

1-2 Studien zur Konzentration und Verteilung Partikulärer Organischer Substanz (POM) im Bettsediment (N- und P-total-Verteilung)

Maria Leichtfried

Methode

Die Probennahme mittels Bettsedimentsonden (BRETSCHKO 1980) wurde regelmäßig durchgeführt. Die Sondenstandorte wurden nicht verändert.

Dank einem Hinweis von Dr.D. Danielopol (Institut für Limnologie, Abteilung Mondsee) konnte eine ausgezeichnete Bettsedimentcorer-Entnahmemethode gefunden und ausprobiert werden (DANIELOPOL e.a. 1978; STOCKER und WILLIAMS 1972). Für Hilfe bei diesen Arbeiten sei hier den Herren Fritz Aigner, Alfred Aigner und Erich Lanzenberger Dank ausgesprochen. Wir danken auch herzlichst der Bundes-Versuchswirtschaft Rottenhaus (Besamungsstelle) in Wieselburg für die Bereitstellung von flüssigem Stickstoff. Dieser wird in ein am Probenahmeort in eine bekannte Bettsedimenttiefe eingeschlagenes Stahlrohr gegossen. Durch den Entzug großer Wärmemengen (N_2 flüssig -196°) friert Bettsediment am Stahlrohr fest. Mit einem Flaschenzug kann das Stahlrohr mit dem daran festgefrorenem Sediment geborgen werden (Abb. 1). Diese Methode erlaubt nicht nur eine sehr gute Tiefenzonierung, sondern liefert auch völlig ungestörte Proben des Wasser-Sediment-Komplexes. In Zukunft wird deshalb vorwiegend diese Probenentnahmemethode Verwendung finden.

Neben den eigentlichen chemischen Bestimmungen wird über den Weg der Korngrößenanalyse die zur Verfügung stehende Gesamtsedimentoberfläche ermittelt. Die quantitative Erfassung des POM erfolgt über die Bestimmung von N (total), P(total) und organischem C.

Die bisher verwendete Bestimmungsmethode für N und P (LEICHTFRIED und BRETSCHKO 1979 und 1981) wird beibehalten. Sondenproben (BRETSCHKO 1980): In einem Teil der Proben wird der Gehalt an Trockensubstanz bestimmt, der zweite

Teil wird filtriert (Porenweite $0,45\mu$). Filtriertes Bett sedimentwasser und Trockensubstanz werden der chemischen Analyse zugeführt. Oberflächenwasser wird filtriert und unfiltriert (roh) analysiert. Für große Hilfe bei diesen Arbeiten möchte ich Frau Margarethe Hufleit herzlichst danken.

Oberflächenwasser

Die N-total-Konzentrationen im Oberflächenwasser sind im Dezember 1980, Mai und Juli 1981, sowie im Februar 1982 höher als in der sonstigen Zeit (Tab. 1, Abb. 2). Das Verhältnis zwischen den N-total-Gehalten von rohem und filtriertem Wasser schwankt zwischen 1,03 (November) und 1,68 (September). Das Jahresmittel beträgt $0,92 \text{ mg N/l}$ bei Rohwasser und $0,81 \text{ mg N/l}$ im filtrierten Oberflächenwasser.

Auffallend sind die geringen Unterschiede der Stickstoffgehalte zwischen rohem und filtriertem Oberflächenwasser. Die Jahresmittelwerte sind nicht signifikant verschieden. Stickstoffverbindungen liegen deshalb in gelöster Form vor oder sind an Partikel kleiner als $0,45 \mu$ gebunden. Größere Unterschiede finden sich im Feber, Mai und im September/Okttober. Für eine Erklärung reicht das vorliegende Datenmaterial nicht aus. Die zeitliche Verteilung weist jedoch darauf hin, daß größere N-total-Gehalte des Seston zu Zeiten hohen POM-Angebotes auftreten – autochthon im Winter (Hydrurus), allochthon im Frühjahr und Herbst.

Abb. 1: Freezing-Corer
nach Stocker u. Williams

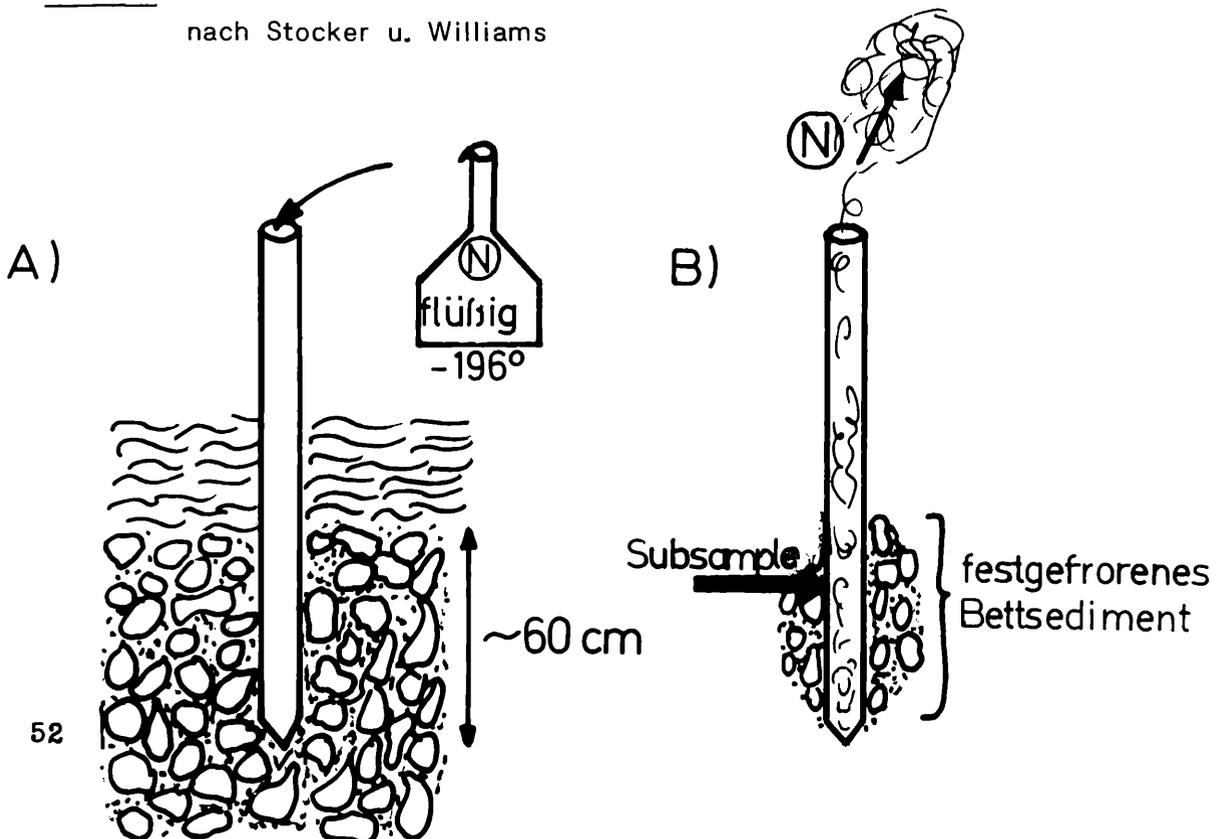


Tabelle 1: N - total im Oberflächenwasser (mg N/l)

Datum	roh	filtr.	<u>roh</u> filtr.
80-12-05	1,15	1,10	1,04
81-02-03	0,63	0,53	1,19
05-06	1,25	1,13	1,11
07-09	1,17	1,10	1,06
09-08	0,54	0,32	1,68
10-07	0,55	0,48	1,14
10-14	0,75	0,71	1,05
10-28	0,90	0,86	1,05
11-16	0,95	0,92	1,03
82-02-10	1,26	0,98	1,28
n =10; \bar{x}	0,92	0,81	
CFL	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$	

Die P-total-Konzentrationen im Oberflächenwasser zeigen Maxima im Februar und Ende Oktober (Tab. 2 Abb. 2). Das Verhältnis zwischen den P-total-Gehalten von rohem und filtriertem Oberflächenwasser schwankt zwischen 1,00 (November 1981) und 3,5 (Oktober 1981). Das Jahresmittel beträgt für Rohwasser 6,5 $\mu\text{g P/l}$, für filtriertes Wasser 4,5 $\mu\text{g P/l}$.

Ähnlich wie beim Gesamtstickstoff sind auch beim Gesamtphosphor die Unterschiede zwischen der rohen und filtrierten Fraktion gering und im Jahresmittel nicht signifikant verschieden. Unterschiedlich ist das Verhalten in der Zeit, da der Gesamtphosphor kein klares jahreszeitliches Muster erkennen läßt. Das gleiche gilt für die N/P-Verhältnis-Zahlen im Oberflächenwasser.

N- und P-total im Oberflächenwasser

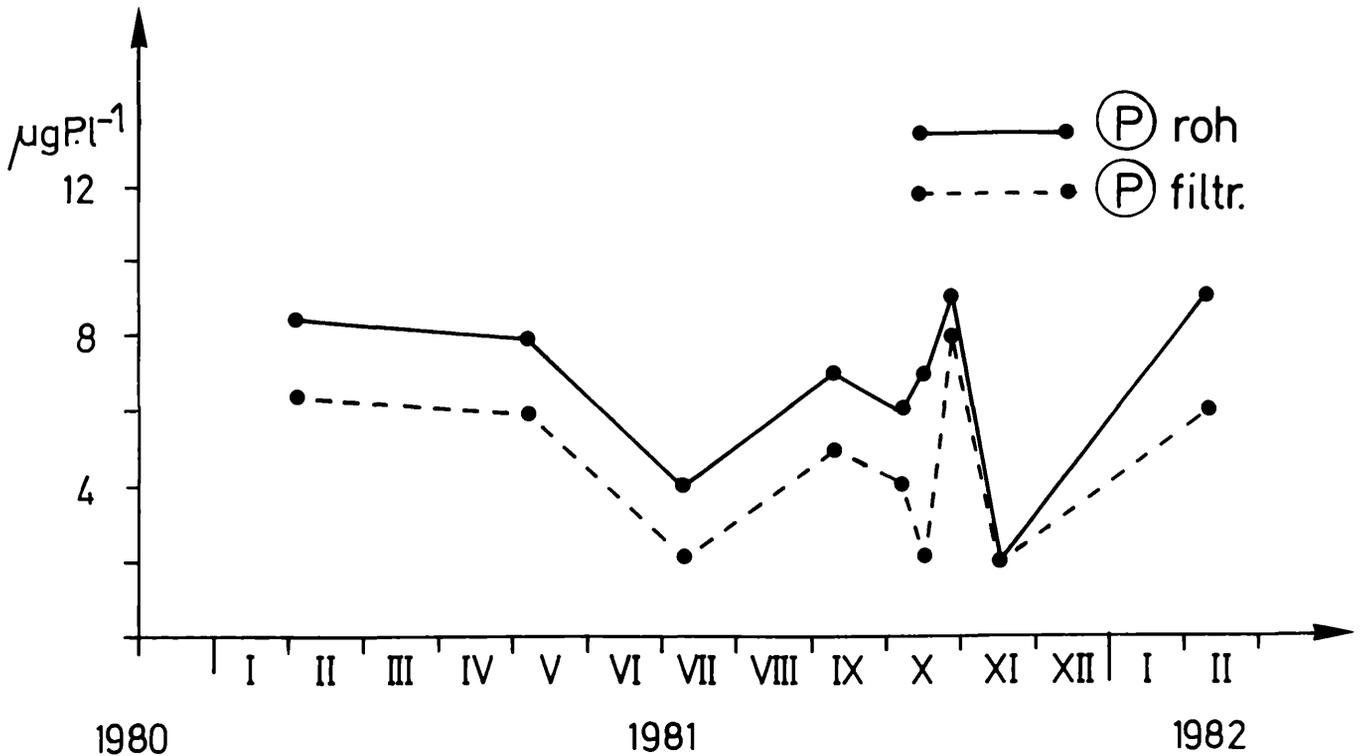
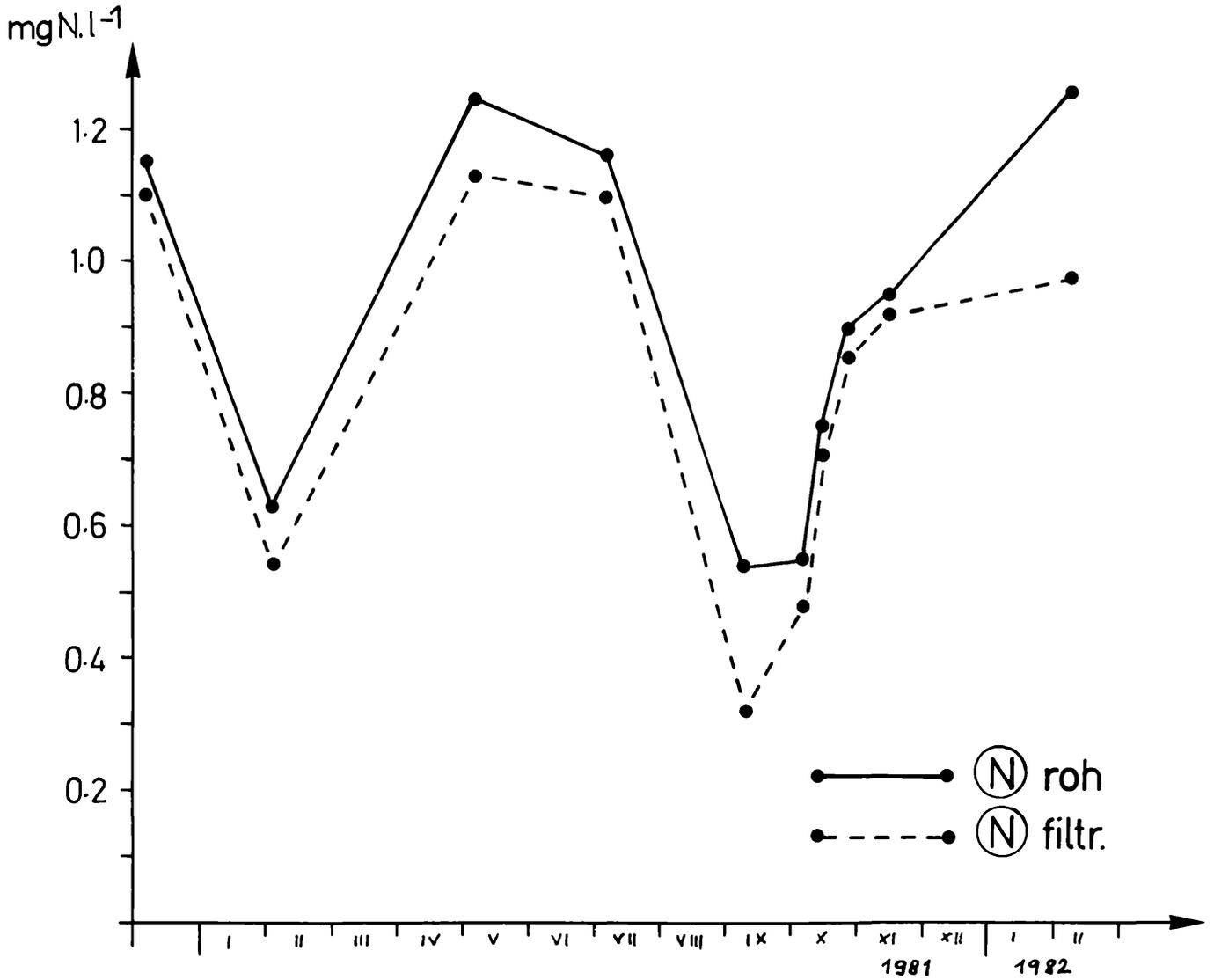


Tabelle 2: P-total im Oberflächenwasser ($\mu\text{g/l}$)

Datum	roh	filtr.	$\frac{\text{roh}}{\text{filtr.}}$
81-02-03	8,5	6,5	1,31
05-06	8	6	1,33
07-09	4	2	2,00
09-08	7	5	1,40
10-07	6	4	1,50
10-14	7	2	3,50
10-28	9	8	1,13
11-16	2	2	1,00
82-02-10	9	6	1,50
<hr/>			
n=9; \bar{x}	6,5	4,5	
CFL	$\pm 1,8$	2,7-6,3	

Bettsedimente und Bettsedimentwasser

Entsprechend früheren Befunden (BRETSCHKO 1980) wird die vertikale Verteilung nur an den Positionen 4B und 12B gemessen, die horizontale Verteilung nur in 20 cm Bettsedimenttiefe. Mit Ausnahme der Sonden der Position 12B änderten sich die Sammeltiefen der Sonden während der Expositionszeit nicht.

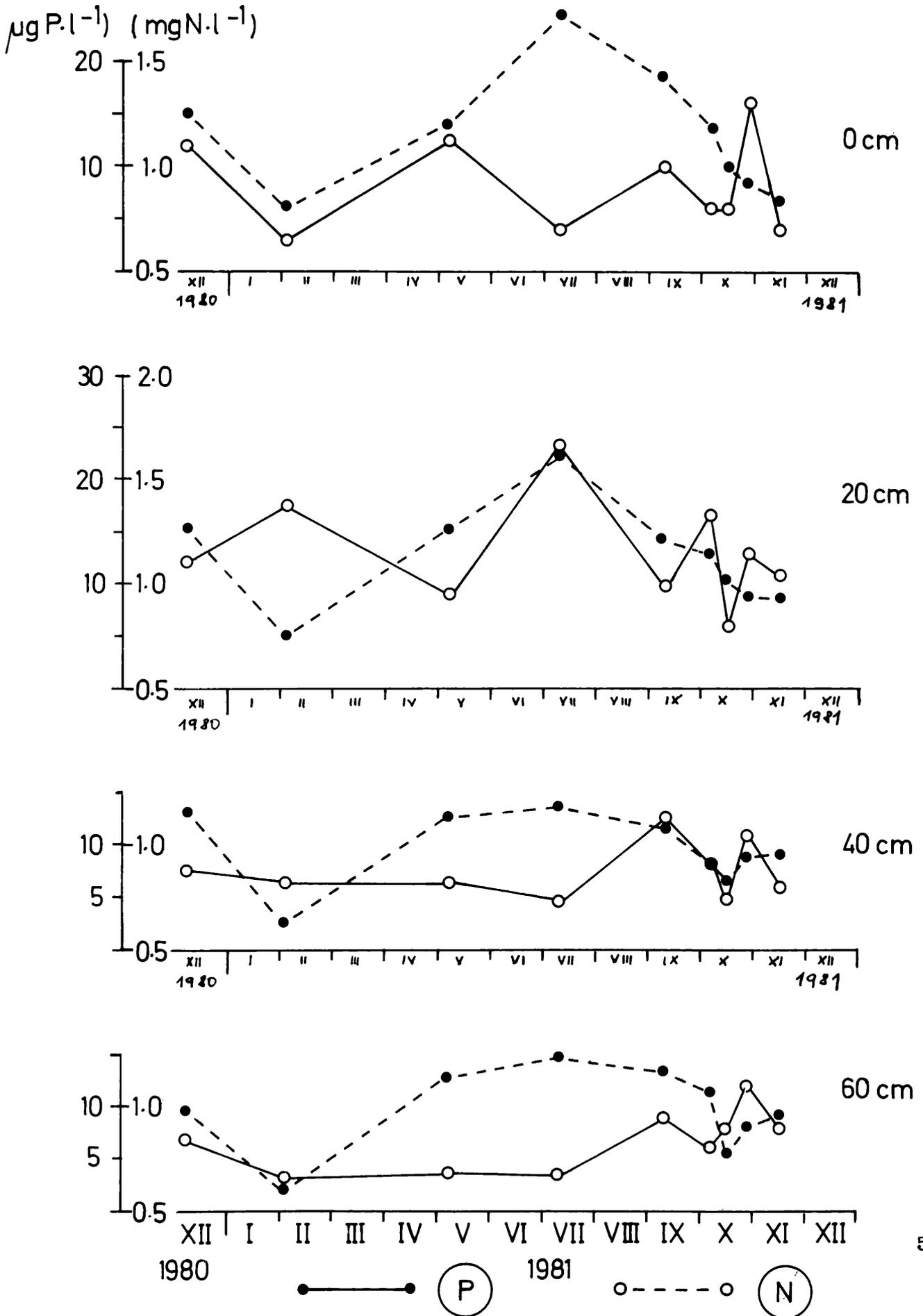
Die Sonden der Position 12B wurden unterhalb der Schotterinsel gesetzt. Diese Schotterinsel wanderte abwärts und schüttete sukzessive die Sonden zu. Die Entnahmetiefen veränderten sich; es war möglich, diese Veränderungen in 3 Zeitabschnitte einzuteilen (siehe BRETSCHKO, Seite 41, 42) und die tatsächlichen Bettsedimenttiefen zu definieren.

Tabelle 3:

N-total (mg/l)									
Tiefe \ Datum	80-12-05	81-02-03	05-06	07-09	09-08	10-07	10-14	10-28	11-16
0 cm	1,25	0,55	1,20	1,72	1,42	1,17	1,01	0,93	0,85
20 cm	1,28	0,76	1,27	1,61	1,23	1,15	1,03	0,96	0,94
40 cm	1,16	0,63	1,16	1,19	1,10	0,91	0,83	0,95	0,97
60 cm	0,99	0,60	1,14	1,23	1,17	1,07	0,79	0,91	0,95
P-total (µg/l)									
0 cm	12	3	12,5	4	10	6	6	16	4
20 cm	12	17,5	9	23,5	10	17	6	13	11
40 cm	7,5	6,5	6,5	4,5	13	8	5	11	6
60 cm	7	3	3,5	3,5	9	6	8	12	8

N- und P-total-Konzentrationen im filtrierte Bett sedimentwasser. Position 4B

Abb. 3: N- und P-total im filtrierten Bett sedimentwasser. Position 4B.



VERTIKALVERTEILUNG (in der Zeit)

- Bett sedimentwasser

Es wurde nur das Wasser in der Position 4B untersucht. Die N-total-Konzentrationen weisen in allen Bett sedimenttiefen ein deutliches Minimum im Februar auf (Tab.3, Abb. 3). Ein Maximum gibt es in allen Sedimenttiefen im Juli, allerdings in den Tiefen 40 und 60 cm nicht eindeutig ausgeprägt. Gegen Ende des Jahres hat die Stickstoff-Kurve in den Tiefen 0 und 20 cm eine abnehmende, in den Tiefen 40 und 60 cm eine steigende Tendenz.

Bei den P-total-Konzentrationen im filtrierten Bett sedimentwasser (Tab.3,Abb.3) fallen die verhältnismäßig starken Schwankungen in den zwei oberen Meßtiefen auf und der ziemlich ruhige Kurvenverlauf in den zwei unteren Meßtiefen. Die stark schwankenden oberen Kurven weisen immer gegensätzliche Minima. bzw. Maxima auf. Die zwei unteren Kurven zeigen bis Juli praktisch gleiche Konzentrationen, im Herbst steigen sie parallel an und schwanken etwas. Die N/P-Verhältniszahlen lassen, wie beim Oberflächenwasser, zeitlich kein Muster erkennen.

Die starken Amplituden (Abb.3) der jahreszeitlichen N- und P-total-Kurven des Bett sedimentwassers in 0 und 20 cm Tiefe weisen auf eine starke Durchströmung der Bett sedimente hin, die sich in den Tiefen 40 und 60 cm beruhigt. Eine Korrelation zwischen jahreszeitlich unterschiedlichem POM-Angebot und den N- und P-Gehalten im Bett sedimentwasser ist nicht zu erkennen.

Abb. 4: N- und P-total-Konzentrationen im filtrierten Bett sedimentwasser. Tiefenverteilung, Position 4B. Mittelwerte (XII.80 bis XII.81). n=16.

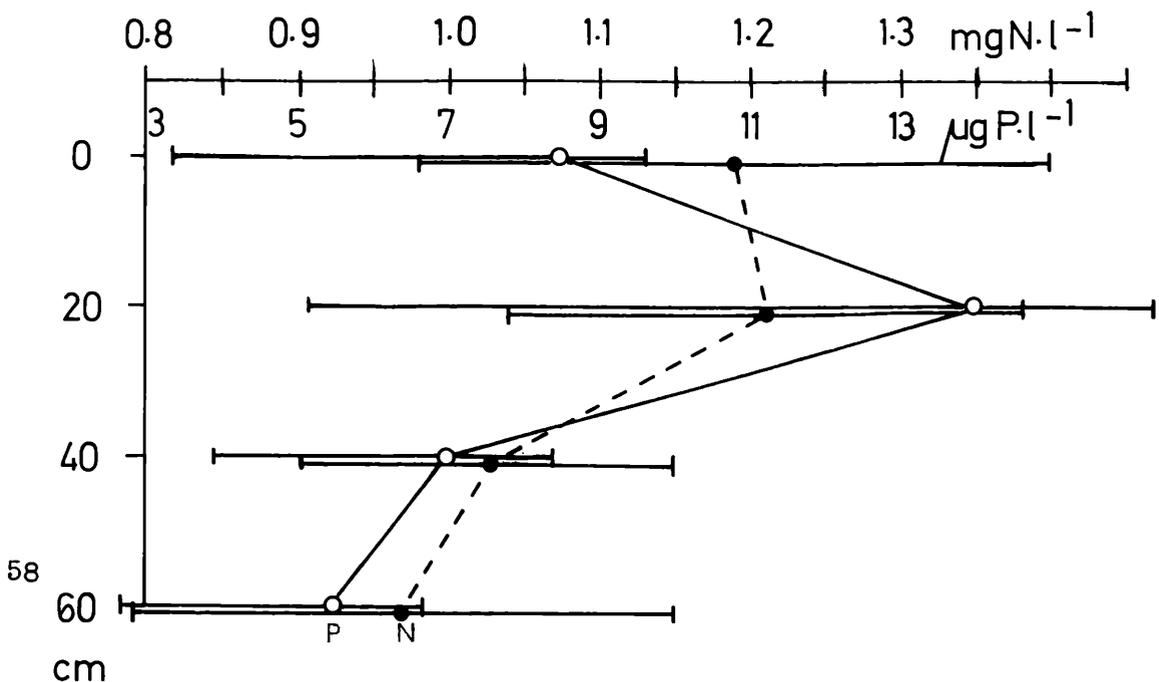


Tabelle 4: Trockengewichtsanteile des Bett sedimentwassers (g/l)
Tiefenverteilung gegen die Zeit (4B-Bereich), n=3

Datum	1981-									1982-	n=10	
Tiefe (cm)	02-03	05-06	07-09	09-08	09-16	10-07	10-14	10-28	11-16	01-12	Mittel	
0	LL	0								0		
	\bar{x}	2,32	0,15	0,27	1,28	0,30	0,25	0,37	0,27	0,18	1,58	0,70
	UL	12,81									10,18	
	CFL		+0,12	+0,52	+2,24	+0,12	+0,45	+0,07	+0,07	+0,19		+0,54
20	LL					0	0			0	0,99	
	\bar{x}	7,60	1,13	2,55	1,32	1,43	1,52	1,52	0,97	0,68	2,22	2,09
	UL						12,28	10,20			8,41	2,81
	CFL	+3,98	+0,26	+3,55	+2,24	+2,31			+2,22	+1,98		
40	LL		0,21	0	0,12							3,33
	\bar{x}	7,63	2,82	11,45	4,65	4,15	5,60	4,07	3,90	2,22	4,73	5,12
	UL		9,55	113,71	21,60							6,51
	CFL	+3,73				+2,52	+3,46	+1,26	+4,19	+3,48	+4,29	
60	LL	0			1,27	1,53			0,07		0,15	3,31
	\bar{x}	6,32	3,53	4,13	10,05	7,50	4,62	2,88	3,43	2,05	9,18	5,47
	UL	38,58			41,12	23,82			14,07		62,36	7,13
	CFL		+0,50	+3,57			+4,06	+3,79		+3,29		

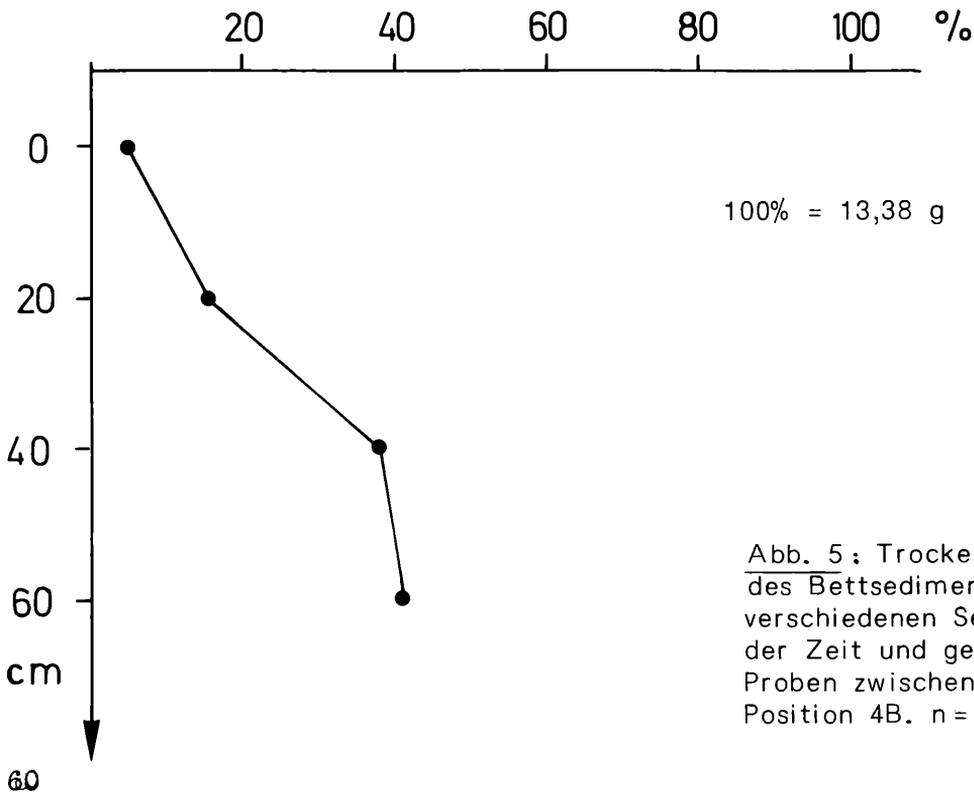
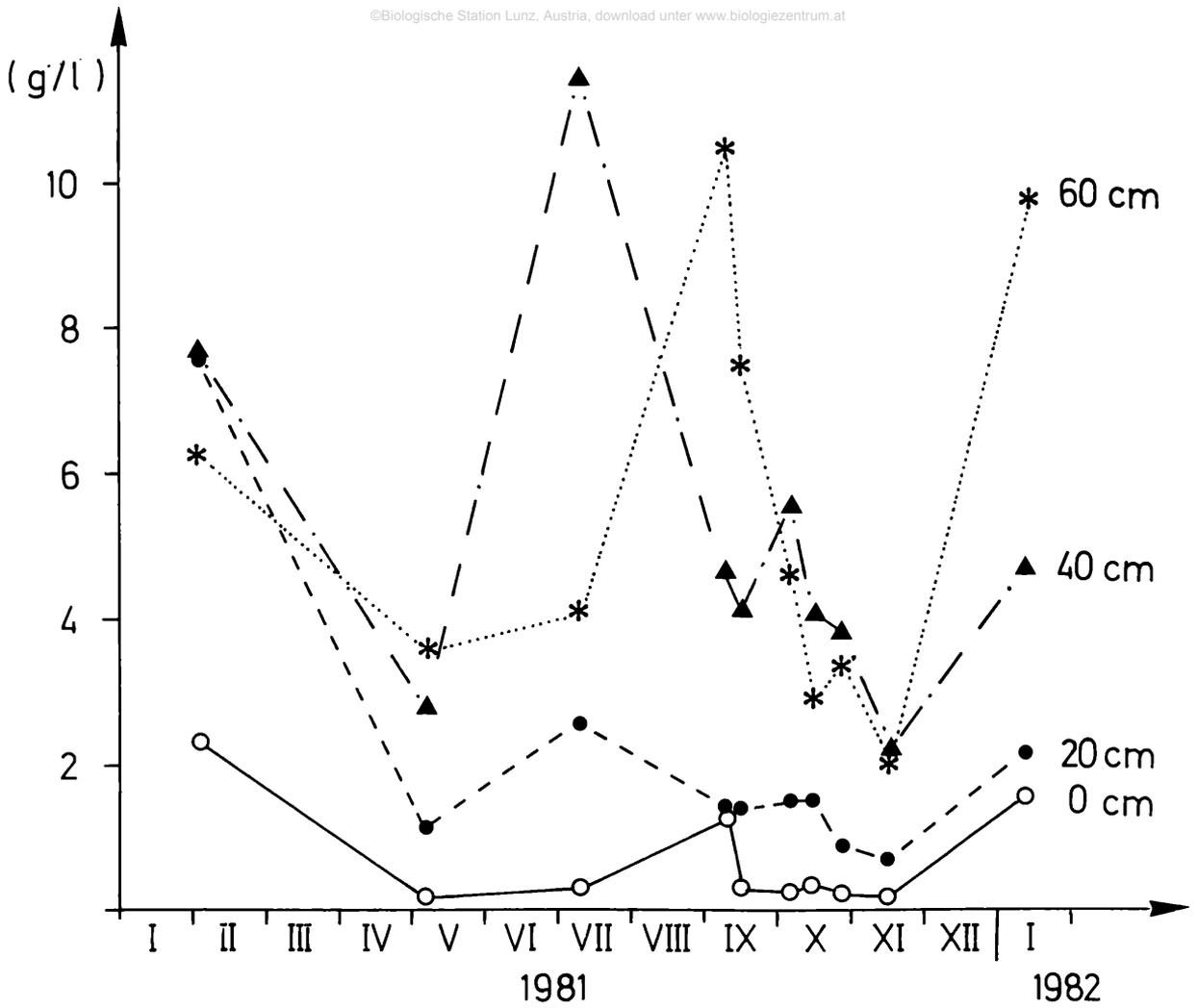


Abb. 5: Trockengewichtsanteile des Bett sedimentwassers (g/l) in verschiedenen Sedimenttiefen in der Zeit und gemittelt über alle Proben zwischen 11.81 und 1.82. Position 4B. n = 10.

Tabelle 5:

N-total im Bettsediment - Tiefenverteilung gegen die Zeit (mg N/g Trockengew.), Position 4B

Pos.	Dat.	80-06-19	07-15	09-08	10-17	12-05	81-02-03	05-06	07-09	09-08	09-16	\bar{x}_x	
0 cm													
LL		2,30			0,12		0	0					
\bar{x}		7,23	7,80	7,13	3,54	7,32	5,24	5,10	7,70	3,50	4,69	5,93	
UL		17,85			14,52		41,15	38,14					
CFL			+1,81	+2,56		+3,33			+0,65	+2,29	+1,84	+1,22	
20 cm													
LL					0,57						0		
\bar{x}		5,25	7,21	6,10	4,18	5,57	6,60	6,40	5,75	5,37	3,69	5,61	
UL					13,83						21,65		
CFL		+2,56	+2,68	+1,12		+3,23	+0,87	+0,87	+5,91	+0,39		+0,77	
40 cm													
LL		0	0,80						0,98				
\bar{x}		3,94	5,08	5,71	2,83	5,13	5,61	6,02	5,62	5,08	5,74	5,08	
UL		50,04	17,01						18,47				
CFL				+1,73	+2,90	+1,18	+0,37	+0,81		+0,71	+0,22	+0,70	
60 cm													
LL		0,13											
\bar{x}		3,53	5,76	5,83	2,58	5,14	5,43	4,99	6,09	4,00	3,05	4,64	
UL		14,42											
CFL			2,90	0,51	3,18	1,15	3,36	+0,31	+0,90	+4,09	+4,23	+0,90	
N/P													
0 cm		7,4	9,0	8,1	7,9	7,5	5,8	6,3	11,2	6,5	23,5	9,3	6,3- 11,4
20 cm		5,9	7,4	5,7	6,6	6,7	6,6	6,7	8,0	6,2	6,9	6,7	+0,49
40 cm		6,3	6,8	5,6	6,8	6,6	6,4	5,9	7,2	4,9	5,1	6,1	+0,55
60 cm		5,9	6,7	5,8	6,8	6,1	6,2	6,7	6,6	4,5	5,2	6,1	+0,54

Die relative Tiefenverteilung der N- und P-total-Werte im Bett sediment-Wasser gemittelt über die Zeit von Dez. 80 bis Dez. 81 (Abb. 4) zeigt keine signifikante vertikale Schichtung, jedoch einen Trend zur Nährstoffanreicherung in 20 cm Tiefe. Sowohl die zeitlich aufgetragenen als auch die gemittelten N- und P-total-Kurven deuten auf eine "Veränderungslinie" im Bett sediment zwischen 20 cm und 40 cm Tiefe.

Trockengewichtsanteil

Von den Bett sedimentwasserproben wurden weiterhin Trockengewichtsanteile in der Position 4B bestimmt (Tab. 4, Abb. 5). Sie zeigen in diesem Bereich, wie auch im vorhergehenden Jahr, eine deutliche, vertikale Schichtung. 0- und 20 cm-Werte sind niedriger und mit kleineren Schwankungsamplituden. Die im Schnitt um eine Zehnerpotenz höheren 40- und 60-cm-Werte schwanken viel mehr und stärker. Die Maxima der Tiefen 0 und 20 cm sind im Februar. Demnach ist der Verlauf dieser Kurven ohne große Schwankungen, erst im Jänner 82 zeigt sich eine steigende Tendenz. In 40 cm Bett sedimenttiefe zeigt sich ein sehr deutliches Maximum Anfang Juli (das sich übrigens in 20 cm Tiefe schwach widerspiegelt, in 60 cm Bett sedimenttiefe aber erst Anfang September). Auch die Jänner-Werte in diesen Tiefen weisen eine steigende Tendenz auf. Das Gesamtbild dieser Trockengewichtsanteilverteilung weist wiederum, wie schon das Bett sedimentwasser, auf eine Schichtung hin, die eine Grenzlinie zwischen 20 und 40 cm Bett sedimenttiefe hat. In diesen Tiefen gibt es auch mehrere Populationsverteilungsmaxima (BRETSCHKO 1978 und 1980).

N- und P-total im Trockensubstanzanteil

Die N- und P-total-Gehalte im trockenen Bett sedimentanteil wurden bis einschließlich September 1981 analysiert.

Für die Fauna ist nicht das gesamte N- und P-Angebot verwertbar, nur der organische Anteil (POM), der frei oder an den Kornoberflächen zu finden ist. Das anorganische P- und N-total wird vorerst als konstant und vernachlässigbar klein angenommen (LEICHTFRIED und BRETSCHKO, 1979).

In der Position 4B fällt an den N- und P-Kurven auf, daß sie, abgesehen von der Oberfläche, ziemlich parallel verlaufen (Tab. 5 u. 6, Abb. 6). Die 0-cm-N-Kurve im Bett sediment zeigt ein Juli (80)-Maximum. Mit der Bett sedimenttiefe verschiebt sich dieses Maximum zeitlich in den September. Das 0-cm-Maximum

vom Juli 81 kann man nicht so klar in der Bettsedimenttiefe verfolgen. Im Oktober 80 gibt es in allen Bettsedimenttiefen sowohl für P- als auch N-total ein deutliches Minimum (Abb. 6, Tab. 5 u. 6). Dieses Minimum ist auch in der Position 12B zu finden (Tab. 7 u. 8, Abb. 7)

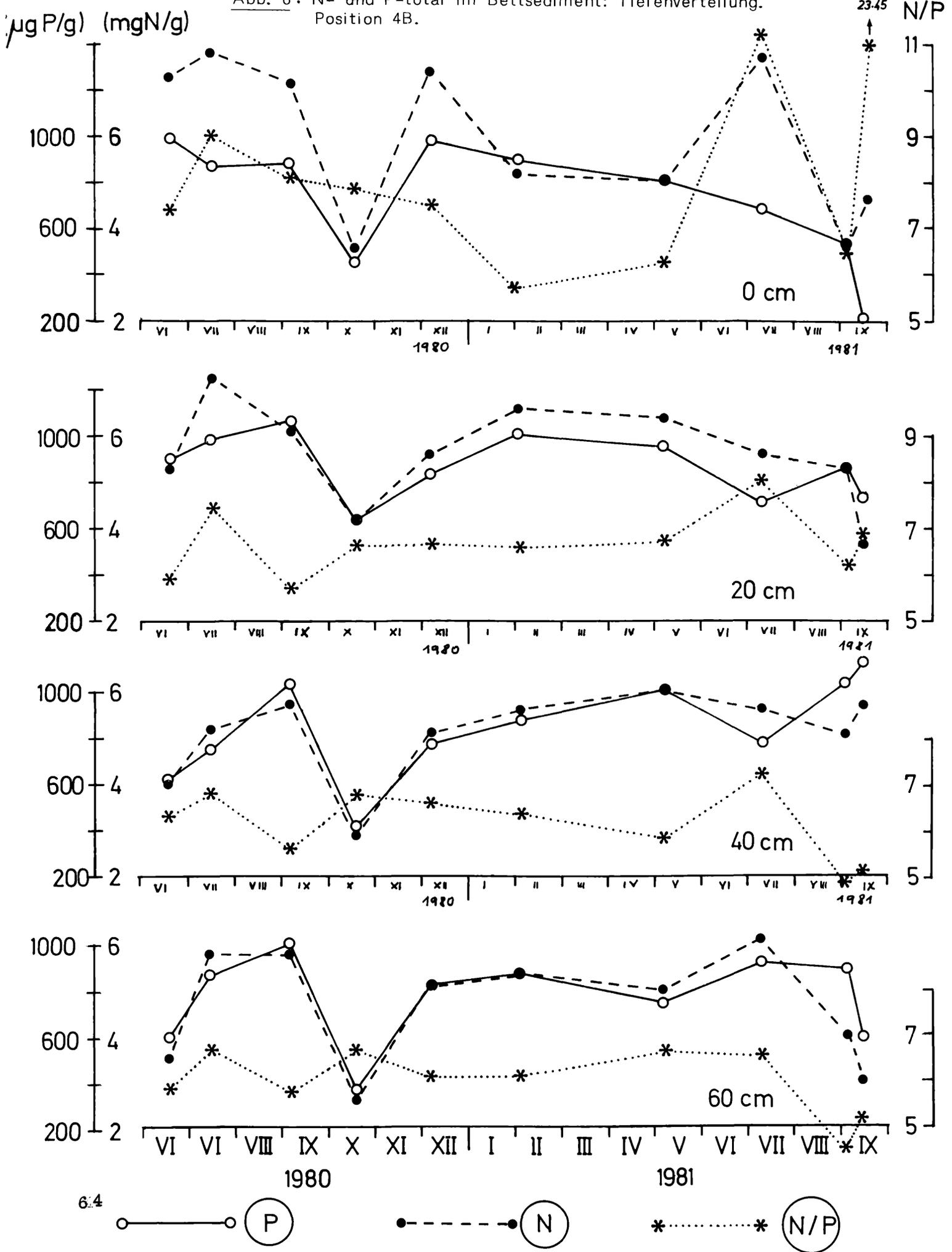
Die N/P-Verhältniszahlen in der Position 4B sind in allen Bettsedimenttiefen sowohl im Juli 1980 als auch Juli 1981 am größten, wobei sich die Schwankungen mit der Bettsedimenttiefe beruhigen. Diese Beruhigung dürfte mit doch vermindertem Wasseraustausch zusammenhängen.

Die Position 12B (Tab. 7 und 8, Abb. 7) unterscheidet sich von 4B durch ständige Überlagerungen mit Schotter (siehe Seite 55), wodurch auch größere Mengen groben organischen Materials eingearbeitet werden (direkt beobachtbar). Unterschiede zeigen sich auch bei den N- und P-Kurven: neben dem auch an der Position 4B gefundenen Oktober-Minimum zeigen die Kurven der Position 12B wesentlich stärker akzentuierte Maxima. Auch die N/P-Verhältniszahlen schwanken viel stärker und dies in allen Tiefen. Große Unterschiede zwischen den beiden Positionen zeigen sich auch bei der über den Zeitraum von 1980-06 bis 1981-09 gemittelten Tiefenverteilung (Abb. 8 u. 9). An der Position 4B nimmt der N-total-Gehalt pro Gramm Trockensubstanz mit der Tiefe ab, die P-total-Werte sind am höchsten in 20 cm und 40 cm Tiefe. Keines dieser Muster ist jedoch statistisch signifikant. Die starke Zunahme des Trockengewichtsanteiles mit der Bettsedimenttiefe (Abb. 5) führt jedoch zu einer Zunahme der Absolutmengen mit der Bettsedimenttiefe.

Bedingt durch die ständigen Überlagerungen mit Schotter an der Position 12B und die damit verbundenen Meßtiefenveränderungen mußte die Mittelungszeit dreigeteilt werden (siehe oben). Während sich kein deutliches Tiefenverteilungsmuster zeigt (Abb. 9), nehmen sowohl die P-total als auch die N-total-Konzentrationen mit der Zeit stark zu. Da dieses Phänomen an der Position 4B nicht zu beobachten ist, könnte es auf die allmähliche Verarbeitung des groben eingeschotterten POM (C-POM) zurückgeführt werden.

Die Mittelung über sämtliche besammelte Sonden ist in Abb. 10, Tab. 9 gegen die Zeit dargestellt. Die N- und P-total-Kurven gehen fast parallel und zeigen eindeutige Maxima im September 1980 und Juli 1981, sowie Minima im Oktober 1980 und die abnehmende Tendenz im September 1981. Ähnliche Zeitmuster zeigen die Werte der Position 4B und 12B.

Abb. 6: N- und P-total im Bett sediment: Tiefenverteilung.
Position 4B.



6.4

Tabelle 6

P-total im Bettsediment - Tiefenverteilung gegen die Zeit ($\mu\text{g P/l}$ Trockengewicht). Position 4 B

Pos.	Dat.	80-06-19	07-15	09-08	10-17	12-05	81-02-03	05-06	07-09	09-08	09-16	\bar{x} \bar{x}
0 cm												
LL		527,0	347,3	582,8	90,4	461,3	84,1		215,2	265,0	3,7	469,1
\bar{x}		982	870	882	451	989	903	815	686	563	200	731
UL		1.755,5	2.010,0	1.311,9	1.775,9	1.997,2	6.298,6		1.934,6	1.028,4	7.832,1	956,8
CFL												
20 cm												
LL			850,5	963,0	243,5	411,7	907,5		149,6	432,2	33,8	709,0
\bar{x}		896	977	1.070	635	832	1.008	955	120	864	532	849
UL			1.120,8	1.087,5	1.508,4	1.601,5	1.117,6		2.824,5	1.646,6	4.636,1	974,8
CFL		±	34,0					±	62,5			
40 cm												
LL		58,1	1.832	838,0	309,9	690,1	779,3	937,0	210,2	822,6	783,9	658,9
\bar{x}		628	748	1.024	418	780	880	1.022	184	1.045	1.127	845,6
UL		4.446,6	2.575,2	1.245,1	558,4	924,4	992,9	1.114,5	2.516,7	1.319,5	1.597,0	1.009,5
CFL												
60 cm												
LL		218,6	610,9		201,3		651,8	384,3	836,4	324,0	180,8	600,3
\bar{x}		595	863	1.013	377	842	876	741	921	889	587	770
UL		1.463,1	1.204,3		680,0		1.167,5	1.371,4	1.013,1	2.219,9	1.669,1	920,6
CFL				± 26,6		± 52,9						

Tabelle 7

Pos. \ Dat.		N-total im Bettsediment (trocken) - Tiefenverteilung (mgN/g)							Position 12B				
		80-06-19	07-15	09-08	10-17	12-05	81-02-03	05-06	\bar{x}_x	07-09	09-08	09-16	\bar{x}_x
10 cm													
LL			0			0		0					
\bar{x}			2,72	6,44	1,67	3,67	3,00	5,10	3,77				
UL			18,78			21,34		38,14					
CFL				+1,22	+2,42		+2,38		+1,82				
20 cm													
LL			0			0	0						
\bar{x}		1,58	4,49	6,26	1,13	3,39	3,81	6,37	4,24				
UL		13,77	5501,15			1148,12	251,89						
CFL				+1,08	+6,04			+6,92	+2,06				
40 cm													
LL		0	0				0						
\bar{x}		2,38	3,90	5,71	2,73	4,00	3,76	6,07	4,36	7,54	4,43	3,60	5,19
UL		16,64	704,69				7673,81						
CFL				8,64	6,80	10,36		5,27	1,34	2,29	3,10	2,49	5,16
60 cm													
LL		0											
\bar{x}		2,17	3,52	4,60	2,51	1,44	1,62	5,13	3,14				
UL		14,23											
CFL									+1,61				
80 cm													
LL													
\bar{x}			2,14	4,70	0,86	5,65	5,33	4,89	3,93	7,10	5,81	6,06	6,32
UL													
CFL									+2,05	+3,45	+0,38	+0,90	+1,70
N/P													
10 cm			5,1	5,5	4,5	7,0	4,8	4,2					
20 cm		3,6	7,1	5,8	3,4	7,6	4,9	6,5					
40 cm		3,9	5,3	4,9	7,2	5,2	4,8	5,7	5,3	4,6	5,5		
60 cm		3,5	3,3	3,4	7,1	4,6	6,0	4,6					
80 cm			3,5	3,8	2,8	5,5	5,6	4,4	5,5	4,9	5,8		

Tabelle 8

P-total im Bettsediment (trocken) - Tiefenverteilung ($\mu\text{g/g}$)

Position 12B

Pos. \ Dat.	80-06-19	07-15	09-08	10-17	12-05	81-02-03	05-06	\bar{x} \bar{x}	07-09	09-08	09-16	\bar{x} \bar{x}
10 cm LL		36	940	72	47	107	44	406				
\bar{x}		529	1173	368	523	632	1221	741				
UL		4135	1457	1444	3443	2876	15411	1113				
CFL												
20 cm LL	79	0	810	15	140	1	394	390				
\bar{x}	442	637	1076	310	444	776	980	704				
UL	1861	11332172	1428	5697	1392	217886	2426	1086				
CFL												
40 cm LL	235	11		51	29	0		511	729	438	300	282
\bar{x}	609	736	1156	382	764	789	1060	815	1504	810	601	972
UL	1437	42036		2771	18604	440844		1159	2949	1439	1146	2881
CFL			+38				+51					
60 cm LL	175							279				
\bar{x}	619	1066	1375	356	314	270	1107	748				
UL	1897							1312				
CFL												
80 cm LL								456	738		939	907
\bar{x}		612	1239	304	1031	948	1105	873	1289	1192	1050	1177
UL								1381	2182		1173	1517
CFL										+100		

($\mu\text{gP/g}$) (mgN/g)

○ — ○ (P)
 ● - - ● (N)
 * ··· * (N/P)

N/P

1200 6
 800 4
 400 2

VI VII VIII IX X XI XII | I II III IV V VI VII VIII IX
 1980 | 1981

10 cm

1200 6
 800 4
 400 2

VI VII VIII IX X XI XII | I II III IV V VI VII VIII IX
 1980 | 1981

40 cm

1200 6
 800 4
 400 2

VI VII VIII IX X XI XII | I II III IV V VI VII VIII IX
 1980 | 1981

60 cm

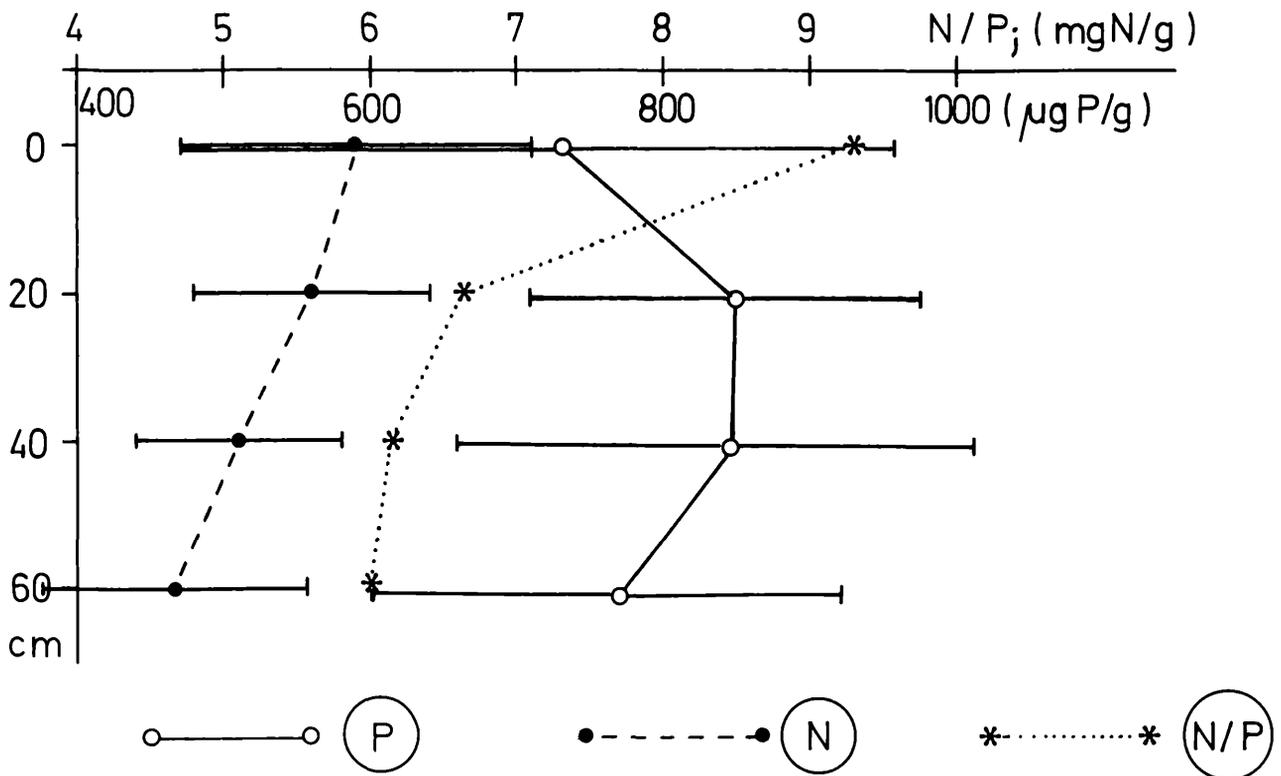
1200 6
 800 4
 400 2

VI VII VIII IX X XI XII | I II III IV V VI VII VIII IX
 1980 | 1981

80 cm

Abb. 7: N- und P-total im Böttsediment: Tiefenverteilung. Position 12B.

Abb. 8: Relative Tiefenverteilung der N- und P-total-Werte im Bettsediment. Mittelwerte zwischen VI.80 und IX.81



Eine Interpretation der empirischen Befunde im Bezug auf die Ausgangshypothese (LEICHTFRIED u. BRETSCHKO, 1978) muß ohne Kohlenstoffdaten beschränkt und vorläufig bleiben. Das gut belegte herbstliche Minimum könnte mit der weitgehenden biologischen Verwertung des vorhandenen POM einerseits und der Noch-Nicht-Verfügbarkeit des Materials des herbstlichen Laubfalles andererseits erklärt werden. Die sommerlichen Maxima können auf die Erosion durch starke Regenfälle zurückgeführt werden (AIGNER, Seite 21). Es muß sich dabei um regenbedingte Boden-erosionen handeln und nicht um Phänomene, die mit der Hydrographie des Baches selbst in ursächlichem Zusammenhang stehen schmelzwasserbedingte Schüttungsanstiege im Frühjahr haben keinerlei Einfluß auf die N- und P-total-Kurven.

HORIZONTALVERTEILUNG - Trockensubstanz

In 20 cm Bettsedimenttiefe wurde die horizontale Verteilung der N- und P-total-Gehalte der Bettsedimentwasser-Trockensubstanz untersucht (BRETSCHKO 1980, LEICHTFRIED e.a., 1981) Die Meßwerte wurden nach Rangzahlen geordnet, wobei die Rangzahlen den Konzentrationen umgekehrt proportional gewählt wurden (Tab. 10 u. 11).

Tabelle 9

N- und P-total vom Bettsediment trocken. Über alle Sonden gemittelt.

Datum	80-06-19	07-15	09-08	10-17	12-05	81-02-03	05-06	07-09	09-08	09-16
N (mgN/g)										
n	24	24	34	33	44	42	32	33	34	33
LL	1,93	3,18	4,63	1,55	2,37					
\bar{x}	3,72	4,80	5,36	2,23	3,52	4,20	5,60	6,65	4,39	4,19
UL	4,20	5,43	5,78	2,43	3,67					
CFL						+ 0,62	+0,60	+0,54	+0,38	+0,63
P (µg P/g)										
n	24	24	34	33	44	42	32	33	34	33
LL	521	530	814	311	461	579	485	887	742	465
\bar{x}	723	745	968	388	657	772	868	1.126	858	675
UL	806	834	1.044	413	676	809	1.038	1.212	914	722
CFL										
N/P	5,15	6,44	5,54	5,74	5,36	5,44	6,45	5,91	5,12	6,21

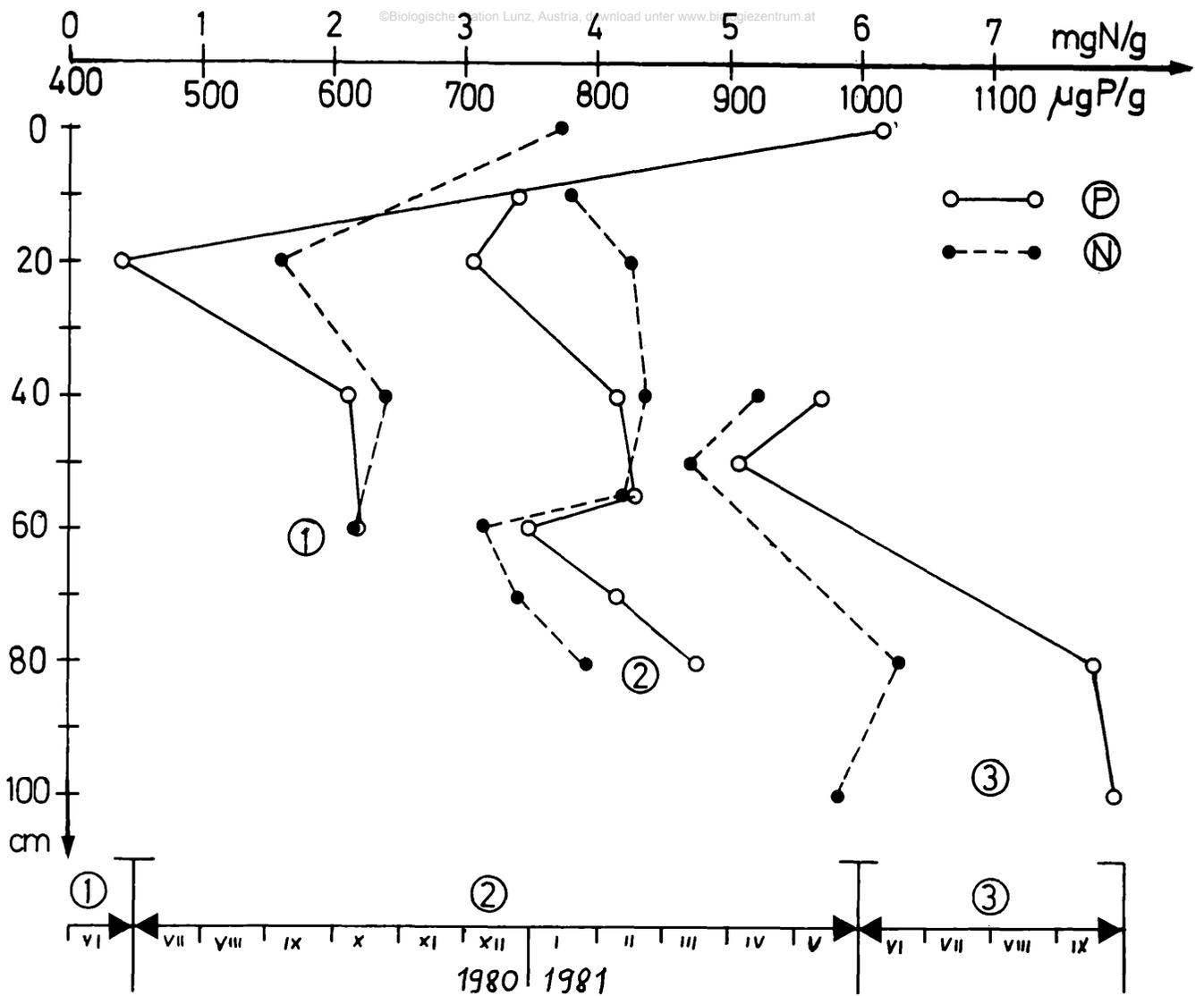


Abb. 9 N und P-total im Bettsediment, trocken. Tiefenverteilung; gemittelt über Zeitbereiche 1, 2 und 3.

Trotzdem lassen sich nur Areale mit generell niedrigen N- und P-total-Konzentrationen von solchen mit höheren unterscheiden (Abb. 11). Erstere decken sich in etwa mit Gebieten hoher Strömungsgeschwindigkeiten des Oberflächenwassers; ähnliche Verteilungsmuster sind auch bei der Bachfauna zu beobachten (BRETSCHKO, mündl. Mitteilung). Unterschiede zwischen der N- und P-total-Verteilung konnten nicht gefunden werden.

Abstract

The freezing corer (STOCKER and WILLIAMS 1972) has been introduced. Total nitrogen and phosphorus has been measured routinely in the surface water and in the sediment water as in the sediment itself at different depths and at different sites. The distribution of total nitrogen and phosphorus in space and time is described and discussed. Until organic carbon data are available, discussions have to be only cursory.

Horizontalverteilung von N-total im Trockensediment (mg N/g) - 20 cm Tiefe

Dat. Pos.	80-09-08		10-17		12-05		81-02-03		05-06		07-09		09-08		09-16		LL	x	UL	CFL
	mgN/g	R	mgN/g	R	mgN/g	R	mgN/g	R	mgN/g	R	mgN/g	R	mgN/g	R	mgN/g	R				
2Z1	1,14	12	2,02	6	0,74	11	6,86	2	6,67	4	--	-	3,81	7	4,42	5	3,35	6,71	10,12	
6Z2	4,07	9	1,49	7	0,70	12	3,20	7	6,15	7	6,34	7	2,58	12	4,70	3	5,24	8,00	10,63	
8Z2	4,87	4	1,04	9	0,93	10	2,19	10	1,79	12	7,12	5	2,97	10	3,22	7		8,38		+2,32
10Z2	2,68	11	0,39	11	1,40	8	1,92	11	5,00	8	8,47	1	4,97	6	3,19	8	3,90	8,00	12,23	
10Z3	3,02	10	--		1,52	7	1,45	13	2,81	11	5,77	10	3,54	8	1,35	11		10,00		+1,85
10A1	4,58	6	1,27	8	0,55	13	3,07	8	--		6,28	8	3,47	9	0,83	13		9,29		+ 2,49
14A1	--		---		1,03	9	6,57	3	7,31	1	5,94	9	5,41	3	3,47	6	1,74	5,17	9,30	
18A1	4,48	7	2,28	5	3,14	5	2,29	9	4,68	9	7,67	3	4,05	7	3,17	9		6,75		+1,88
8C4	4,83	5	3,80	2	3,19	4	5,41	6	7,13	2	8,47	1	6,01	1	8,19	1	1,16	2,75	4,13	
16C1	4,32	8	0,88	10	2,70	6	1,51	12	4,00	10	2,59	12	2,92	11	1,98	10		9,88		+1,70
4B1	6,22	2	7,03	1	6,60	1	6,98	1	6,37	6	7,02	6	5,27	5	0,86	12	1,27	4,25	6,66	
4B2	6,48	1	3,12	3	4,11	3	6,29	5	6,39	5	7,22	4	5,55	2	5,55	2		3,13		+1,22
4B3	5,60	3	2,39	4	6,00	2	6,52	4	6,78	3	3,00	11	5,29	4	4,65	4		3,13		+0,94

R = Rangzahlen

Tabelle 10

Tabelle 11

Horizontalverteilung von P-total im Trockensediment ($\mu\text{gP/g}$) - 20 cm Tiefe

Pos.	Dat.	80-09-08		10-17		12-05		81-02-03		05-06		07-09		09-08		09-16		LL	X	UL	CFL
		$\mu\text{gP/g}$	R																		
2Z1		317	11	418	6	150	13	1122	1	1255	2			765	7	733	4	2,11	6,29	10,58	
6Z2		828	5	310	7	190	12	443	8	902	6	902	9	592	10	793	3	4,87	7,50	8,98	
8Z2		752	7	260	9	215	11	311	10	240	12	1523	3	537	13	529	7	5,72	9,00	12,18	
10Z2		257	12	150	11	242	8	307	11	438	11	750	10	661	8	316	10		10,13		+1,22
10Z3		635	9	-		261	7	283	13	675	10	1215	6	778	6	242	11		8,86		+2,47
10A1		720	8	261	8	229	9	483	7	--		1422	4	573	12	162	12	5,79	8,57	11,41	
14A1		--		--		216	10	907	6	767	9	1315	5	951	3	615	5	3,69	6,33	9,24	
18A1		826	6	427	5	532	5	404	9	900	7	1690	2	935	4	613	6		5,50		+1,73
8C4		980	4	720	2	580	4	976	5	1272	1	1736	1	1288	1	1266	1	1,02	2,38	3,56	
16C1		603	10	219	10	454	6	297	12	787	8	424	11	590	11	408	9		9,63		+1,61
4B1		1064	2	912	1	1032	1	1057	2	1013	3	907	8	843	5	140	13	1,36	4,38	6,69	
4B2		1028	3	546	3	603	3	984	3	932	5	925	7	1105	2	995	2		3,50		+1,41
4B3		1118	1	448	4	861	2	982	4	952	4	329	12	645	9	460	8	2,27	5,50	8,35	

R = Rangzahlen

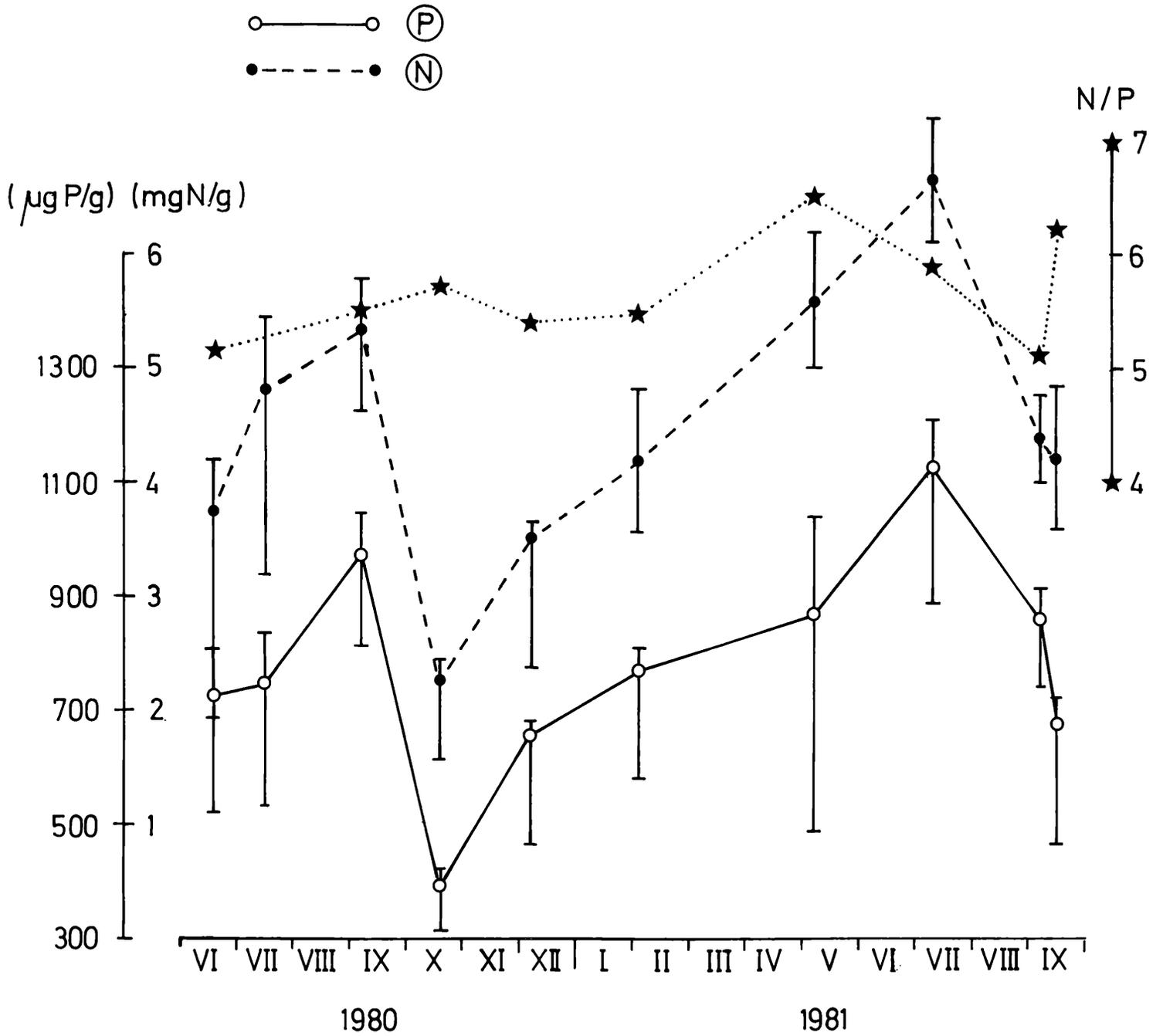


Abb. 10: N- und P-total von Bettsediment trocken, über alle Sonden gemittelt. CFL nach \log_{x+1} -Transformation.

- BRETSCHKO G., (1980): Untersuchung der Bettsedimente
Jber.Biol.Stat.Lunz 3: 19-42
- BRETSCHKO G., (1978): Orientierende Untersuchungen zur vertikalen
Verteilung der Bachfauna in den Sedimenten des Bachbettes.
Jber.Biol.Stat.Lunz 1:17-35
- DANIELOPOL D., GINNER R., WAIDBACHER H. (1980):
Some comments on the frezing core method of
Stocker and Williams. Stygo News 3, 1 4-5
- LEICHTFRIED M. u. BRETSCHKO G. (1978): Konzentration und Verteilung
Partikulärer organischer Substanz (POS) im Sediment.
Jber.Biol.Stat.Lunz 1: 63-66
- LEICHTFRIED M. u. BRETSCHKO G. (1979): Studien zur Konzentration und
Verteilung "Partikulärer Organischer Substanz" (POM) im
Sediment. Jber.Biol.Stat.Lunz 2: 43-49
- LEICHTFRIED M. u. BRETSCHKO G. (1981): Gesamtphosphor- und Gesamt-
stickstoffmessungen,- Jber.Biol.Stat.Lunz 4: 81-102
- STOCKER H.S.J. and WILLIAMS, D.D. (1972): Freezing core method for
describing the vertical distribution of sediments in a streambed.-
Limnol. and Oceanogr. 17:136-138

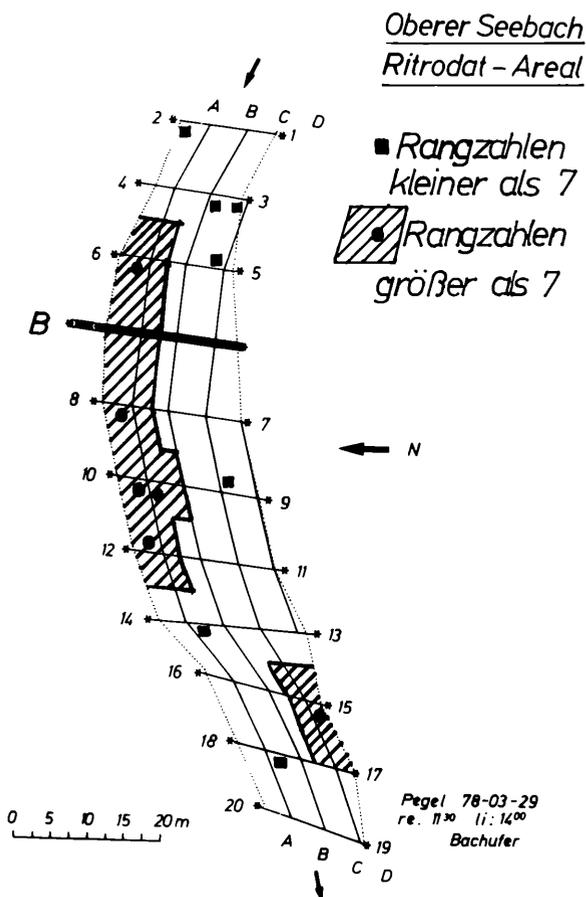


Abb. 11: Horizontalverteilungen
N- und P-total im Bett-
sediment trocken

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [1981_005](#)

Autor(en)/Author(s): Leichtfried Maria

Artikel/Article: [1 - 2 Studien zur Konzentration und Verteilung Partikulärer Organischer Substanz \(POM\) im Bett sediment \(N- und P- to ta l- V e r t e i l u n g.\) 51-75](#)