGANISMEN	1.480	0,136	80	0,246	380	15,226

Fortsetzung Tabelle 13:

Organismen - Gruppen	Juni 1971		November 1971	
	Sand und Schlamm		Schlamm und Sand	
	Ex./m ²	g/m ²	Ex./m ²	g/m ²
<u>FORAMINIFERA</u>	4.296	0,2148	-	-
<u>BRYOZOA</u>	-	+	-	-
<u>POLYCHAETA</u>	-	-	1.360	952,000
<u>OLIGOCHAETA</u>	6.100	6,1000	2.320	2,320
<u>NEMERTINI</u>	-	-	120	0,060
<u>MOLLUSCA</u>	-	-	-	-
<u>COPEPODA</u>	620	0,0124	100	0,002
<u>MYSIDACEA</u>	-	-	20	0,300
<u>ISOPODA</u>	40	0,0120	-	-
<u>COROPHIIDAE</u>	-	-	-	-
<u>GAMMARIDAE</u>	360	10,8000	-	-
<u>CHIRONOMIDAE</u>	60	0,0420	-	-
<u>DIPTERA VARIA</u>	-	-	-	-
<u>OVA VARIA</u>	1.800	0,1800	-	-
INSGESAMT ORGANISMEN	13.276	17,3612	3.380	954,622

Tabelle 14: Die quantitative Verbreitung des Zoobenthos im
Sf. Gheorghe Arm in den Jahren 1970 und 1971
(nach Virginia Popescu - Marinescu, 1973)

Organismen- Gruppen	April 1970		Juli 1970	
	Schlamm und Sand		Schlamm	
	Expl./m ²	g/m ²	Expl./m ²	g/m ²
<u>FORAMINIFERA</u>	6.760	0,338	-	-
<u>BRYOZOA</u>	-	-	60	0,006
<u>NEMATODA</u>	100	0,0002	-	-
<u>POLYCHAETA</u>	60	0,120	-	-
<u>OLIGOCHAETA</u>	160	0,160	460	0,460
<u>OLIGOCHAETA JUVENILE</u>	-	-	-	-
<u>TARDIGRADA</u>	-	-	-	-
<u>MOLLUSCA</u>	-	-	340	3,400
<u>COPEPODA</u>	240	0,0048	-	-
<u>CLADOCERA</u>	-	-	680	0,068
<u>OSTRACODA</u>	-	-	-	-
<u>GAMMARIDAE</u>	-	-	120	3,600
<u>CUMACEA</u>	40	0,600	-	-
<u>HYDRACARINA</u>	-	-	-	-
<u>EPHEMEROPTERA</u>	20	0,600	-	-
<u>CHIRONOMIDAE</u>	140	0,098	600	0,420
<u>DIPTERA VARIA</u>	40	1,200	-	-
<u>OVA VARIA</u>	-	-	-	-
INSGESAMT ORGANISMEN	7.560	3,1210	2.260	7,954

Fortsetzung Tabelle 14:

Organismen - Gruppen	April 1971		Juli 1971		Oktober 1971	
	Schlamm		Sand		Schlamm	
	Ex./m ²	g/m ²	Ex./m ²	g/m ²	Ex./m ²	g/m ²
<u>FORAMINIFERA</u>	19.780	0,989	153.540	7,677	520	0,026
<u>BRYOZOA</u>	-	-	-	-	-	+
<u>NEMATODA</u>	5.340	0,107	-	-	1.840	0,0037
<u>POLYCHAETA</u>	-	-	60	0,120	-	-
<u>OLIGOCHAETA</u>	680	0,680	1.880	1,880	2.980	2,980
<u>OLIGOCHAETA</u>	20	0,002	80	0,008	-	-
<u>JUVENILE</u>						
<u>TARDIGRADA</u>	20	0,0006	-	-	-	-
<u>MOLLUSCA</u>	-	-	100	2,000	20	0,400
<u>COPEPODA</u>	1.240	0,0248	40	0,0008	102.000	2,040
<u>CLADOCERA</u>	-	-	-	-	2.520	0,0756
<u>OSTRACODA</u>	-	-	-	-	100	1,000
<u>GAMMARIDAE</u>	-	-	-	-	80	2,400
<u>CUMACEA</u>	-	-	-	-	300	4,500
<u>HYDRACARINA</u>	180	0,009	-	-	20	0,001
<u>EPHEMEROPTERA</u>	-	-	-	-	-	-
<u>CHIRONOMIDAE</u>	-	-	20	0,014	20	0,014
<u>DIPTERA VARIA</u>	-	-	-	-	-	-
<u>OVA VARIA</u>	12.080	1,208	-	-	-	-
INSGESAMT ORGANISMEN	39.340	3,0204	155.720	11,6998	110.400	13,4403

Die übrigen Benthostiere (Nematoden, Hydracarin, Ostracoden, Amphipoden, Ephemeropteren u.a.) bilden kaum 10% der Anzahl und 7,5% der Biomasse der verdrifteten Organismen.

Die biologische Drift der Donau, besonders in ihrem Unterlauf, dürfte kaum als eine Anpassungsform der Rheobionten zwecks Ansiedlung und Vermeidung der Konkurrenz bei der Ernährung im Sinne K. Müllers (1954) aufgefaßt werden.

Ein Losreißen der Donaurheobionten von ihrem Substrat bedeutet fast mit Sicherheit den Verlust der für sie entsprechenden Lebensbedingungen auf einem günstigen Typ des Grundes, was zweifellos zu ihrem Verderben führt. Das ist einerseits auf den Umstand zurückzuführen, daß

ein Teil der Benthostiere in ihrer Lebensweise auf ganz bestimmte Lebensbedingungen auf entsprechendem Typ des Grundes angewiesen sind, andererseits aber auch darauf, daß im unteren Lauf der Donau von Westen nach Osten zu der Sandgrund anstelle des Schottergrundes zunimmt. Wie bekannt, bietet der Sandgrund ziemlich ungünstige Lebensbedingungen und dabei bloß für besonders angepasste Arten, aus welchem Grunde auch längs des bulgarischen Ufers die psammophile Biozönose am ärmsten ist (die mittlere Biomasse erreicht kaum $0,151 \text{ g/m}^2$). Das liegt einerseits am öfteren Wegschwemmen der Sandkörner durch die Strömung oder mit anderen Worten am labilen Charakter der psammophilen Biozönose und andererseits an der ziemlich geringen Menge organischer Stoffe, die als Nahrung des Zoobenthos dienen könnten. Folglich bedeutet das Zunehmen des Sandgrundes von Westen nach Osten zu anstelle des Schottergrundes eine Verschlechterung der Lebensbedingungen der Benthostiere. Diese Behauptung kann durch folgende Zahlenangaben bekräftigt werden: während im jugoslawischen Sektor der Sandgrund 47% (lt. Untersuchungen von Nedelkovič, nach B. Russev, 1967) einnimmt, erreicht er im Abschnitt zwischen Stromkm. 845 und 375 - 64,29%. Im selben Sektor nimmt der Schottergrund 25,28%, der Schlammgrund 6,37% und der Lehmgrund 4,05% ein. Die speziellen Untersuchungen in dieser Beziehung im letztberwähnten Sektor zeigen gleichfalls, daß sich die Lebensbedingungen der Rheobionten von Westen nach Osten zu verschlechtern. So beträgt die gesamte Durchschnittsbiomasse des westlichen Abschnitts (zwischen Stromkm. 845 und 596) $46,080 \text{ g/m}^2$, von denen $40,557 \text{ g/m}^2$ Mollusken sind, während im östlichen Abschnitt dieselbe fast um das dreifache geringer ist, und zwar $16,705 \text{ g/m}^2$ (davon $15,690 \text{ g/m}^2$ Mollusken) beträgt. Das deckt sich mit den Änderungen in der Zusammensetzung des Grundes: 1. Schotter - 35,16%, Sand - 57,42%, Schlamm - 6,04% und Lehm - 1,37% (zwischen Stromkm. 845 und 596) und 2. Schotter - 22,93%, Sand - 67,13%, Schlamm - 2,76% und Lehm - 7,18% (zwischen Stromkm. 595 und 375) (B. Russev, 1967). Noch weiter abwärts im sowjetischen Donausektor fehlen fast völlig die Bedingungen zur Entwicklung der an Organismen reichen litho- und phytorheophilen Biozönosen (G. Olivari, 1961).

Die Abnahme der lithorheophilen- zugunsten der psammorheophilen Biozönose sowie überhaupt die Zunahme des Sandgrundes von Westen nach Osten zu - führt zur Verringerung der gesamten Biomasse des Zoobenthos der Donau (B. Russev, 1969), und dadurch selbstverständlich zur Verschlechterung der Lebensbedingungen der vorwiegenden Masse der Zoobenthosorganismen. Unter diesen Umständen steht es fest, daß die große

biologische Verdriftung im sowjetischen Abschnitt der Donau als vollkommen unter Zwangsumständen erfolgt und nicht als Ergebnis irgendeiner biologischen Anpassung.

Die biologische Tendenz zum Kompensieren der zwangsmäßigen Verdriftung in der Donau und gleichzeitig damit die Tendenz zur Vermeidung der Konkurrenz bei der Ernährung - zur Erweiterung des Areals der Rheobionten, zur Vermehrung der Aussichten auf günstigeren Grund zu gelangen (besonders für die lithorheophilen Tiere) prägt bei einem großen Teil der Rheobionten den Drang danach, sich auf die eine oder andere Weise flußaufwärts zu bewegen. Bei den pontischen Relikten (auch noch kaspische genannt) geht dieser Drang zur Migration die Strömung aufwärts auf Hunderttausende von Jahren zurück. Das Eindringen von salzhaltigem Wasser aus dem Mittelmeer in das süßwasserhaltige Kimmerische Becken (der Raum des heutigen Schwarzen Meeres) bedingte den Rückzug eines Teiles der Süßwasserfauna in die aufgefrieschten Küstengewässer (halbsalzige und Süßwasserseen und Flußmündungen). In der Folge haben sich einige Vertreter dieser Fauna (die sogenannte kaspische) den Flußläufen entgegen aufwärts bewegt und migrieren auch weiterhin vom Becken des Schwarzen Meeres in die Flüsse, darunter auch die Donau aufwärts (F. Morduhai - Boltovskoi 1960). Z.Zt. sind im Donaudelta insgesamt 120 kaspische Arten vertreten (96 wirbellose Tiere und 24 Fische). Vom Delta aufwärts nehmen die kaspischen Arten schnell ab. Den Strom aufwärts werden nur solche angetroffen, die fähig sind, sich gegen die Strömung zu bewegen, und solche, die zum Anheften an das Substrat ausgerichtet sind (F. Morduhai Boltovskoi, 1967). Vor dem bulgarischen Donauufer sind von 305 Vertretern des Zoobenthos 32 kaspische Relikte, während oberhalb des „Eisernen Tores“ ihre Anzahl auf 15 Arten sinkt. Im tschechoslowakischen Abschnitt sind es nur noch 11 Arten wirbelloser Tiere (J. Brtek und J. Rothschein 1964), während im deutschen Donauabschnitt in einer Entfernung von rund 2250 km von der Mündung (P. Kothg, 1968) die kaspischen Arten Hypania invalida (Grube), Jaera sarsi sarsi (Valkanov) und Corophium curvispinum G.O. Sars nachgewiesen werden konnten. Unserer Auffassung nach verdanken auch die Arten Lithoglyphus naticoides Pfeiffer, Theodoxus danubialis C.Pff., T.transversalis C.Pff., Dreissena polymorpha Pall. im ganzen Lauf der Donau, sowie die Arten Dikerogammarus haemobaphes fluviatilis Mart. vom tschechoslowakischen Abschnitt ab abwärts, sowie eine Reihe mehr oder weniger von der Mündung der Donau entfernt aufgefundener Arten ihr Vorkommen derselben Ursache (E. Dudich, 1967; B. Russev, 1967). Ein großer Teil dieser Arten ist erst am Anfang des 19. Jahrhunderts nach Mittel- und West-

europa vorgezogen. Aus diesem Grunde nennt sie A. Thienemann (1950) „Moderne Immigranten“. Nach Angaben dieses Autors ist die Dreissena polymorpha außer den ganzen Donaulauf entlang auch noch im Rhein, in der Elbe, in der Weser, im Main verbreitet. Ja sogar in den Seen bei Stockholm, im Londoner Hafen und an anderen Stellen wurde diese Art festgestellt, wo ihr Vorhandensein vor 100 Jahren noch unbekannt war.

Außer auf die Migration der sogenannten modernen Immigranten die Strömung der Donau aufwärts, wollen wir unsere Aufmerksamkeit auch auf den Kompensationsflug der lehmliebenden Eintagsfliege Palingenia longicauda (Oliv.) richten, die im unteren Lauf der Donau verbreitet ist. Nach der Befruchtung richten sich die ♂-Exemplare dieser Art im schnellen Flug (bis zu 18 km/h) dem Donaulauf entgegen. In manchen Fällen erreicht die Dichte dieser Flüge 120 Exempl./m³. Wir sind der Ansicht, daß die Ursache dieses Fluges in der Tendenz liegt, eine Kompensation zu erreichen für die von der Strömung fortgeschleppten Eier auf der Oberfläche des Wassers, sowie für das Abtreiben der vom Boden zur Oberfläche schwebenden Nymphen, die sich vor ihrer Metamorphose befinden. Die von uns durchgeführten Untersuchungen und Berechnungen zeigen, daß die mittlere hypothetische Abschwemmung der Eier zwischen 284 m (z.B. bei 97 m Entfernung vom bulgarischen Ufer, wo die Tiefe 3,00 m beträgt und die mittlere Strömungsgeschwindigkeit 0,61 m/s) und 1961 m (bei 408 m Entfernung vom bulgarischen Ufer, wo die Tiefe 11,40 m und die mittlere Strömungsgeschwindigkeit 1,11 m/s beträgt) schwankt. Sollte dieser „Kompensationsflug vor Eiablage“ nicht stattfinden, so würde die Art Palingenia longicauda, die vor dem bulgarischen Ufer lebt, von der Donauströmung in einer Periode von 100 bis 500 Jahren fortgeschleppt werden.

Der Kompensationsflug wurde schon bei vielen Arten von Wasserinsekten verschiedener Ordnung beobachtet (B. Russev 1959, 1973).

Abschließend wollen wir hervorheben, daß die biologische Drift in den Strömen und großen Flüssen zwangsläufig erfolgt, während im Gegensatz dazu die biologische Tendenz der Rheobionten im Migrieren durch Kompensationsflüge, Rheotropismus und durch Anhaften an dem Rumpf der Schiffe, an Vögeln, Säugetieren u.a. besteht.

Schlußfolgerungen

I. Einige Jahre nach Inbetriebsetzung des Stauwerks am „Eisernen Tor“ traten bereits bedeutende Veränderungen im biologischen Gleichgewicht der alten ökologischen Systeme der Donau ein. Der größere Teil der rheophilen Arten besonders im unteren Teil des Staubeckens verschwand

zugunsten der limnophilen Arten. Die Ursachen für diese Erscheinungen liegen im wesentlichen in den großen Veränderungen der Biotope, hervorgerufen durch die Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit. So wurde die lithorheophile und sogar die psammorheophile Biozönose größtenteils durch eine pelorheophile und pelophile Biozönose ersetzt.

II. Im Sektor zwischen Stromkm. 845 und Stromkm. 375 wird schon viele Jahre hindurch eine bedeutend reichere Benthospopulation am linken und vor allem am rechten Stromufer, und zwar im Streifen von 20 bis 200 m Entfernung vom Ufer festgestellt. Das liegt außer an den charakteristischen Eigentümlichkeiten des Grundes (Bodenformationen) auch an der kleineren Strömungsgeschwindigkeit.

III. Eine geringe Strömungsgeschwindigkeit wirkt sich günstiger auf die Entwicklung und Verbreitung der Weichtiere (Theodoxus transversalis, Lithoglyphus naticoides, Unio tumidus, Unio crassus u. v.) und den Nahrungszobenthos (besonders auf die Vertreter der Oligochaeten) aus. Die Strömungsgeschwindigkeit von 0,300 bis 0,600 m/s ist charakteristisch für die Massenentwicklung von Palaeodendrocoelum romano-danubialis, Jaera sarsi sarsi, für die Vertreter der Ordnung Amphipoda. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit über 0,610 m/s geht jedoch die Anzahl und die Biomasse der Benthostiere stark zurück.

IV. Die Ergebnisse sind ein indirekter Hinweis dafür, daß die Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit unter 0,40 m/s (einen halben Meter über dem Boden) den Beginn der Ablagerung der Schwebstoffe kennzeichnet.

V. Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Zusammensetzung und die quantitative Verteilung der Plankton- und Benthosorganismen im Sulina- und Sf. Gheorghe - Arm der Donau zeugen von ihrer großen Abhängigkeit von der verschiedenen Strömungsgeschwindigkeit. Es wurden wesentliche Unterschiede sowohl in der qualitativen Zusammensetzung und Dynamik der Fauna als auch in der eigentlichen Struktur der Plankton- und Benthosbiozönosen an den Ufern selbst im Vergleich zu den mittleren Teilen der beiden Donauarme festgestellt.

VI. Die biologische Drift in den großen Flüssen und Strömen und besonders im unteren Lauf der Donau geht zwangsläufig vor sich, während im Gegensatz dazu die biologische Tendenz der Rheobionten sich in der Migration durch Rheotropismus, Kompensationsflüge, durch Anhaften an den Schiffsrümpfen oder an die Körper von Vögeln und Säugetieren bei ihrer Bewegung flussaufwärts äußert.

Literatur

- AMBÜHL H. : Die Strömung als physiologischer und ökologischer Faktor, Experimentelle Untersuchungen an Bachtieren, Verh. Internat. Verein. Limnol., 1961, 14, 390 - 395, Stuttgart.
- AMBÜHL H. : Die Besonderheiten der Wasserströmung in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht, Schweiz. Zeitschr., 1962, 24, 2, 367 - 382.
- BĂCESCU M. : Quelques observations sur la faune bentonique du défilé roumain du Danube; son importance zoogéographique et pratique; la description d'une espèce nouvelle de Mermithide, Pseudonermis cazanica n.sp., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, 31, 2, 240 - 252.
- BANU A.C. u. Mitarb.: Limnologie sectorului românesc al Dunării, 1967, Ed. Academiei.
- BONDAR C. : Raport tehnic asupra măsurătorilor și observațiilor hidrologice directe efectuate pe sectorul românesc al fluviului Dunărea în perioada apelor foarte mari din lunile aprilie-iunie 1970, Studii de Hidrologie, 1973, 37, 9 - 27.
- BRIEK J., & ROTHSCHHEIN J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrofauna und des Reinheitszustandes des Tschechoslowakischen Abschnittes der Donau, Biol. Práce, 1964, 10, 5, 5 - 60.
- BUȘNITĂ Th., BREZEANU Gh., OLTEANU M., POPESCU-MARINESCU Virginia, PRUNESCU-ARION Elens : Monografia Porților de Fier, 1970, Editura Academiei.
- CURE V. : Beiträge zur Kenntnis der Tendipediden (Larven) im rumänischen Donaugebiet, Arch.f.Hydrol., 1964, 27, 4, 418 - 441.
- CURE V., SCHNEIDER A., NAZĂRU M., MENCINICOPȘCHI Gh. : Die Dynamik des Zoobenthos im Stausee am Eisernen Tor in den Jahren 1972-1973, 17. Arbeitstag. Doneuforsch., 1974, Galați, Rumänien, 48 - 57.
- CURE V.: Contribuții la cunoașterea faunei de chironomide (larve) din Dunăre și afluenți între km 941 și km 1075 înainte și în primul an după inundarea lacului de acumulare de la Porțile de Fier (1971), Bul. I.C.P. 1972, 31:1/2, 5 - 20.
- DORIER A. & VAILLANT F.: Observations et expériences relatives à la résistance au courant de divers Invertébrés aquatiques, Trav. Lab. d'Hydrob. et de Piscicult., 1954, Univ. Grenoble, 45 et 46 ann.
- DUDICH E.: Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung, in LIEPOLTS „Limnologie der

- Donau", 1967, Liefg. 3, 4 - 69.
- DRĂGĂȘANU St., ROȘCA Gr., TILENSCHI R., POPESCU M. : Physikalisch-chemische Eigenschaften des Donauwassers im Abschnitt des Stausees am Eisernen Tor im Jahre 1972 und 1973, 17. Arbeitstag Donauforsch., Sept. 1974 - Galați, Rumänien, 10 - 16.
- EINSELE W.: Die Strömungsgeschwindigkeit als beherrschender Faktor bei der limnologischen Gestaltung der Gewässer Osterr., Fischerei, Supplementbd., 1960, 1, 2.
- ERTL M.: Zunahme der Abundanz der Periphyton-Mikrofauna aus der Donau bei Besiedlung der Substrate, Biol. Práce, 1970, 16, 3. Slov. Akad. Vied., Bratislava.
- HUET M.: Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes, Schweiz. Z. Hydrol., 1962, 24, 412 - 432.
- ILLIES J.: Die Bedeutung der Strömung für die Biozönose in Rhithron und Potamon, Schweiz. Z. Hydrol., 1962, 24, 433 - 435.
- ILLIES J. & BOTOȘĂNEANU L.: Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique, Intern. Verein. theor. u. angew. Limnol., 1963, Mitt. 12.
- JAAĞ O. & AMBUHL H.: The Effect of the Current on the Composition of Biocoenoses in Flowing Water Streams, Intern. Confer. Water Poll. Res., London, 1964, 31 - 49.
- JANKOVIC D.: Ekologia Dunavske Kecige (Acipenser ruthenus L.), Biol. Inst. N.R. Srbje, 1958, Beograd.
- JANKOVIC M.: Die Besiedlung des Periphyton mit Chironomiden-Larven im jugoslawischen Donauteil zwischen Beograd und Tekija, 15. Arbeitstagung in Ungarn. Sept., 1972.
- JANKOVIC M.: Änderungen in der Chironomiden-Besiedlung unter dem Einfluß des Djerdap-Stausees, 17. Arbeitstag. der Arbeitsgem. Donauforsch., Sept., 1974, Galați, Rumänien.
- KOTHE P.: Hypania invalida (Polychaeta Sedentaria) und Jassa sarsi (Isopoda) erstmals in der deutschen Donau, Arch. Hydrobiol., 1968, Suppl. 34 (Donauforschung 3), (1/2), 88 - 114.
- MACAN T.: Biotic Factors in Running Water, Schweiz. Zeitschr. für Hydrol., 1962, 24, 2, 386 - 407.
- MORDUKHAI-BOLTOVSKOI F.: The Caspian fauna in the Azov-Black Sea basin, Acad. Sci. UdSSR, 1960, 1 - 288 (in Russian)
- MORDUKHAI-BOLTOVSKOI F.: Besonderheiten der kaspischen Fauna im Bassin der Donau, Limnol. Donauforschungen, Ber. der 11. Internat. Konf. zur Limnol. der Donau, Kiew, Sept., 1967, 98 - 105 (Russisch, dtsh. Züs.)

- MÜLLER K.: Investigations on the Organic Drift in North Swedish Streams, Rept.Inst.Freshwater Res. Drottningholm, 1954, 35, 133 - 140.
- OTIVANI G.: Das Benthos des sowjetischen Donauabschnitts, Arb. Inst. Hydrobiol. 1961, Kiew, 36, 145 - 165 (Russisch, engl.Zusf.).
- PIECHI G.: Strömung, Bodenstruktur und Besiedlungsdichte, Schweiz. Z. Hydrol. 1962, 24, 325 - 325.
- POPESCU E. & PRUNESCU-ARION E.: Contribuții la studiul faunei benthice din Dunăre în regiunea cataractelor (km 1042-915). Studii și cercetări de biologie, Seria Biol.anim., 1961, 15, 2, 237-256.
- POPESCU V.: Studiul hidrobiologic al brațului Sulina, Hidrobiologia, 1963, 4, 215 - 255.
- POPESCU-MARINESCU Virginia: Die Benthos-Biozöosen der unter dem Einfluß der Donau stehenden Gebiete des Vordeltas, Arch. Hydrobiol. 1971, Suppl. 36, 4, 277-333.
- POPESCU-MARINESCU Virginia & ELIAN-TĂLĂU L.: Date asupra planctonului și bentosului Dunării din aval de Corabia - amonte de vărsarea Jiului (km 628-692), Hidrobiologia, 1972, 13, 93 - 100.
- POPESCU-MARINESCU Virginia: Zooplanctonul zonei de vărsare a brațelor Dunării și evandetei în perioade 1970-1973, Simpozionul Muzeului Delta Dunării-Tulcea, 1975.
- POPESCU-MARINESCU Virginia & ELIAN-TĂLĂU L.: Angaber über die Benthosbiozöosen der Donau in der Abschnitt Turnu-Severin-Tulcea, in den Jahren 1971-1973, 17. Arbeitster der Arbeitsgem. Donauforsch., Sept., 1974, Galați, Rumänien, 100 - 110.
- ROTHSCHILD J.: Die Erforschung der Donau im Rahmen des tschechoslowakischen UNO/WHO - Programms, Konferenzmaterial der 15. Konferenz der Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Visegrád - Ungarn, 1972.
- RUDESCU L. & POPESCU-MARINESCU Virginia: La structure, la dynamique et la valeur trophique de quelques composants benthiques des eaux du Danube (dans la zone d'embouchure des bras du Danube), Arch. Hydrobiol., 1974, 74, 3, 289 - 303.
- RUSEEV B.: „Vol de compensation pour la ponte" de Palinogenia lonzi-gaude (Oliv.) (Ephem.) contre le courant du Danube, C.R.Acad. Bulg.Sci., 1959, 12, 165 - 168.
- RUSEEV B.: Das Zoobenthos der Donau zwischen dem 845. und 375. Flußkilometer, I. Zusammensetzung, Verteilung und Ökologie, Bull.Inst. Zool. et Mus.Acad.bulg.sci., 1966, 20, 55 - 131 (bulgarisch Zus. russisch u. deutsch).

- RUSSEV B.: Das Zoobenthos der Donau, in LIEPOLTS Monographie „Limnologie der Donau“, 1967, Liefg. 3, 242 - 271, Stuttgart.
- RUSSEV B.: Das Zoobenthos der Donau zwischen dem 845. und 375. Flußkilometer, II. Biozönologie und Dynamik, Bull.Inst.Zool.et Mus. Acad.Bulg.Sci., 1967, 23, 33 - 78 (bulg., russ. u. dtsh. Züs.)
- RUSSEV B.: Der Grund als Hauptfaktor bei der Verteilung des Zoobenthos im bulgarischen Donauabschnitt, Limnol. Donauforschungen, Ber. der 11. Internat.Konf. zur Limnol.der Donau, Kiew, 1969, 286 - 291.
- RUSSEV B.: Influence of some ecological factors in changes of the standing crop of zoobenthos of the Danube in the Bulgarian stretch, Proceedings of the IBP-UNESCO Symp. on Prod. Probl. Freshwat., 1972, 813 - 826.
- RUSSEV B.: Kompensationsflug bei der Ordnung Ephemeroptera, Proceedings of the First Intern. Conf. on Ephemeroptera, Leiden, E.J. Brill, 1973, 132 - 142.
- SCHWOERBEL J.: Ökologie der Süßwassertiere, Fließgewässer, Fortschr. d.Zool., 1969, 20, 45 - 78.
- SHADIN V.: The Fauna of Rivers and Waterreservoirs, Trav. de l'Inst. Zool. l'Acad. Sci. l'URSS, 1940, 5, 3-4, 519 - 992, Moskau - Leningrad, (Russisch, Zus. engl.).
- STEFFAN A.: Zur Statik und Dynamik im Ökosystem der Fließgewässer und zu den Möglichkeiten ihrer Klassifizierung, Biosoziologie, Junkden Haag, 1965, 65 - 110.
- VERRIER M.L.: La rhéotropisme et les larves d'éphémères, Bull. Biol. Fr. et Belg. 1953, 87, 1, 11 - 33.
- VIBERT R.: Quelques conséquences du courant d'eau et des champs électriques sur le comportement des poissons, Schweiz. Z. Hydrol., 1962, 24, 436 - 443.
- WEBER E.: Auswirkungen der Stauhaltungen und sonstiger technischer Eingriffe auf den Gewässerhaushalt, Arch.Hydrobiol.Suppl.44, (Donauforschung 5), 1973, 2, Stuttgart, 184 - 198.
- ZIMMERMANN P.: Experimentelle Untersuchungen über die ökologische Wirkung der Strömungsgeschwindigkeit auf die Lebensgemeinschaften des fließenden Wassers, Schweiz.Z.Hydrol., 1961, 23, 1, 1 - 81.
- ZIMMERMANN P.: Der Einfluß der Strömung auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in Experiment, Schweiz. Z. Hydrol., 1962, 24, 408 - 411.
- ZINEVICI V.: Date asupra faunei bentonice din zona de aval a lacului de baraj de pe Dunăre de la Porțile de Fier (profilele Cerna și Bahna) în primii doi ani de la formarea acestuia, Hydrobiologia

1973, 14, 269 - 280.

ZINEVICI V.: Angaben über die benthonische Fauna des unteren Teils des Stausees an der Donau bei dem Eisernen Tor (Querschnitte Bahna, Cerna, Mraconia), drei Jahre nach der Bildung desselben, 17. Arbeitstag. Donauforsch., Sept., 1974, Galați-Rumänien, 44 - 47.

Zoologisches Institut der
Bulgarischen Akademie der
Wissenschaften
Boulev. Russki 1, Sofia C
Institut für Forschung und
Projektierung für Wasser-
wirtschaft
Splaiul Independenței 294
București
Institut für biologische
Wissenschaften
Splaiul Independenței 296
București

Eingegangen am 29. September 1974