

1.5

Studien zur Konzentration und Verteilung "Partikulärer Organischer Substanz" (POM)*im Sediment

Maria Leichtfried
Gernot Bretschko

Im Berichtszeitraum konzentrierten sich die Arbeiten auf die Prüfung, Änderung und Weiterentwicklung der in Aussicht genommenen Analysemethoden (Leichtfried e.a. 1978). Diese Vorbereitungsarbeiten konnten auf dem Gebiet der Gesamtphosphorbestimmung weitgehend abgeschlossen werden. Die Stickstoffmethode wurde völlig umgestellt. Wegen maschineller Gebrechen mußte die Kohlenstoffbestimmung zurückgestellt werden.

Sedimentprobenvorbereitung: Größere Steine werden in einem Cr-Ni-Stahl-Mörser zerkleinert. Diese Methode erlaubt es, auch das Innere von Steinen zu gewinnen. Kleinere Korngrößen werden direkt in einer Retsch-Kugelmühle vermahlen (Mahlbecher: Sinter-Korund oder Achat). Für die Benützung der Kugelmühle haben wir dem ÖEP-Lunz zu danken.

Gesamtphosphorbestimmung: Die gewählte Methode (Leichtfried e.a.1978) genügt den hier gestellten Anforderungen. Die Reproduzierbarkeit vorgegebener Orthophosphatwerte entspricht der Empfindlichkeit der Methode ($\pm 0,5\gamma$ P/l, Tab. 1). Replica von Sediment- und Wasserproben ergaben ein ähnlich gutes Ergebnis (Tab. 2 und 3). An Hand dieser Versuche wurde die Analysenprozedur standardisiert: 30' Mahlen in der Kugelmühle, Trocknen bei 90°C, Trocknen im evakuierten Exsikkator, Einwaage etwa 50 mg, Überführung in die Gesamt-P-Analyse (Leichtfried e.a. 1978).

* POM: particulate organic matter

Tabelle 1: Standard-Reihen (KH_2PO_4 -Lösung) gemessen bei 720 nm und 5 cm Schichtdicke

Sollwert ($\gamma\text{P/l}$)	Blind- wert	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0
Istwert ($\gamma\text{P/l}$)	0,5	2,5	5,0	9,5	19,5	51,0	100,0
	1,0	2,0	4,5	9,0	20,5	50,5	98,5
	2,0	2,0	4,5	10,0	19,5	50,5	100,0
	7,5	2,0	5,0	-	17,0	49,0	101,0
	4,5	-	-	-	20,5	49,5	100,0
	3,0	-	-	-	21,0	50,5	98,5
	3,5	-	-	-	21,0	49,5	99,0
	1,0	-	5,0	-	-	50,0	100,0
	1,0	2,0	5,0	9,0	20,0	51,5	100,5
	3,5	-	-	-	-	50,0	100,0
	6,5	-	-	-	-	50,0	100,0
	3,0	-	-	10,0	-	50,5	99,5
	3,0	-	-	10,0	-	50,5	99,5
	3,5	-	-	-	-	-	100,0
n		5	6	6	8	13	14
\bar{x}		2,1	4,8	9,6	19,9	50,2	99,8
$\pm\text{CFL} =$	\pm	0,28	0,27	0,52	1,09	0,40	0,40
$= (\pm\%)$	\pm	13,2%	5,6%	5,4%	5,5%	0,8%	0,4%

Eine zumindest größenordnungsmäßige Differenzierung zwischen organisch und anorganisch gebundenem Phosphor wird auf Grund folgender Überlegung versucht: organisch gebundener Phosphor befindet sich vorwiegend oder ausschließlich an der Oberfläche der Sedimentpartikel, während im Inneren der Partikel **anorganisch**

Tabelle 2: Erprobungsserien von Gesamtphosphor-Sediment-Analysen.

Stich- probe	Sediment-Probe I					
	1	2	3	4	5	6
Einw. (mg)	7,9	68,4	114,3	288,4	346,8	563,9
$\mu\text{P/g}$	148,6	108,9	99,5	123,3	108,4	109,6
$n = 6; \bar{x} = \underline{116,4 \pm 18,4 \mu\text{P/g}} (= \pm 15,8 \%)$						

Stich- probe	Sediment-Probe II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Einw. (mg)	11,12	38,95	56,57	78,18	114,68	216,00	234,20	265,59	334,06
$\mu\text{P/g}$	207,7	182,3	162,6	186,9	169,4	165,2	168,6	158,0	174,0
$n = 9; \bar{x} = \underline{175,0 \pm 11,8 \mu\text{P/g}} (= \pm 6,7 \%)$									

Stich- probe	Sediment-Probe III								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Einw. (mg)	10,06	10,09	9,65	9,62	9,84	10,03	9,34	9,99	10,07
$\mu\text{P}/10\text{mg}$	1,98	1,77	1,98	1,94	2,06	1,98	2,00	1,99	2,02
$\mu\text{P}/10\text{mg}$ gerundet	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Stich- probe	Sediment-Probe III								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Einw. (mg)	10,07	9,94	9,96	10,53	9,87	9,76	10,14	10,50	9,82
γ P/10mg	1,94	2,16	1,96	1,97	1,81	2,16	1,80	1,93	1,82
γ P/10mg gerundet	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Stich- probe	Sediment-Probe III								
	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Einw. (mg)	10,15	9,89	9,94	9,90	10,45	10,11	10,04	10,10	9,98
γ P/10mg	1,84	1,89	1,92	1,93	2,41	1,73	1,90	2,01	1,67
γ P/10mg gerundet	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	1,5	2,0	2,0	1,5

Stich- probe	28	$n = 28; \bar{x} = 2,0 \pm 0,06 \gamma\text{P}/10 \text{ mg}$ $(= \pm 3,2 \%)$
Einw. (mg)	10,05	
γ P/10mg	1,86	
γ P/10mg gerundet	2,0	

Tabelle 3: Prüfung der Reproduzierbarkeit: Ges.-P-Bestimmung im Seebach-Wasser (1 Probe)

R O H		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Stichprobe		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	9
Ext.		3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,25	3,66	3,66	3,25	3,66
γ P/1		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
γ P/1 gerundet		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

$$n = 15; \bar{x} = 3,5 \pm 0,00 \gamma P/1 (= \pm 0,0 \%)$$

F I L T R I E R T

F I L T R I E R T		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Stichprobe		7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Ext.		2,85	2,85	2,85	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
γ P/1		3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
γ P/1 gerundet		3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

$$n = 15; \bar{x} = 3,4 \pm 0,11 \gamma P/1 (= \pm 3,4 \%)$$

gebundener Phosphor zu erwarten ist. Eine orientierende Analyse des Inneren eines großen, gewachsenen Bachsteines bestätigt diese Erwartung (Tab. 4): die gefundenen P-Konzentrationen liegen um fast eine ganze Zehnerpotenz unter den im normalen Sediment gefundenen (Tab. 2). Diese Studien werden in Zusammenarbeit mit einem Mineralogen weiter ausgebaut (Herrn Prof. Dr. G. HOSCHEK, Univ. Innsbruck, danken wir für seine Bereitschaft mitzuarbeiten).

Fallaub wurde Ende Oktober sowohl am Land, als auch direkt im Bach gesammelt. Die Phosphor-Gehalte der Proben beider Sammelorte unterscheiden sich signifikant ($t=11,798$, $DF=4$). Überraschenderweise enthalten die im Bach gesammelten Blätter mehr Phosphor als die am Land gesammelten ($n=3$; $3,45 \pm 1,22 \mu\text{P}/10\text{mg}$ und $8,07 \pm 1,18 \mu\text{P}/10 \text{ mg Blatt}$). Eine Erklärung für diesen Unterschied bieten mikrobielle Aktivitäten (z.B. Iversen 1973). Auf experimentellem Wege wird diese Frage weiterverfolgt.

Tabelle 4: Gesamt-Phosphor-Analyse des "Steininneren".

$$\text{Mittelwert } \bar{x} = 27,25 \pm 1,145 \mu\text{P/g} \quad (\pm 4,2 \%)$$

Stich- probe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Einw. (mg)	97,33	50,22	47,62	73,25	55,54	78,67	36,88	88,81	58,47	86,13
$\mu\text{P/g}$	25,0	26,7	29,0	29,8	29,0	26,8	26,9	25,1	26,9	27,3

Gesamtstickstoffbestimmung: Nach zahlreichen Diskussionen mit Fachkollegen aus verschiedenen Instituten in Österreich und der BRD (für deren Hilfe wir herzlich danken) erscheint uns für unsere Zwecke die im Institut für Limnologie, Abteilung Wien, angewendete Methode am günstigsten: Aufschlußgerät ist ein Grant-Alublock-Thermostat, der sich durch Temperaturkonstanz auszeichnet. Nach dem Aufschluß (LEICHT-FRIED e.a. 1978) werden die Ammonium-Ionen durch aktives Chlor zu Chloramin oxidiert; Chloramin reagiert mit Phenol zu Chinonchloramin und weiter im alkalischen Bereich zum Indophenol-Blau. Als aktive Chlorverbindung dient Dichlorcyanursäure, als phenolische Komponente Natriumsalicylat mit Nitroprussidnatrium. Die Ausfällung der Härtebildner wird durch einen Zusatz von Komplexon III-Lösung verhindert. (Max. Genauigkeit: $\pm 10 \mu\text{gN/l}$). Kolorimetrisch gemessen wird bei 690 nm und Schichtdicke von 5 mm.

Literatur:

LEICHTFRIED, M., BRETSCHKO, G., (1978):

Konzentration und Verteilung "Partikulärer Organischer Substanz" (POS) im Sediment.-

- Jber.Biol.Stat.Lunz 1: 63-66

IVERSEN, T.M., (1973):

Decomposition of autumn-shed beech leaves in a springbrook and its significance for the fauna.-

- Arch.Hydrobiol. 72: 305-312

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [1978_002](#)

Autor(en)/Author(s): Leichtfried Maria, Bretschko Gernot

Artikel/Article: [Studien zur Konzentration und Verteilung "Partikulärer Organischer Substanz" \(POM\)* im Sediment.43 43-49](#)