

VORLÄUFIGE ERGEBNISSE DES RITRODAT-DRIFTPROJEKTS

Johann WARINGER

Einleitung

Die organismische Drift stellt in Fließgewässern einen wichtigen Dispersionsmechanismus für benthische Evertebraten dar und beeinflusst wesentlich den Energiefluß durch das Ökosystem. Driftmessungen wurden daher schon im Planungsstadium der Ökosystemstudie "Ritrodat" als wesentliche methodische Elemente der Untersuchung des Wasserkörpers eingestuft (BRETSCHKO 1978). Seit Jänner 1989 läuft ein vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt 6957) gefördertes Forschungsvorhaben mit dem Ziel, in einer ersten Phase die Grundparameter der Drift im Ritrodat-Areal zu erheben. Folgende Fragestellungen sollen im Detail beantwortet werden:

- a) Welche Taxa driften
- b) Quantitativer Beitrag der einzelnen Taxa zur Gesamtdrift
- c) Erhebung der Driftdichte
- d) Verteilung der Drift im Bachquerprofil
- e) Tageszeitliche Periodik der Drift
- f) Driftraten und Biomasseschätzungen der Gesamtdrift
- g) Driftdichten, Driftraten und Tagesgänge der POM-Komponente der Drift.

Die folgenden Ergebnisse enthalten die von Februar bis Ende Mai 1989 erhobenen Daten.

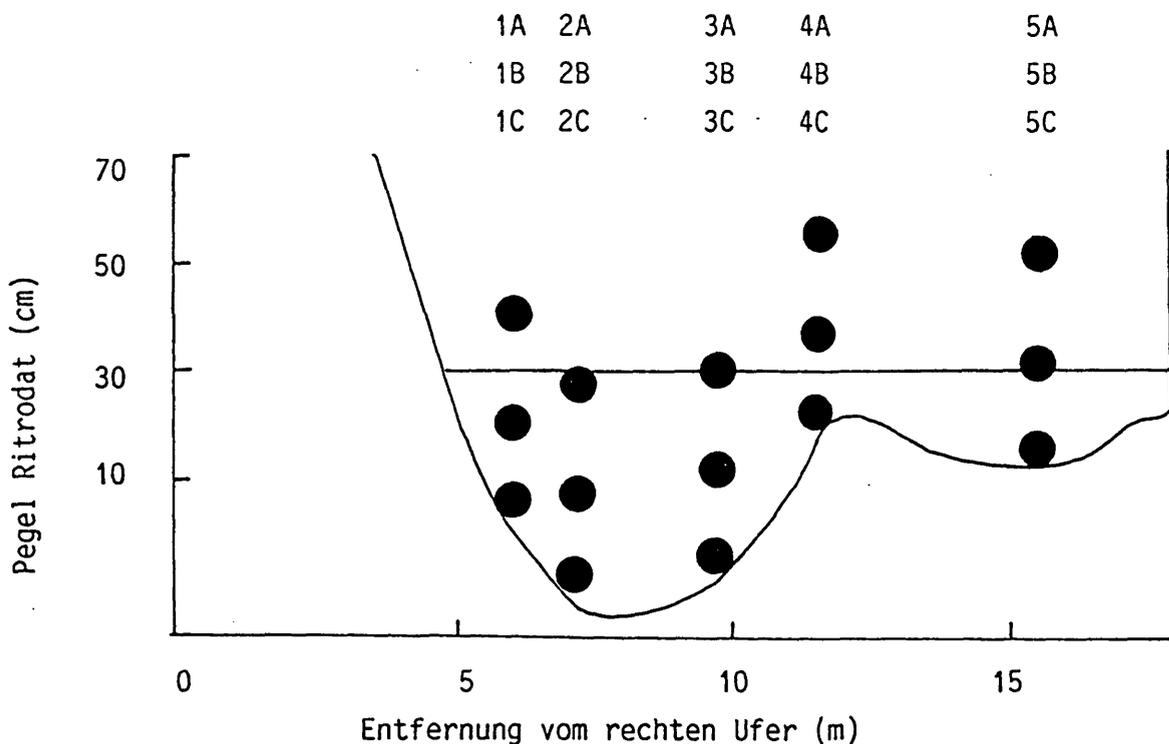
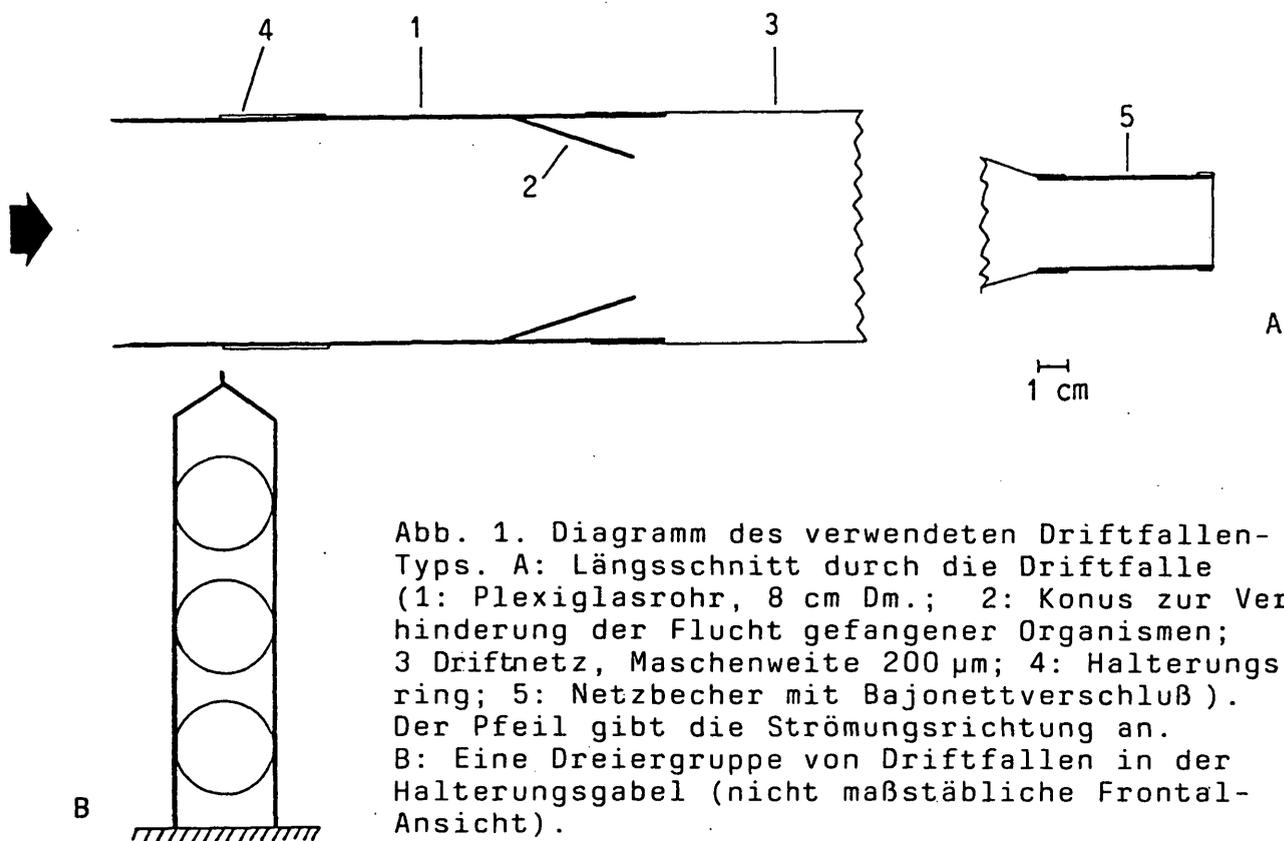


Abb. 2. Anordnung der fünf Driftfallen-Dreiergruppen im Bach-Querprofil (Aufnahme: 20.7.1989). Über den Fallenpositionen sind die entsprechenden Codes angegeben. Das Profil ist 20-fach überhöht. Der Wasserspiegel ist für einen Ritrodat-Pegelstand von 30.0 cm eingezeichnet.

## Material und Methoden

Die verwendeten Driftfallen (Abb. 1A) sind einem von STATZNER (1984) verwendeten Typ angelehnt, wurden aber in wesentlichen Punkten modifiziert. Der Fallenvorderteil besteht aus einem Plexiglasrohrstück, das eine optische Kontrolle des Fallenninneren ermöglicht. Der Rohrdurchmesser von 8 cm ergibt eine wirksame Fangfläche von  $0.005 \text{ m}^2$ . Ein eingeklebter Kunststoffkonus soll ein Entweichen gefangener Organismen verhindern. Die Länge des Netzbeutels beträgt 50 cm, und die Maschenweite von  $200 \mu\text{m}$  erlaubt den Fang von Jugendstadien vieler Organismengruppen, ohne ein zu rasches Verstopfen der Maschen durch Detritus zu verursachen.

Drei Fallen sind jeweils vertikal in einer gabelförmigen Halterung zu einer Sammeleinheit zusammengefaßt (Abb. 1B) und können an einer Halterung der Meßbrücke beliebig in vertikaler Richtung verschoben und nach der Strömung ausgerichtet werden. Die Abstände der Fallenmittelpunkte von der Sedimentoberfläche betragen in abgesenktem Zustand jeweils 8, 22 und 42 cm. Fünf Dreiergruppen solcher Fallen wurden über den Bachquerschnitt verteilt (Abb. 2). Für Probennahmen werden die Gabeln bis zur Sedimentoberfläche abgesenkt, exakt nach der Strömung ausgerichtet und an der Halterung fixiert.

Wie Vorversuche gezeigt haben, ist bei einer Expositionszeit von 24 Stunden ein Pegelstand von 30 cm die Obergrenze, um noch vollständige Proben zu erhalten. Bei höheren Pegelständen wurden die Fallen zunehmend von Laub verstopft, und der Rückstau-effekt verhinderte eine quantitative Probennahme. Werden die Fallen in dreistündigen Intervallen entleert, ist selbst bei Pegelständen von 50-60 cm keine Beeinträchtigung des Fangerfolges festzustellen.

Vom 14.2. bis zum 23.3.1989 wurden die Fallen an insgesamt 8 Sammelterminen durchgehend für jeweils 24 Stunden exponiert; am 20.4. und

TAB.1. Verteilung der in den Driftproben nachgewiesenen Organismen auf die verschiedenen Tiergruppen. Gezeigt werden für jeden Sammelzeitpunkt die Anzahl der Tiere pro 24 Stunden und der prozentuelle Anteil an der jeweiligen Tiergruppe. Ein Stern markiert Organismen terrestrischer Herkunft.

	14./15.2.		16./17.2.		23./24.2.		27./28.2.		2./3.3.	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hydrozoa	1	0.2	1	0.2						
Turbellaria	1	0.2								
Nematoda										
Nematomorpha										
Acanthocephala										
Gastropoda										
Clitellata										
Oligochaeta							1	<0.1		
Arachnida										
Araneae*					1	<0.1	1	<0.1		
Pseudoscorpiones*										
Acari	9	1.7	10	1.5	128	4.0	41	1.4	12	0.8
Crustacea										
Cladocera	1	0.2								
Ostracoda					1	<0.1	1	<0.1		
Copepoda	1	0.2	1	0.2	15	0.5	18	0.6		
Isopoda										
Amphipoda					3	0.1				
Myriapoda*										
Insecta										
Collembola*	6	1.1	8	1.2	33	1.0	25	0.8	3	0.2
Ephemeroptera	163	31.0	150	22.8	580	18.3	559	18.8	316	22.0
Plecoptera	47	8.9	53	8.1	474	14.9	255	8.6	117	8.1
Psocoptera*										
Thysanoptera*					1	<0.1				
Hemiptera*					2	0.1	1	<0.1		
Megaloptera							1	<0.1		
Coleoptera	3	0.6	2	<0.1	11	0.4	10	0.3	11	0.3
Hymenoptera*							1	<0.1		
Trichoptera	7	1.3	8	1.2	92	2.9	63	2.1	26	1.8
Lepidoptera*										
Diptera	287	54.6	424	64.5	1831	57.7	2004	67.2	953	66.3
Summe	526	100.0	657	100.0	3172	100.0	2981	100.0	1438	100.0
	8./9.3.		15./16.3.		22./23.3.		20./21.4.		11./12.5.	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hydrozoa										
Turbellaria			2	0.1						
Nematoda	2	0.2					6	0.1	5	<0.1
Nematomorpha									4	<0.1
Acanthocephala									1	<0.1
Gastropoda									9	0.1
Clitellata										
Oligochaeta			1	<0.1			5	0.1	39	0.3
Arachnida										
Araneae*			1	<0.1			5	0.1	7	0.1
Pseudoscorpiones*			1	<0.1			1	<0.1	4	<0.1
Acari	24	1.9	69	1.8	65	2.8	330	5.8	298	2.5
Crustacea										
Cladocera										
Ostracoda							1	<0.1	4	<0.1
Copepoda	4	0.3	13	0.3	5	0.2	10	0.2	10	0.1
Isopoda									1	<0.1
Amphipoda			5	0.1	2	0.1	9	0.2	41	0.3
Myriapoda*									1	<0.1
Insecta										
Collembola*	7	0.5	54	1.4	12	0.5	23	0.4	130	1.1
Ephemeroptera	216	16.7	375	9.7	210	9.1	862	15.1	2663	22.0
Plecoptera	194	15.0	455	11.8	222	9.6	613	10.7	1687	13.9
Psocoptera*							2	<0.1		
Thysanoptera*			1	<0.1	1	<0.1	44	0.8	40	0.3
Hemiptera*			2	0.1			15	0.3	57	0.5
Megaloptera			1	<0.1			1	<0.1	5	<0.1
Coleoptera	9	0.7	27	0.7	15	0.7	225	3.9	520	4.3
Hymenoptera*					1	<0.1	12	0.2	33	0.3
Trichoptera	28	2.2	139	3.6	47	2.0	151	2.7	336	2.8
Lepidoptera*							1	<0.1	2	<0.1
Diptera	813	62.7	2717	70.3	1724	74.8	3393	59.4	6206	51.3
Summe	1297	100.0	3863	100.0	2306	100.0	5709	100.0	12103	100.0

TAB. 2. Prozentuelle Anteile der einzelnen Insektenfamilien an der Drift, bezogen auf die jeweilige Insektenordnung. Aufgelistet sind alle aquatischen Insektenordnungen mit einem Anteil von  $\geq 1\%$  an der Gesamtdrift (vgl. TAB. 1). Für die Coleoptera sind die Daten nur für den 20./21.4. und den 11./12.5. 1989 angegeben.

	14./15.2.	16./17.2.	Sammeldaten 1989		2./3.3.
			23./24.2.	27./28.2.	
Ephemeroptera					
Baetidae	100.0	100.0	97.4	100.0	100.0
Heptageniidae			2.6		
Leptophlebiidae					
Ephemerellidae					
Plecoptera					
Nemouridae	88.9	92.9	90.9	82.4	87.5
Leuctridae	11.1	7.1	9.1	8.8	6.3
Perlodidae				8.8	6.3
Chloroperlidae					
Trichoptera					
Rhyacophilidae	42.9	62.5	28.1	31.8	53.9
Glossosomatidae			1.1	1.6	3.9
Hydroptilidae					
Philopotamidae		12.5	15.7	27.0	7.7
Polycentropodidae			1.1		
Psychomyidae			3.4		3.9
Brachycentridae	14.3		4.5	4.8	
Limnephilidae	42.9	25.0	46.1	31.8	30.8
Goeridae				3.2	
Sericostomatidae					
Diptera					
Limoniidae		0.2	0.1	0.1	
Psychodidae		0.2	1.0	0.6	0.1
Blephariceridae			0.1	0.3	0.6
Culicidae					
Thaumaleidae					
Ceratopogonidae					
Chironomidae	60.9	44.3	47.2	32.3	20.4
Simuliidae	39.0	55.0	51.6	66.8	78.9
Stratiomyidae		0.2		0.1	
Athericidae					
Empididae					
Muscidae					
			Sammeldaten 1989		
	8./9.3.	15./16.3.	22./23.3.	20./21.4.	11./12.5.
Ephemeroptera					
Baetidae	97.7	96.0	100.0	97.8	85.7
Heptageniidae	2.3	2.0		2.2	3.8
Leptophlebiidae					9.6
Ephemerellidae		2.0			0.9
Plecoptera					
Nemouridae	97.3	91.4	78.6	62.2	81.3
Leuctridae	2.7	5.2	21.4	36.7	17.2
Perlodidae		3.5		1.1	0.8
Chloroperlidae					0.8
Coleoptera					
Dytiscidae					0.7
Hydraenidae				84.5	68.7
Elmidae				15.5	30.7
Trichoptera					
Rhyacophilidae	29.6	25.9	40.4	51.3	16.5
Glossosomatidae			2.1		0.6
Hydroptilidae					0.3
Philopotamidae	18.5	14.4	12.8	15.3	8.3
Polycentropodidae					
Psychomyidae	3.7	0.7	2.1	0.7	
Brachycentridae	3.7	2.2	4.3	0.7	2.1
Limnephilidae	44.4	55.4	38.3	30.7	67.9
Goeridae		1.4		0.7	0.9
Sericostomatidae				0.7	3.5
Diptera					
Limoniidae		0.3	0.1	0.1	0.5
Psychodidae	0.5	1.4	0.2	1.0	2.1
Blephariceridae		0.2		<0.1	0.1
Culicidae					0.1
Thaumaleidae					<0.1
Ceratopogonidae				<0.1	0.4
Chironomidae	50.1	39.4	37.5	63.0	81.3
Simuliidae	49.4	58.8	62.2	35.5	14.6
Stratiomyidae				0.1	<0.1
Athericidae					<0.1
Empididae				0.2	0.9
Muscidae			0.1	<0.1	0.2

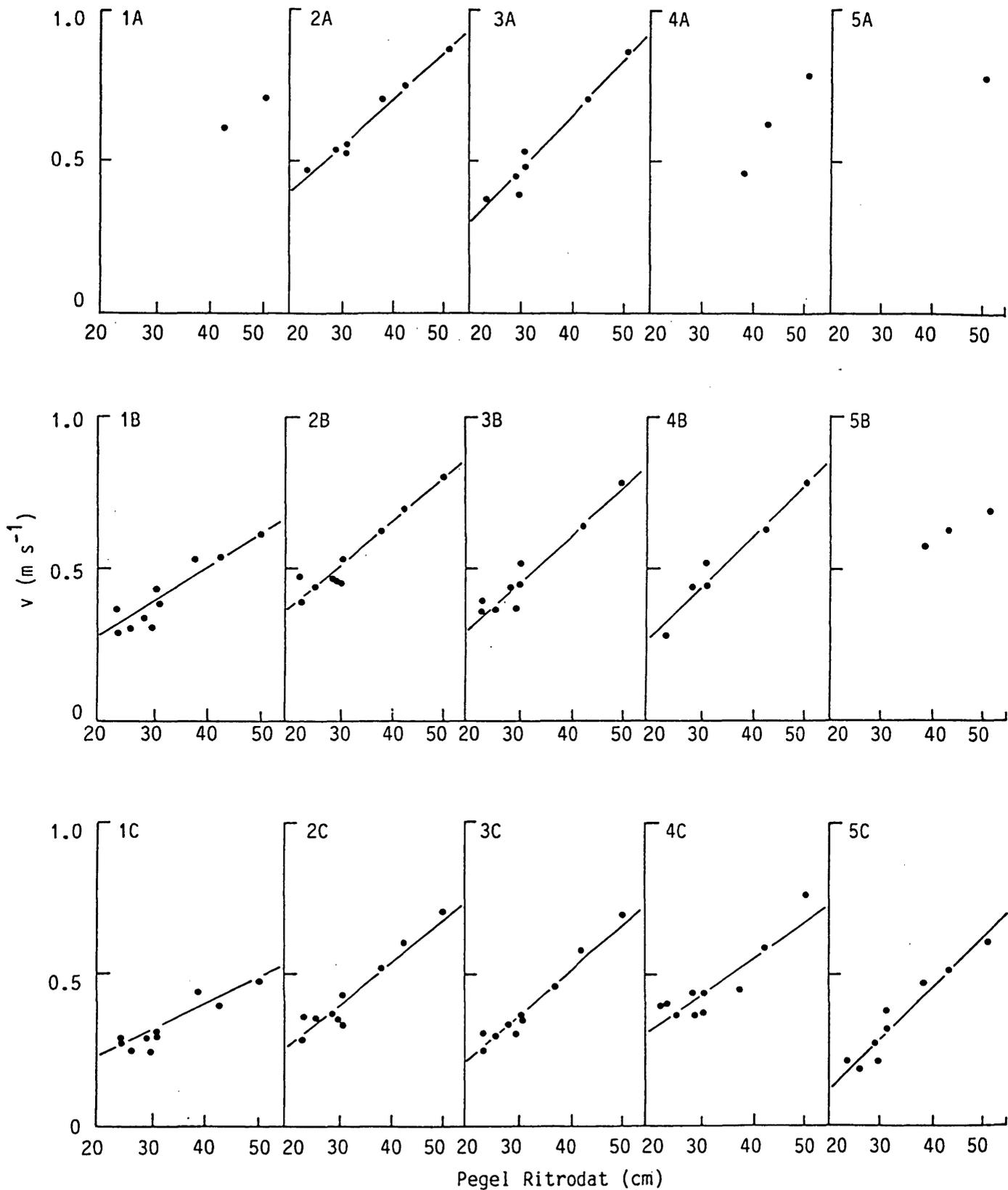


Abb. 3. Beziehung zwischen Ritrodal-Pegel (cm) und Strömungsgeschwindigkeit ( $v$ ; m/s), gemessen an den Mündungen der einzelnen Driftfallen (Beobachtungszeitraum: 8.3. - 12.5.1989). Die Gleichungen der elf eingezeichneten Regressionsgeraden sind TAB. 3 zu entnehmen.

11.5.1989 erfolgte die Entleerung der Fallen in Dreistundenintervallen, ebenfalls über 24 Stunden. Zusätzlich wurden für jeden Sammeltermin die Pegelstände registriert und zu Beginn und Ende der Expositionszeit die Strömungsgeschwindigkeit vor jeder Fallenmündung mit einem Ott-Flügel gemessen.

Für die POM-Trockengewichtbestimmungen wurde das Material nach Entfernen der Organismen im Trockenschrank bei 60°C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

## Ergebnisse

### Zusammensetzung der Drift

Von den 34052 Organismen, die im Untersuchungszeitraum in den Driftfallen gefangen wurden, entfällt der Großteil (59.8%) auf die Ordnung der Diptera, gefolgt von den Ephemeropteren (17.8%) und den Plecopteren (12.1%). Hydracarina sind mit 2.9%, Trichoptera mit 2.6% und Coleoptera mit 2.5% vertreten, der Rest (4.7%) entfällt auf eine große Zahl teilweise terrestrischer Taxa (TAB. 1). Innerhalb der Ephemeroptera driften vor allem Baetidae (86-100%; TAB. 2), innerhalb der Plecoptera vor allem Nemouridae (62-93%). Bei den Trichopteren dominieren die Familien Rhyacophilidae (17-63%) und Limnephilidae (25-55%). Bei den Dipteren wurden Chironomidae (20-61%) und Simuliidae (15-79%) am häufigsten gefangen, und die driftenden Hydracarina gehören fast durchwegs zur Familie Sperchonidae.

### Driftdichte

Zur Bestimmung der Driftdichte (=Individuenzahl pro Volumseinheit) ist es notwendig, das besammelte Wasservolumen zu kennen. Es wurde daher für jede Fallenposition eine Pegel-Strömungsgeschwindigkeitsregression berechnet (Abb. 3; TAB. 3). Das Produkt aus Strömungsgeschwindigkeit ( $v$ ; m/s) und Fallenquerschnitt ( $0.005 \text{ m}^2$ ) ergibt das besammelte Wasservolumen pro Sekunde.

TAB.3 . Regressionsgleichungen und Korrelationskoeffizienten (r) für die Beziehung zwischen Pegelstand x (Pegel Ritrodat; cm) und Strömungsgeschwindigkeit y ( $\text{m s}^{-1}$ ) an den einzelnen Driftfallenpositionen von Februar bis Mai 1989. Für die Fallenpositionen 1A, 4A, 5A und 5B war die Anzahl der Meßdaten für eine Analyse unzureichend.

Fallenposition	Regressionsgleichung	r
1A		
2A	$y = 0.120 + 0.018x$	0.98
3A	$y = -0.084 + 0.022x$	0.98
4A		
5A		
1B	$y = 0.055 + 0.014x$	0.92
2B	$y = 0.104 + 0.017x$	0.96
3B	$y = -0.018 + 0.018x$	0.96
4B	$y = -0.101 + 0.021x$	0.98
5B		
1C	$y = 0.093 + 0.010x$	0.87
2C	$y = -0.036 + 0.017x$	0.96
3C	$y = -0.107 + 0.018x$	0.98
4C	$y = 0.074 + 0.014x$	0.88
5C	$y = -0.277 + 0.020x$	0.94

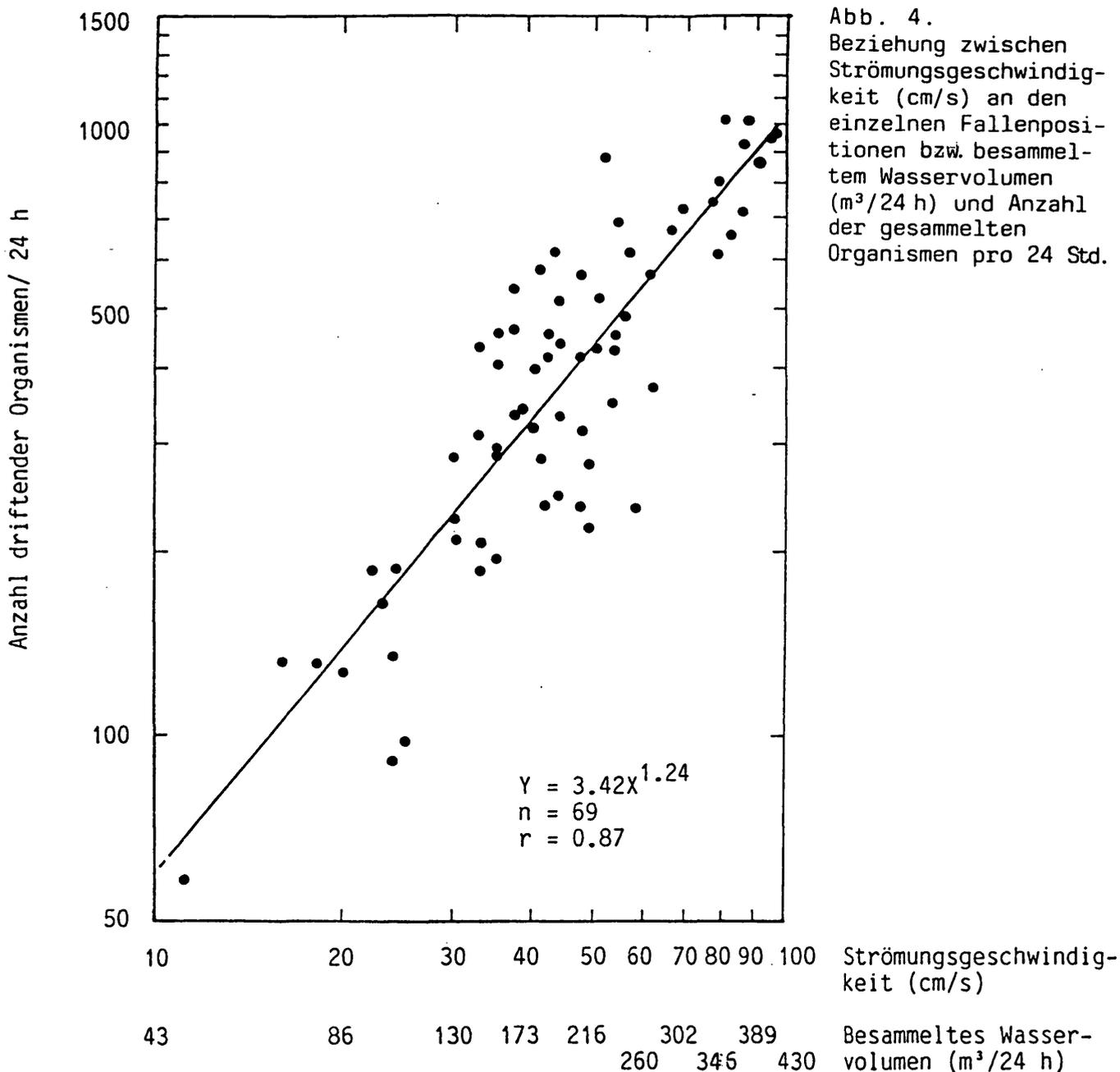
Die Beziehung zwischen besammeltem Wasservolumen pro Tag und der Anzahl der driftenden Organismen pro Tag war bei logarithmisch geteilter Abszisse und Ordinate linear (Abb. 4) und konnte durch die Gleichung

$$Y = aX^b$$

oder (in logarithmischer Form)

$$\ln Y = \ln a + b \ln X$$

dargestellt werden. Die Anzahl der driftenden Organismen steigt daher mit dem besammelten Wasservolumen, und die Individuenzahl pro Volumseinheit ist



konstant. In TAB. 4 sind diese Driftdichten für jede vollständig überströmte Falle im Untersuchungszeitraum angegeben, wobei die Einzeldaten keine signifikanten Unterschiede ( $P < 0.05$ ) zeigen. Für die Gesamtdrift gilt daher die universelle Driftdichte ( $\pm 95\%$  C.L.) von

$$2.06 \pm 0.16 \text{ Individuen pro m}^3$$

Die Verteilung der Drift im Bachquerprofil ist demnach nur von der Durchflußverteilung (=Fläche gleicher Strömungsgeschwindigkeit x Strömungsgeschwindigkeit) abhängig (Abb. 5). Driftdichtewerte für die wichtigsten Einzeltaxa sind in Abb. 9 angegeben.

TAB.4 . Fängigkeit der einzelnen Driftfallen von Februar bis Mai 1989, dargestellt sind die Codes für die Driftfallen in Bezug auf ihre Position im Querprofil (1= rechtsufrig, 5= linksufrig) und im Vertikalprofil (C= über Grund, B= mittlere, A= obere Freiwasserzone) sowie die absoluten Zahlen der driftenden Organismen (n) und die entsprechenden Individuenzahlen pro Kubikmeter für jede vollständig überströmte Falle. Die Expositionszeit betrug jeweils 24 Stunden. Die Pegelstände für die Sammelstage sind am Tabellenende angegeben (Tagesmittelwerte in cm, Ritrodapegel).

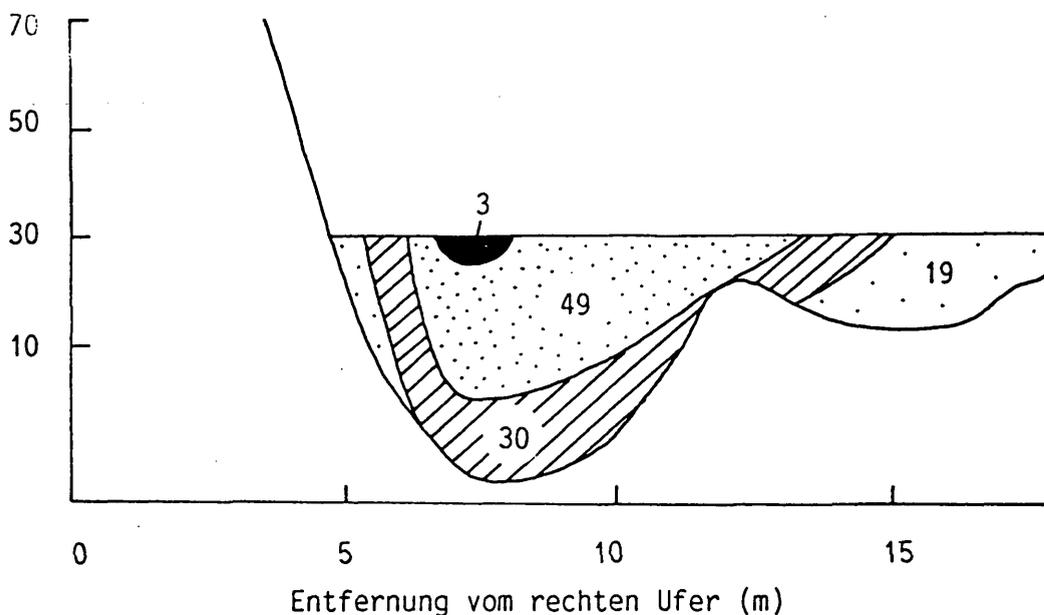
Fallencode	14./15.2.		16./17.2.		23./24.2.		27./28.2.		2./3.3.	
	n	Ind. m <sup>-3</sup>	n	Ind. m <sup>-3</sup>						
1A										
1B					319	1.54	162			
1C	97	0.90	90	0.87	398	2.30	431	3.02		
2A					110		7			
2B	4		22		368	1.37	517	2.35	434	2.28
2C	165	1.66	186	1.96	238	1.15	464	2.90	209	1.61
3A					236	0.93	82			
3B	9		26		347	1.52	281	1.59	185	1.30
3C	131	1.69	168	2.43	332	1.75	308	2.16	189	1.82
4A										
4B					194		13			
4C	120		160		428	1.98	579	3.27	401	2.65
5A										
5B										
5C	0		5		203	1.42	129	1.49	20	
Pegelstand (Tagesmittelwert, cm)	15.8		15.0		30.5		24.0		19.5	

Fallencode	8./9.3.		15./16.3.		22./23.3.		20./21.4.		11./12.5.	
	n	Ind. m <sup>-3</sup>	n	Ind. m <sup>-3</sup>	n	Ind. m <sup>-3</sup>	n	Ind. m <sup>-3</sup>	n	Ind. m <sup>-3</sup>
1A									811	2.41
1B			373		226		520	2.74	733	2.46
1C	192	1.27	334	2.09	281	2.17	538	3.37	695	2.98
2A	2		139		3		409		969	2.31
2B	219	1.04	562	2.13	427	1.83	613	2.49	869	2.21
2C	296	1.96	412	2.03	236	1.30	619	3.33	607	1.80
3A	10		295				409		952	2.34
3B			448	1.92	246	1.29	481	1.99	720	1.94
3C	227	1.75	315	1.82	337	2.05	454	2.50	742	2.26
4A									933	2.51
4B			132		7		325		1008	2.71
4C	273	1.29	564	2.72	411	2.27	884	4.01	1043	3.02
5A									646	
5B							9		662	1.87
5C	58	1.22	284	1.88	135	1.30	452	2.99	676	2.37
Pegelstand (Tagesmittelwert, cm)	21.5		27.0		28.0		30.0		48.9	

### Driftperiodizität im Tagesgang

Die Periodizität der Gesamtdrift während 24 Stunden zeigt eine Spitze zu Mittag und eine Spitze um Mitternacht (Abb. 6,7). Dieses Aktivitätsmuster war an beiden Sammelterminen unabhängig vom Pegelgang. Eine Analyse der Periodizität am Familien- bzw. Ordnungsniveau ergibt, daß der Tagespeak

20./21.4.1989



11./12.5.1989

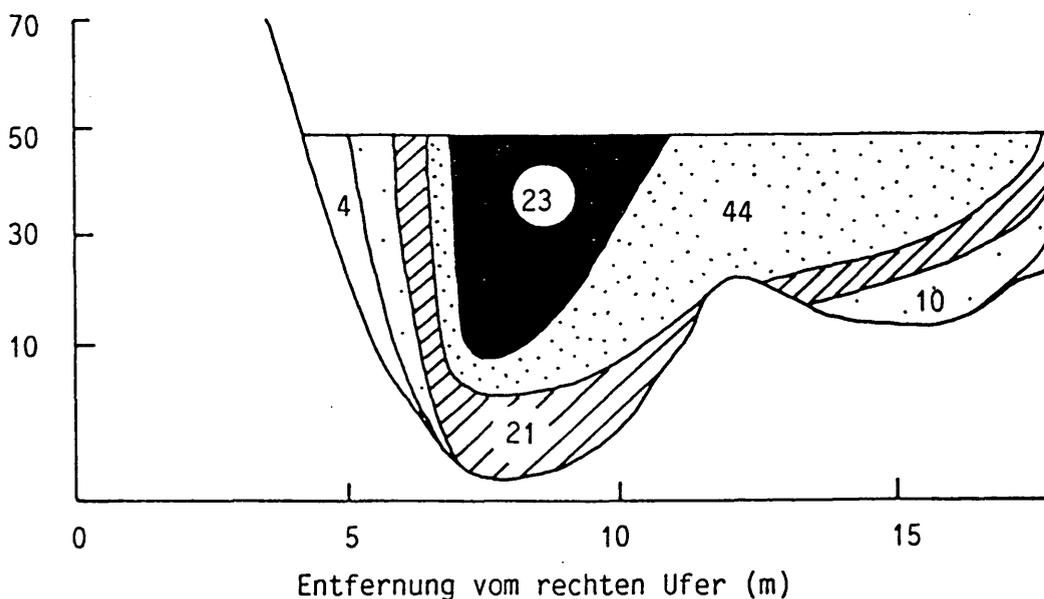


Abb.5. Prozentuelle Verteilung der Gesamtdrift über das Bachquerprofil am 20./21.4. und 11./12.5.1989. Die Zahlen im Bachprofil geben die Prozentwerte der Gesamtdrift in den einzelnen Strömungsgeschwindigkeits- bzw. Durchflußbereichen an. Die absolute Zahl driftender Organismen in den einzelnen Bereichen erhält man durch Multiplikation des Durchflusses (m<sup>3</sup>/Zeiteinheit) mit der universellen Driftdichte ( $\cdot 2.06$ ). Profilüberhöhung 20fach.

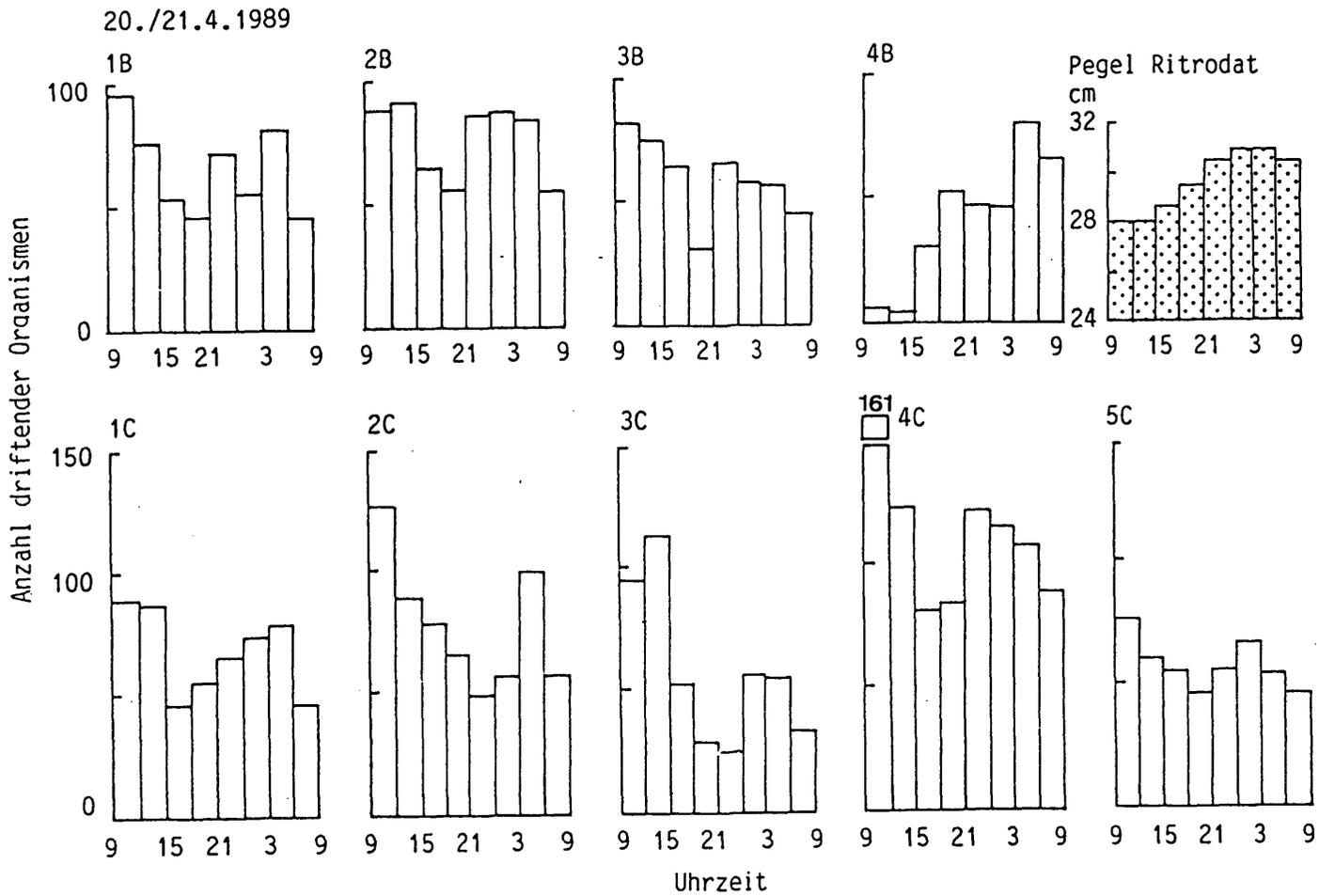


Abb.6. Tagesgang der organismischen Drift am 20./21.4.1989. Jede Säule repräsentiert ein dreistündiges Sammelintervall. Mit Ausnahme von Falle 4B wurden nur vollständig überströmte Fallen dargestellt. Das unterlegte Diagramm stellt den Pegelgang in Dreistundenintervallen dar.

Abb.7. Tagesgang der organismischen Drift am 11./12.5.1989. Legende siehe ►  
Abb. 6. Es wurden nur vollständig überströmte Fallen eingetragen.

11./12.5.1989

Abb. 7

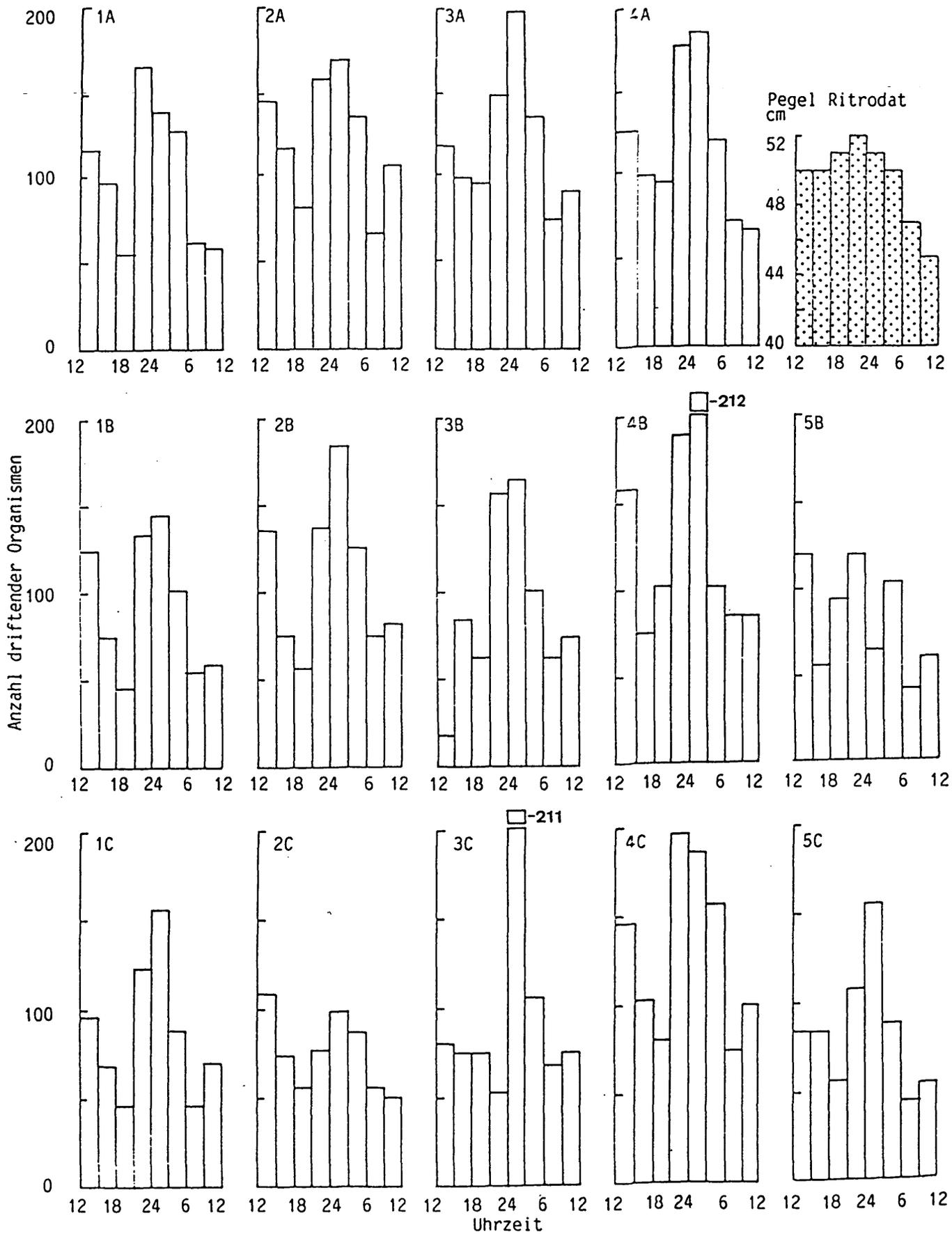
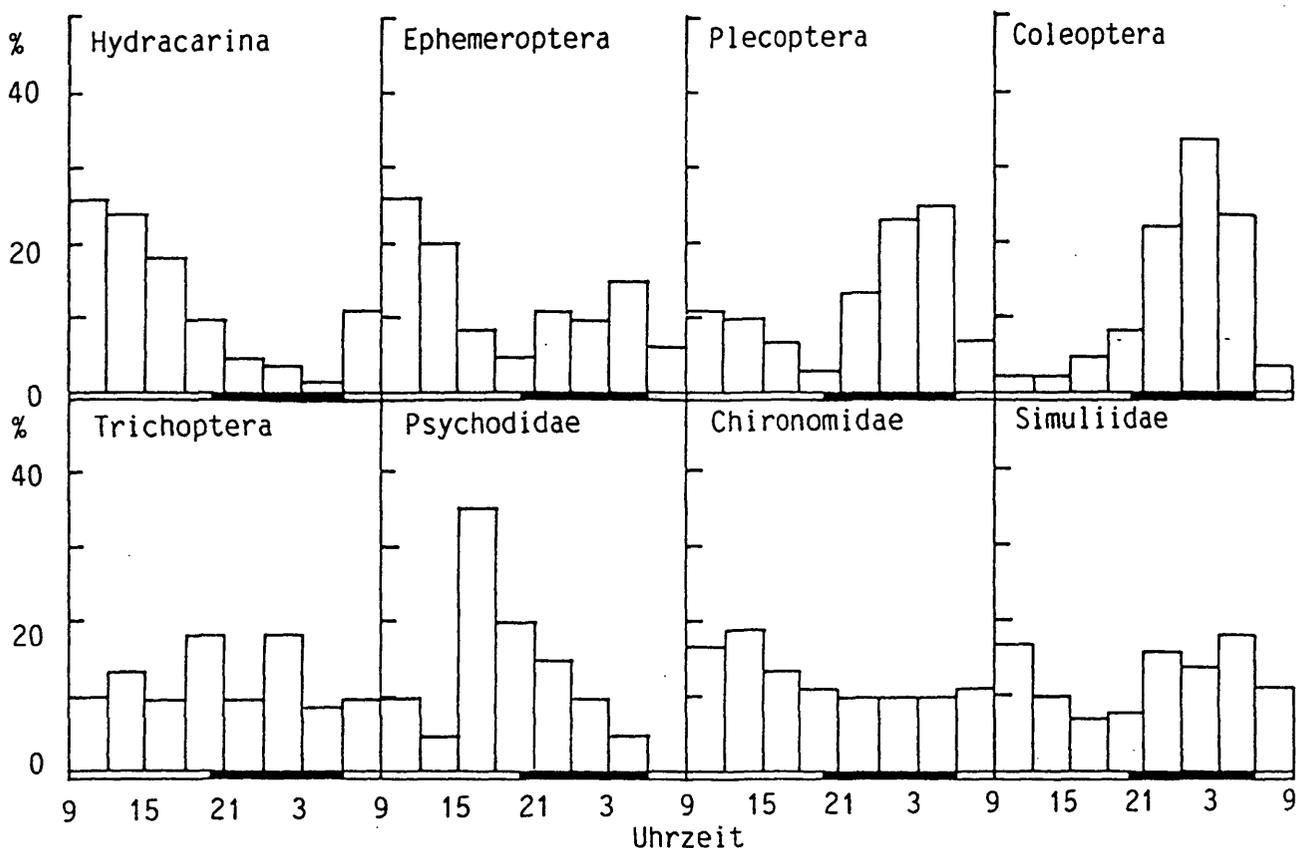
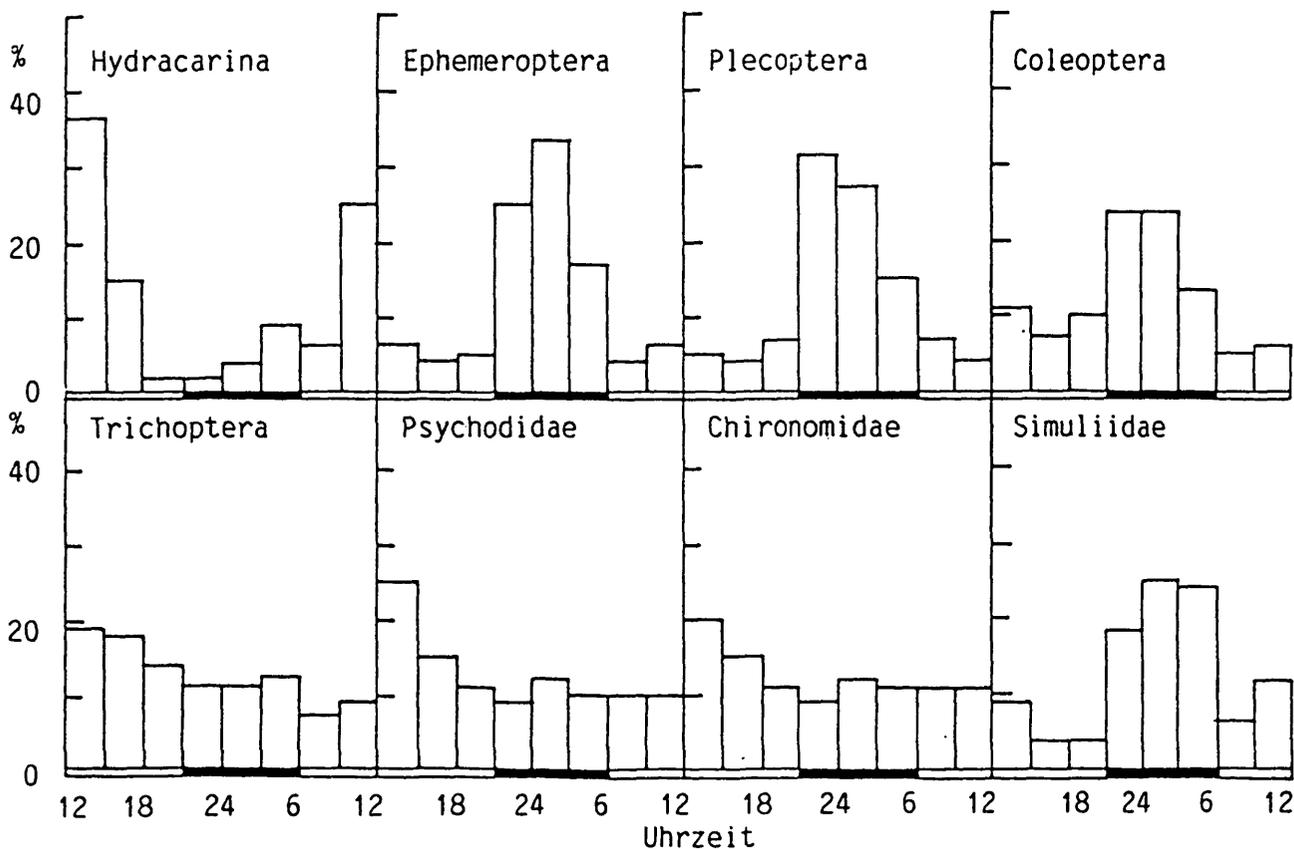


Abb. 8. Tagesgänge der häufigsten in der Drift vertretenen Taxa (>1.0% Anteil an der Gesamtdrift) am 20./21.4. und 11./12.5.1989. Dargestellt sind die prozentuellen Verteilungen an den einzelnen dreistündigen Fangintervallen. Die Zeiten zwischen Sonnenuntergang und -aufgang (bezogen auf Sommerzeit) sind an den Abszissen durch schwarze Balken markiert.

20./21.4.1989



11./12.5.1989



vorwiegend von Hydracarina, Chironomidae und Psychodidae verursacht wird, während Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera und Simuliidae einen Hauptbestandteil der Nachtdrift ausmachen (Abb. 8). Trichopteren scheinen eher gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt zu driften.

#### Driftrate und Biomasse der Drift

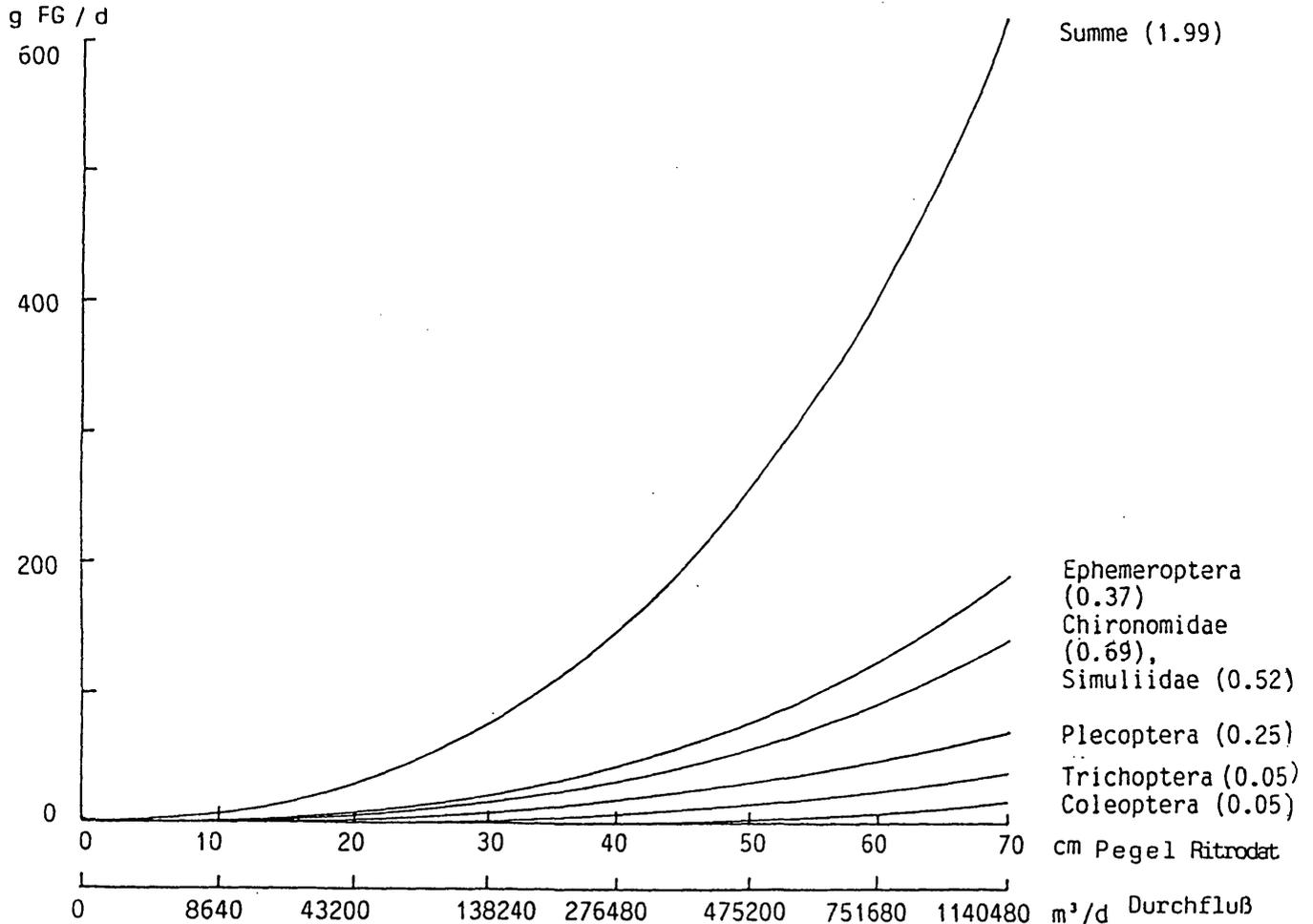
Die Driftrate bestimmt die Anzahl driftender Organismen über den Bachquerschnitt pro Zeiteinheit (BRITTON & GREESON 1987) und errechnet sich aus universeller Driftdichte x Durchfluß. In TAB. 5 sind die Gesamtdriftraten pro Sekunde und Tag für verschiedene Pegelstände angegeben. Die Driftraten für die wichtigsten Taxa erhält man durch Multiplikation der in Abb. 9 angegebenen Driftdichten mit den jeweiligen Durchflußmengen.

Um die Driftbiomasse zu schätzen, wurden Frischgewichte von Larven aus dem Untersuchungszeitraum bestimmt. Zusammen mit den taxaspezifischen Driftdichten (Abb. 9) lassen sich daher Driftraten, bezogen auf Biomasse, berechnen. Da in Abb. 9 nur die wichtigsten 7 Taxa berücksichtigt wurden, ist die Summe der Driftdichten mit 1.99 etwas geringer als die universelle Driftdichte (2.06). Die Schätzwerte der driftenden Biomasse über den Bachquerschnitt pro Tag nehmen mit steigendem Durchfluß exponentiell zu und erreichen bei einem Pegel von 70 cm (=bankful) die Masse von über 600 g Frischgewicht pro Tag (Abb. 9).

TAB.5. Driftraten (= Individuenzahlen im Bach-Querprofil pro Sekunde und Tag) bei verschiedenen Pegelständen. Die Durchflußwerte sind der Schlüsselkurve für den Pegel Ritrodat, bezogen auf Schüttung, entnommen (Bretschko, 1983).

Pegel (cm)	Durchfluß (m <sup>3</sup> /s)	Driftrate / s	Driftrate / d
10	0.1	<1	17798
20	0.5	1	88992
30	1.6	3	284774
40	3.2	7	569549
50	5.5	11	978912
60	8.7	18	1548461
70	13.2	27	2349389

Abb. 9. Schätzwerte der Driftbiomasse (g Frischgewicht / 24 Std.) über den gesamten Bach-Querschnitt bei verschiedenen Pegelständen. Die Daten basieren auf den Driftdichten (= Individuenzahl/m<sup>3</sup>), die bei den jeweiligen Organismengruppen angegeben sind, sowie auf Frischgewichts-Bestimmungen und der Schlüsselkurve für den Pegel Ritrodat (bezogen auf Schüttung, BRETSCHKO 1983). Die Kurven für Simuliidae und Chironomidae sind fast identisch und wurden daher vereinigt; die Kurve für Hydracarina (Driftdichte: 0.06) war wegen des geringen Individualgewichts zu flach, um dargestellt zu werden. - Die berücksichtigten Taxa machen individuenmäßig 97% der Gesamtdrift aus.

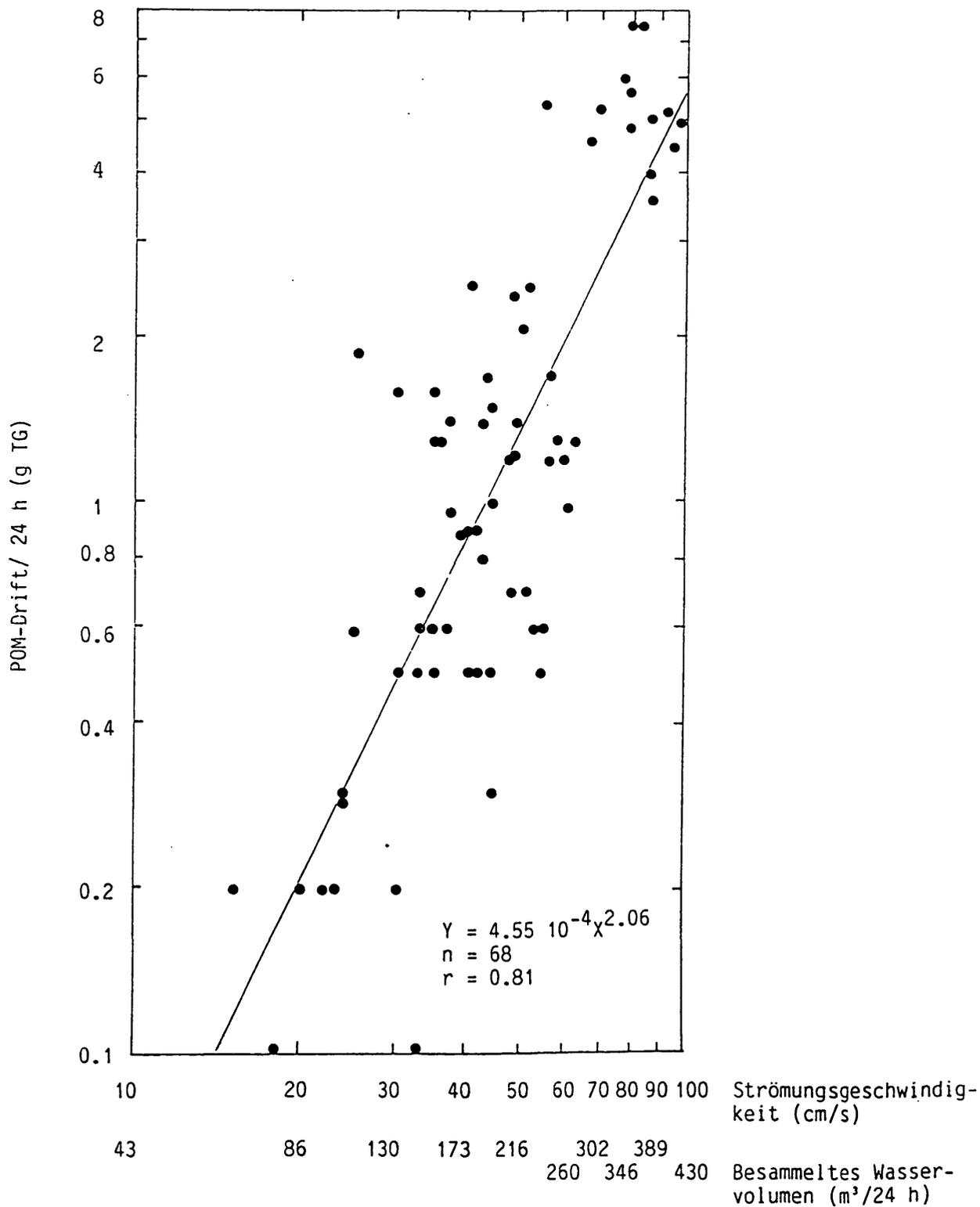


### Partikuläre organische Substanz (POM)

Die Hauptbestandteile des driftenden POM sind kleine Blattstücke ( $\leq 1$  mm), wahrscheinlich das Ergebnis der Aktivitäten von "shredders", Fäcespartikel sowie sehr viele Exuvien von Insektenlarven. Daneben finden sich auch Blüten, Früchte, Fontinalis- und Hydruruszotten, Koniferennadeln, kleine Aststücke, Laubblätter und manchmal auch Fäces von Hasen und Rehen.

Ähnlich wie für die organismische Drift war die Beziehung zwischen besammeltem Volumen pro Tag und der POM-Fracht (g Trockengewicht) bei logarithmisch geteilten Achsen linear (Abb. 10).

Abb. 10. Beziehung zwischen Strömungsgeschwindigkeit (cm/s) der einzelnen Fallenpositionen bzw. besammeltem Wasservolumen (m<sup>3</sup>/24 h) und den POM-Frachten pro 24 Stunden (g Trockengewicht).



POM  
kg TG/d

J. Waringer

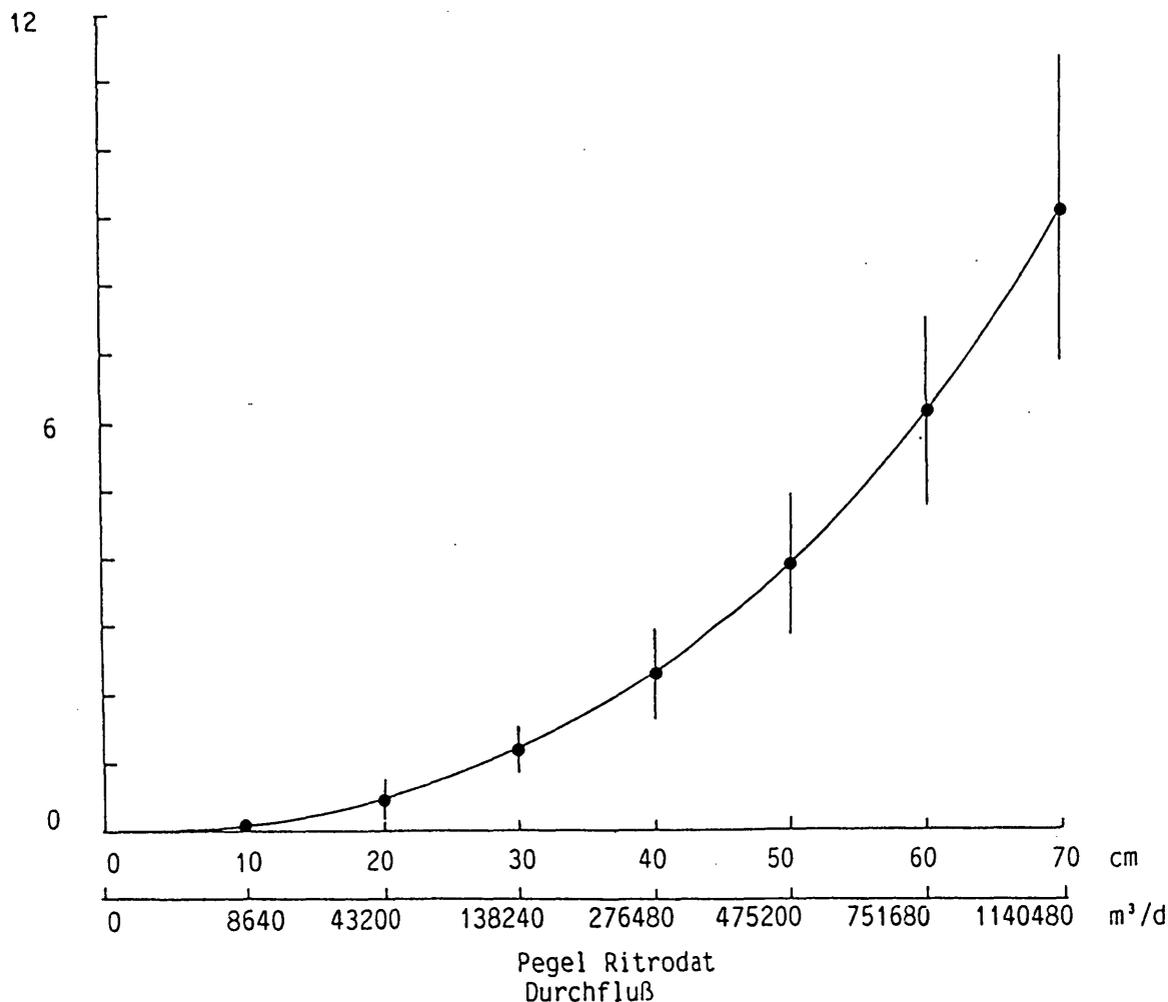
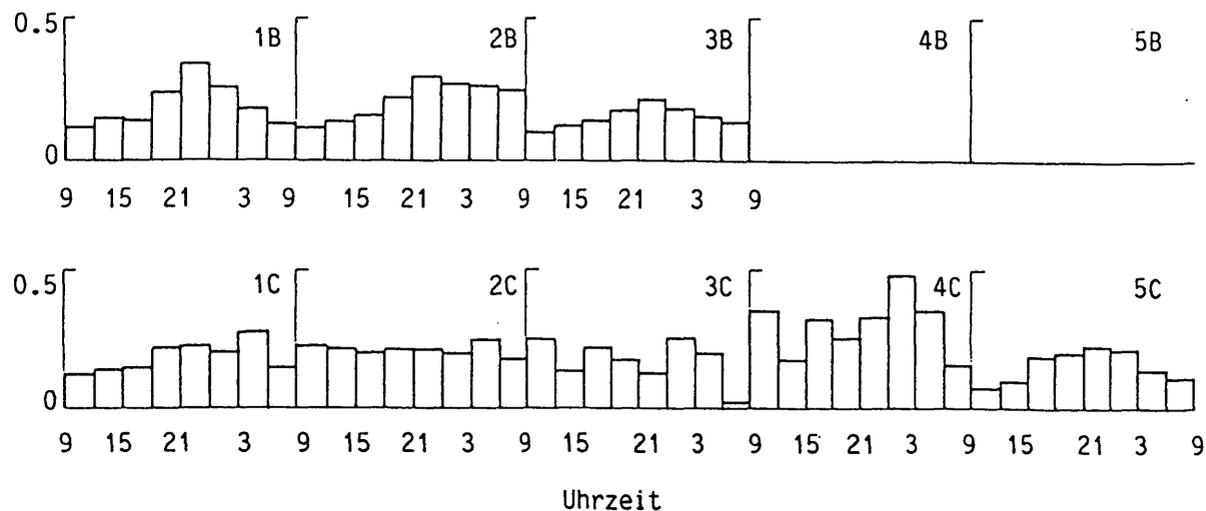


Abb.11. POM-Driftraten (kg Trockengewicht/Tag mit 95% C.L.) über den Bachquerschnitt bei verschiedenen Pegelständen (cm) bzw. Durchflußmengen (m³/d).

Abb.12. Tagesgang der POM-Drift (g Trockengewicht) an den einzelnen Fallenpositionen am 20./21.4.1989. Der Pegelgang ist Abb. 6 zu entnehmen.

20./21.4.1989

POM  
(g)



Uhrzeit

TAB.6. POM-Driftdichten (g Trockengewicht/ m<sup>3</sup>) im Ritrodat-Areal von Februar bis Mai 1989. Dargestellt werden nur Daten für vollständig überströmte Fallen. Die Pegelstände für die Sammeltage sind am Tabellenende angegeben (Tagesmittelwerte in cm, Ritrodatpegel).

Fallencode	14./15.2.	16./17.2.	23./24.2.	27./28.2.	2./3.3.	8./9.3.	15./16.3.	22./23.3.	20./21.4.	11./12.5.
1A										0.015
1B			0.003						0.008	0.018
1C	0.018	0.006	0.005	0.004		0.009	0.006	0.004	0.009	0.023
2A										0.012
2B			0.005	0.003	0.002	0.006	0.004	0.002	0.007	0.013
2C	0.002	0.002	0.006	0.004	0.002	0.011	0.006	0.003	0.009	0.017
3A			0.005							0.011
3B			0.003	0.003	0.001			0.003	0.006	0.010
3C	0.001	0.003	0.005	0.004	0.003	0.013	0.014	0.006	0.008	0.019
4A										0.011
4B										0.014
4C			0.010	0.005	0.003	0.007	0.011	0.004	0.011	0.022
5A										0.010
5B			0.005	0.002			0.004	0.003	0.008	0.016
5C										
Pegel (cm)	15.8	15.0	30.5	24.0	19.5	21.5	27.0	28.0	30.0	48.9

Aus den einzelnen POM-Driftdichten (g Trockengewicht/m<sup>3</sup>; TAB. 6) aller vollständig überströmten Fallen konnte die mittlere POM-Driftdichte ( $\pm 95\%$  C.L.) mit

$$0.008 \pm 0.002 \text{ g TG/m}^3$$

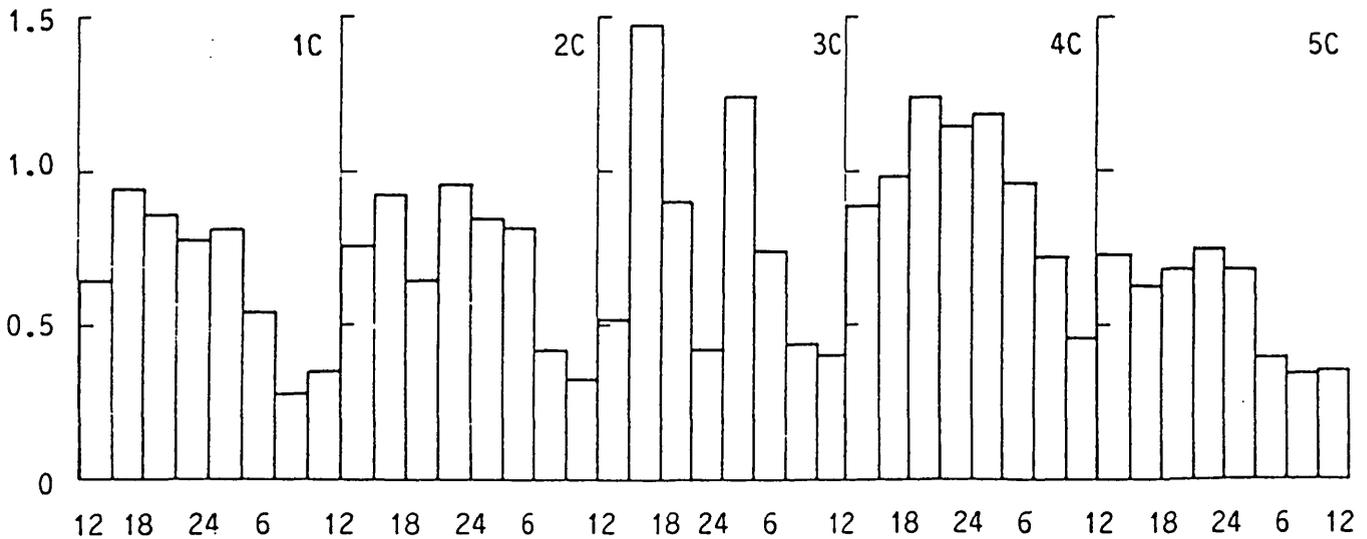
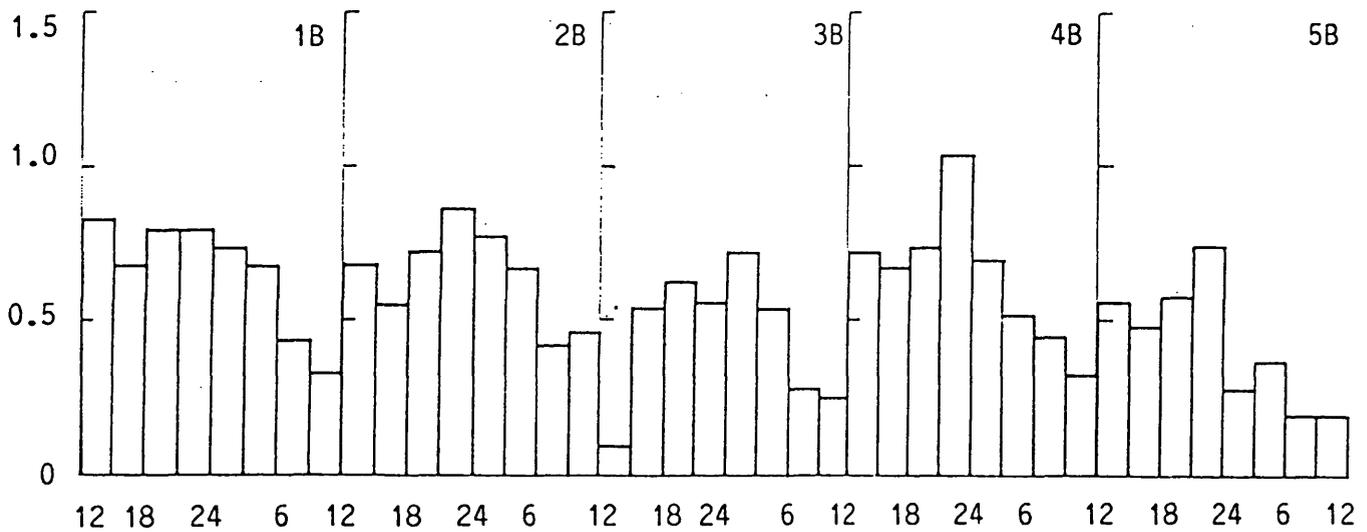
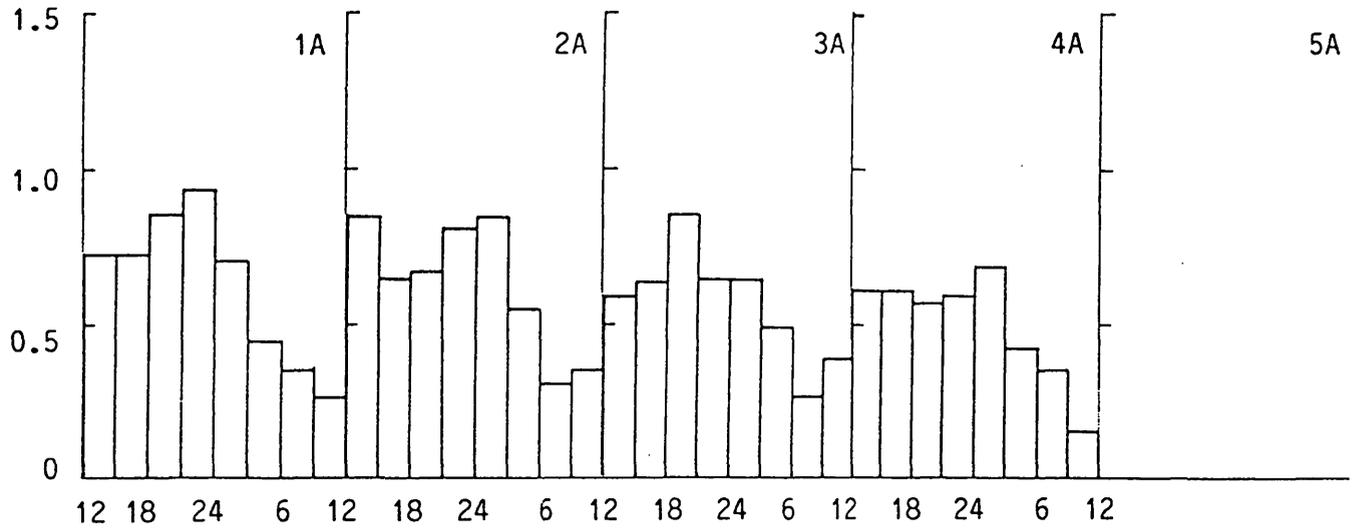
bestimmt werden.

Gemäß der exponentiellen Durchflußkurve des Seebaches (BRETSCHKO 1983) zeigen auch die hochgerechneten POM-Driftraten (kg Trockengewicht/Tag) im Bachquerprofil einen exponentiellen Anstieg (Abb. 11) und reichen von 69 g TG bei einem Pegel von 10 cm bis zu 9.1 kg TG bei einem Pegel von 70 cm ("bankful").

Der Tagesgang der driftenden POM-Frachten (Abb. 12, 13) entspricht weitgehend den Pegelgängen (vgl. Abb. 6, 7). So war z.B. die lineare Korrelation zwischen Pegelstand und POM-Fracht für den 11./12.5.1989 hoch signifikant und der Wert für  $r^2$  betrug 0.90, d.h. 90% der Variation der POM-Frachten während eines Tages können mit Pegelstandsschwankungen erklärt werden. Dies reflektiert den bei steigendem Wasserstand verstärkten POM-Eintrag durch Überfluten bislang trockener Uferbereiche bzw. durch eine Vergrößerung der Wasser-Luft-Kontaktfläche.

Abb.13. Tagesgang der POM-Drift (g Trockengewicht) an den einzelnen Fallenpositionen am 11./12.5.1989. Der Pegelgang ist Abb. 7 zu entnehmen.

POM  
(g)



Uhrzeit

## Ausblick und künftiges Arbeitsprogramm

Die monatlichen Tagesgänge mit dreistündigen Entleerungsintervallen der Fallen sollen bis März 1990 fortgesetzt werden, um entwicklungszyklusbedingte Fluktuationen in den Driftdichten, Driftraten und Driftbiomassen sowie Fluktuationen in den POM-Frachten zu erfassen. Dabei soll wie bisher versucht werden, innerhalb eines Quartals die 3 Tagesgänge jeweils in den Pegelbereichen 0-20 cm, 20-40 cm und 40-60 cm durchzuführen, um ein möglichst großes Spektrum verschiedener hydrologischer Bedingungen zu dokumentieren. Auch die Strömungsmessungen an den Fallenpositionen sollen fortgesetzt werden, um Einflüsse von Sedimentumlagerungen und Querprofiländerungen zu berücksichtigen. Für Sommer 1990 sind Versuche zur Bestimmung von Driftdistanzen geplant, und im weiteren Projektverlauf soll auch das gesammelte Material taxonomisch eingehender analysiert werden.

## Summary

### Preliminary results of the Ritrodat drift study

Five sampling columns, each consisting of three drift nets, were evenly distributed over a cross section of the Ritrodat research area of the Lunzer Seebach. From February to March, 1989, eight data sets were taken over a 24 hour period. On April, 20th and May, 11th, however, samples were made at successive periods of three hours over one full day. The invertebrate drift consisted mainly of larval Ephemeroptera, Plecoptera and Diptera (especially Chironomidae and Simuliidae). Drifting organisms were evenly distributed within a given volume, and the invertebrate drift density ( $\pm 95\%$  C.L.) was  $2.06 \pm 0.16$  individuals per cubic metre of water. Two drift peaks were observed at noon and midnight with the former peak consisting mainly of drifting Hydracarina, Chironomidae and Psychodidae and the midnight peak consisting mainly of Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera and Simuliidae.

Calculated daily drift rates over the brook's cross section ranged from 17798 individuals (= 5 g fresh weight) at a discharge of 0.1 m<sup>3</sup>/s to 2349389 individuals (= 617 g fresh weight) at a discharge of 13.2 m<sup>3</sup>/s (=bankful). In addition, dry weight measurements of particulate organic matter (POM) caught by the drift nets were made. The drift density of POM ( $\pm 95\%$  C.L.) was  $0.008 \pm 0.002$  g dry weight per cubic metre, and POM was evenly distributed within a given volume. Calculated drift rates over the brook's cross section ranged from 69 g dry weight per day at a discharge of 0.1 m<sup>3</sup>/s to 9.1 kg per day at 13.2m<sup>3</sup>/s. Fluctuations in POM dry weight during a 24 hour period were correlated with short-term fluctuations in discharge.

#### Literatur

- BRETSCHKO G. (1978): Ökosystemforschung Gebirgsbach-Ritrodat Lunz. Jber. Biol. Stn Lunz 1: 1-16.
- BRETSCHKO G. (1983): Die Biozönosen der Bettsedimente von Fließgewässern. Wasserwirtschaft Wasserversorgung, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: 1-161.
- BRITTON L.J. & GREESON P.E.(Eds.) (1987): Methods for collection and analysis of aquatic biological and microbiological samples. In: Techniques of water-resources investigations of the United States Geological Survey, Book 5, 363pp.
- STATZNER B., DEJOUX C. & ELOUARD J.-M. (1984): Field experiments on the relationship between drift and benthic densities of aquatic insects in tropical streams (Ivory Coast). I. Introduction: review of drift literature, methods, and experimental conditions. Rev. Hydrobiol. trop. 17: 319-334.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [1990\\_012](#)

Autor(en)/Author(s): Waringer Johann

Artikel/Article: [Vorläufige Ergebnisse des RITRODAT-Driftprojekts. 101-122](#)