

Jber. Biol. Stn Lunz 11 (1988): 81 - 90

STUDIEN ZUR MIGRATION DOMINANTER FAUNENELEMENTE IN DEN BETTSEDIMENTEN  
DES LUNZER SEEBACHES UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG TIEFEN- UND  
RICHTUNGSVERGLEICHENDER ASPEKTE

Karl Panek

EINLEITUNG

Im Jahr 1987 wurden die Voraussetzungen für die Probennahmen geschaffen. Wesentlich waren dafür die Herstellung der Körbchensonden und ihre Ausbringung in das Bachbett, sowie die Installierung eines Temperaturmeßsystems entsprechend der Positionierung der Sonden. Nachdem diese Arbeiten ausgeführt worden waren, konnte Anfang Februar 1988 mit der Probennahme begonnen werden.

ZIEL DIESER ARBEIT UND IHRE RANDBEDINGUNGEN

Zunächst sollte eine geeignete Methode entwickelt werden, die es ermöglicht, Produkte aus Aktivität und Abundanz des Makrozoobenthos an verschiedenen Stellen des Baches zu erfassen. Darüberhinaus waren richtungs- und tiefendefinierte Proben erforderlich.

Die Methode der Körbchensonden (PANEK 1986) gestattet nun eine längerfristige und vor allem ungestörte Probennahme (beides war in bisherigen Untersuchungen nur wenig zufriedenstellend). Dies erscheint sehr wichtig, da es nun möglich ist, sich mit zum Teil sehr etablierten Theorien und Vorstellungen über die Migrationsaktivität des Benthos von Fließgewässern niedriger Ordnungszahl kritisch auseinanderzusetzen. Das Modell der Driftkompensation läßt sich nun innerhalb der Bedingungen des Oberen Seebaches überprüfen. Gerade mit der Suche nach einer zunächst mechanistisch geforderten Kompensation der Drift beschäftigte sich eine Vielzahl von Arbeiten. Allerdings waren die Ergebnisse durchaus unterschiedlich, in den allermeisten Fällen jedoch negativ hinsichtlich einer numerischen oder prozentuellen Kompensation (BISHOP & HYNES 1969, SCHWARZ 1970, ELLIOTT 1971, BIRD & HYNES 1980, LIGHT & ADLER 1983, PEARSON & JONES 1987, SÖDERSTRÖM 1987).

Dieser an der Biologischen Station Lunz entwickelte methodische Ansatz erlaubt neben der Erfassung der Organismen noch zusätzliche begleitende Messungen, die für das Verständnis der Vorgänge innerhalb des Schotterbettes von Bedeutung sein können. Drei Gruppen von Parametern werden erfaßt (vgl. Abb. 1):

- Durch die Methodik festgelegte Parameter
  - \* TIEFE
  - \* RICHTUNG
  - \* STRATUM
- permanent aufgezeichnete Parameter
  - \* TEMPERATUR
  - \* PEGEL
- im Zuge der Probennahme gemessene Parameter
  - \* DURCHFLUSS
  - \* FEINSEDIMENTANTEIL

Mit diesen Faktoren erhält man nun eine gute Voraussetzung, den physikalischen Aspekt des Lebensbereiches Sedimentlückenraum zu beschreiben. Ein besseres Verständnis für die Vorgänge innerhalb des Schotterkörpers bietet Ansatzpunkte für mögliche Erklärungen unterschiedlicher Aktivitäten der verschiedenen Organismen in Raum und Zeit.

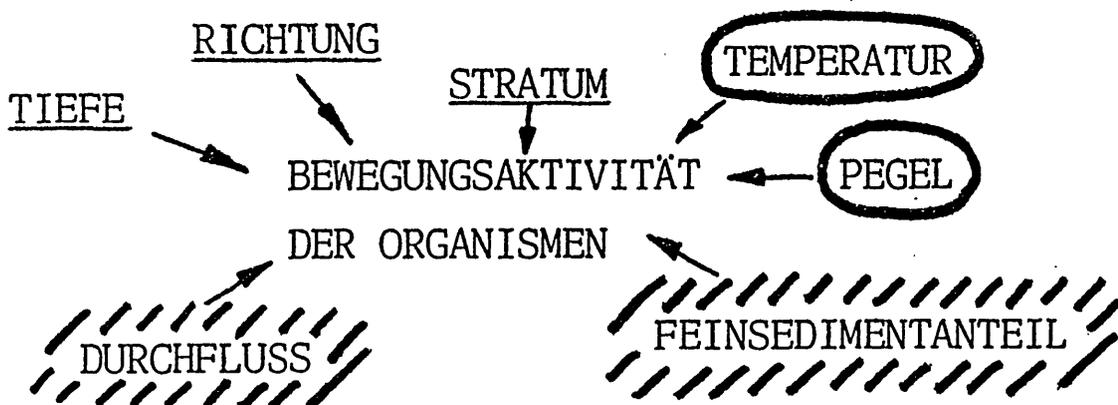


Abb. 1: Drei Gruppen von Parametern werden wegen möglicher Erklärungsansätze erfaßt. Erklärungen im Text.

## ERKLÄRUNG DER EINZELNEN PARAMETER

Stratum: In zunächst durch physiographische Eigenschaften trennbaren Bereichen könnten die Benthalebewohner unterschiedliche Aktivitäten zeigen. Aus diesem Grund wurden drei Strata im Ritrodat-Areal definiert (PANEK 1986). In der Literatur findet man Vergleiche zwischen Ufer- und Strömungsabschnitten von Fließgewässern. Die Ergebnisse waren aber unterschiedlich: ELLIOTT (1971) kam zu dem Schluß, daß die Migrationen im Uferbereich überwogen. Bei BISHOP & HYNES (1969) ändert sich der Schwerpunkt der Bewegungsaktivität mit der Jahreszeit. BIRD & HYNES (1981) hingegen fanden keinerlei Unterschiede.

Richtungen: Die Versuchsanordnung sollte es ermöglichen, Aktivitätsrichtungen zu vergleichen und eventuelle Hauptaktivitätsrichtungen festzustellen.

Tiefe: Die Substrattiefe ist ein bisher unberücksichtigt gebliebener Faktor. Es wird sich zeigen, ob die Bewegungsaktivität in den einzelnen Tiefen unterschiedlich ist und ob es Schwerpunkte für bestimmte Organismen gibt.

Temperatur: Zwölf Temperaturfühler wurden so in den drei Strata verteilt, daß jeweils 50 cm bachaufwärts von der untersten und obersten Sonde eines Stratums je ein Fühler in 10 und 60 cm Substrattiefe verankert wurde. Alle 20 Sekunden wird ein Meßwert von einem Zwölfkurven-Fallbügelschreiber erfaßt. Ein Vergleich des Temperaturtagesganges in 10 und 60 cm, das heißt der Vergleich der Tagesamplituden sowie die zeitliche Verzögerung der Temperaturschwankungen in 60 cm Tiefe, gibt Hinweise auf das vertikale Strömungsverhalten und den Stoffaustausch im Schotterkörper (BRETSCHKO 1981).

Pegel: Aus der Literatur ist bekannt, daß es insbesondere bei starken Pegelschwankungen zu Veränderungen der Aktivität kommen kann (CLIFFORD 1966, WILLIAMS & HYNES 1976).

Diese Untersuchung wird zeigen, ob und in welcher Weise die Wasserführung bzw. deren Schwankung einen Einfluß auf die Aktivität der Fließwasserorganismen hat.

Durchfluß: Die während der Expositionszeit durch die Körbchen der Sonde fließende Wassermenge läßt Rückschlüsse auf die Porosität erwarten. Zur Erfassung dieses Parameters wird eine von BRETSCHKO (1981) entwickelte Methode verwendet.

Feinsediment: Das in die Körbchen transportierte Material gibt Auskunft über die Zusammensetzung des Feinsedimentes in unterschiedlichen Bereichen und Tiefen des Bachbettes. Möglicherweise bevorzugen bestimmte Organismen Bereiche höherer oder niedrigerer Feinsedimentanteile.

#### DURCHFLUSSMESSUNGEN

Das Prinzip wurde schon bei BRETSCSKO (1981) beschrieben: An Salzen vorbeistreichendes Wasser löst diese auf. Gips hat sich für diese Untersuchungen als zweckmäßig herausgestellt. Der Trockengewichtsverlust des Gipses läßt dann auf die Wassermenge, die während der Expositionszeit an dieser Stelle vorbeigeflossen ist, rückschließen. Dazu benötigt man aber eine Eichanlage (Abb. 2). Diese wurde nach BRETSCSKO (1981) nur sehr geringfügig modifiziert. Ein Heizgerät und ein Tauchkühler, die im Wasserbad gegeneinander arbeiten, halten eine bestimmte konstante Temperatur ( $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ). Eine Pumpe saugt Wasser aus diesem Becken und befördert es über eine Wasseruhr durch die gläsernen Eichgefäße. In diesen befinden sich die Gipskugeln. Sechs Eichgefäße ermöglichen ebenso viele Parallelmessungen. Ein Ruhebad zur Blindwertbestimmung ist wichtig, da selbst bei keiner Wasserbewegung die Gipskugel sich aufzulösen beginnt.

Mit dieser Anlage werden nun Eichkurven bei verschiedenen Temperaturen - Wassermenge und Trockengewichtsverlust sind bekannt - angefertigt. Die im Bachbett exponierten Kugeln können dann mit den Eichkurven verglichen werden.

Das Problem war, schön geformte Kugeln in ausreichender Anzahl zu produzieren. Versuche mit einer Plexiglasform wurden zunächst verworfen, weil die Ausschußrate zu hoch war. Zu viele Kugeln brachen oder hafteten an der Form fest. Die größte Fehlerquelle war die ungenügende Austrocknung des Gipsbreis, weil die Öffnungen auf beiden Seiten der Form zu klein waren, um die Feuchtigkeit abziehen zu lassen. Größere Öffnungen aber erschweren die Bildung einer glatten Kugeloberfläche. Die Lösung des Problems liegt darin, daß Gipskugeln nach der Trocknung mit einem dünnen Gipsbrei zusammengeklebt werden. Die Halbkugeln können viel leichter und damit schneller aushärten als von der Form ganz umschlossene Kugeln.

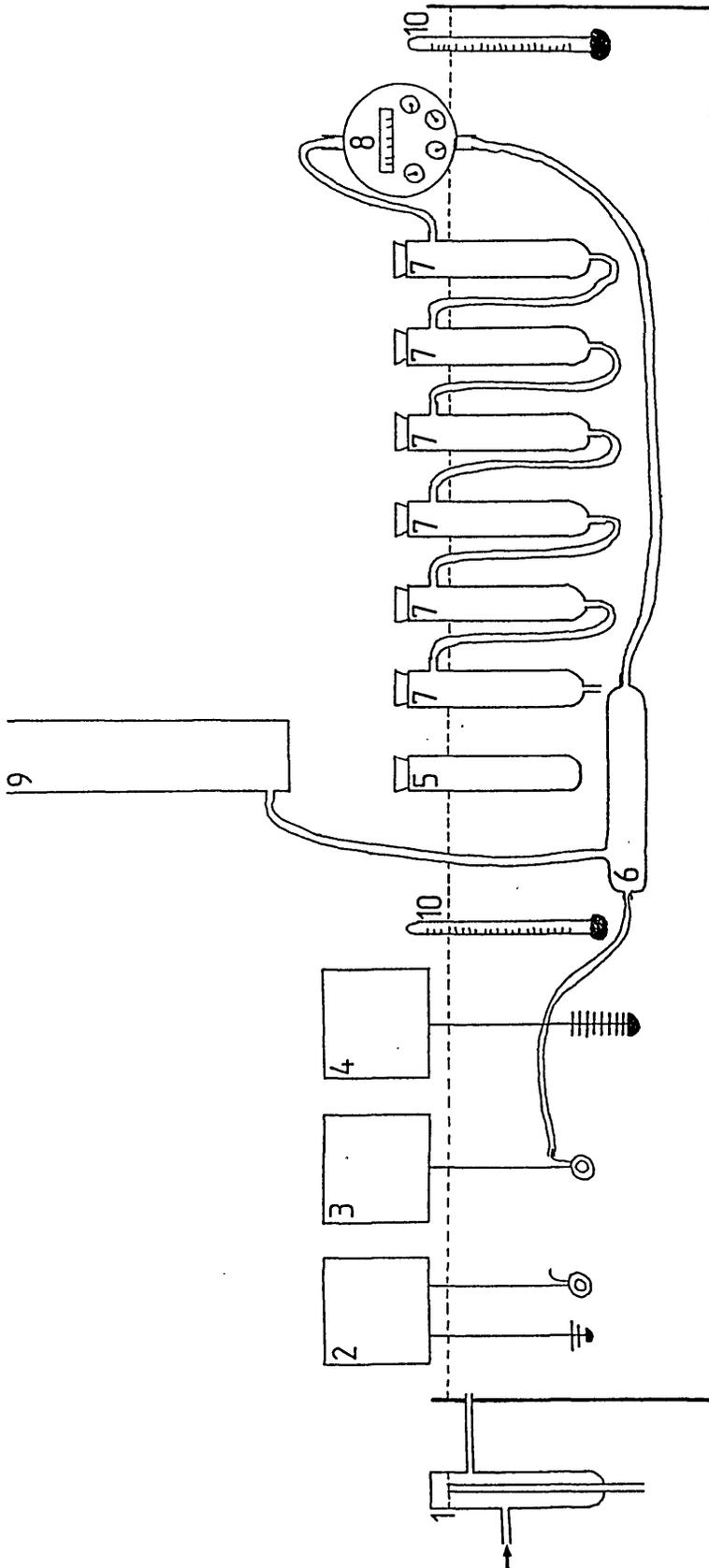


Abb. 2: DURCHFLUSSEICHANLAGE

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1 Niveaugefäß  | 7 Eichgefäße      |
| 2 Heizgerät mit Thermostat und Pumpe                                 | 8 Durchflußmesser |
| 3 Hauptpumpe   | 9 Ausgleichsgefäß |
| 4 Tauchkühler  | 10 Thermometer    |
| 5 Ruhebad  | → Wasserzulauf    |
| 6 Gefäß zur Abtrennung der von der Pumpe eingeschlossenen Luftblasen |                   |

Die ersten gelungenen Gipskugeln wurden zu einem Versuch in die Sonden ausgebracht (Abb. 3). Pro Stratum wurde nur eine Sonde beschickt. Es stellte sich heraus, daß die Trockengewichtsverluste im Uferbereich signifikant höher waren als die der Hauptströmungsrinne bzw. der Schotterinsel. Bei allen Sonden zeigte sich eine Zunahme des Trockengewichtsverlustes von der Substratoberfläche zur Tiefe von 10 cm. Dann sinkt mit weiterer Tiefe der Trockengewichtsverlust - mit einigen Ausnahmen - , was eine geringere Durchströmung der tieferen Sedimentschichten bedeuten würde.

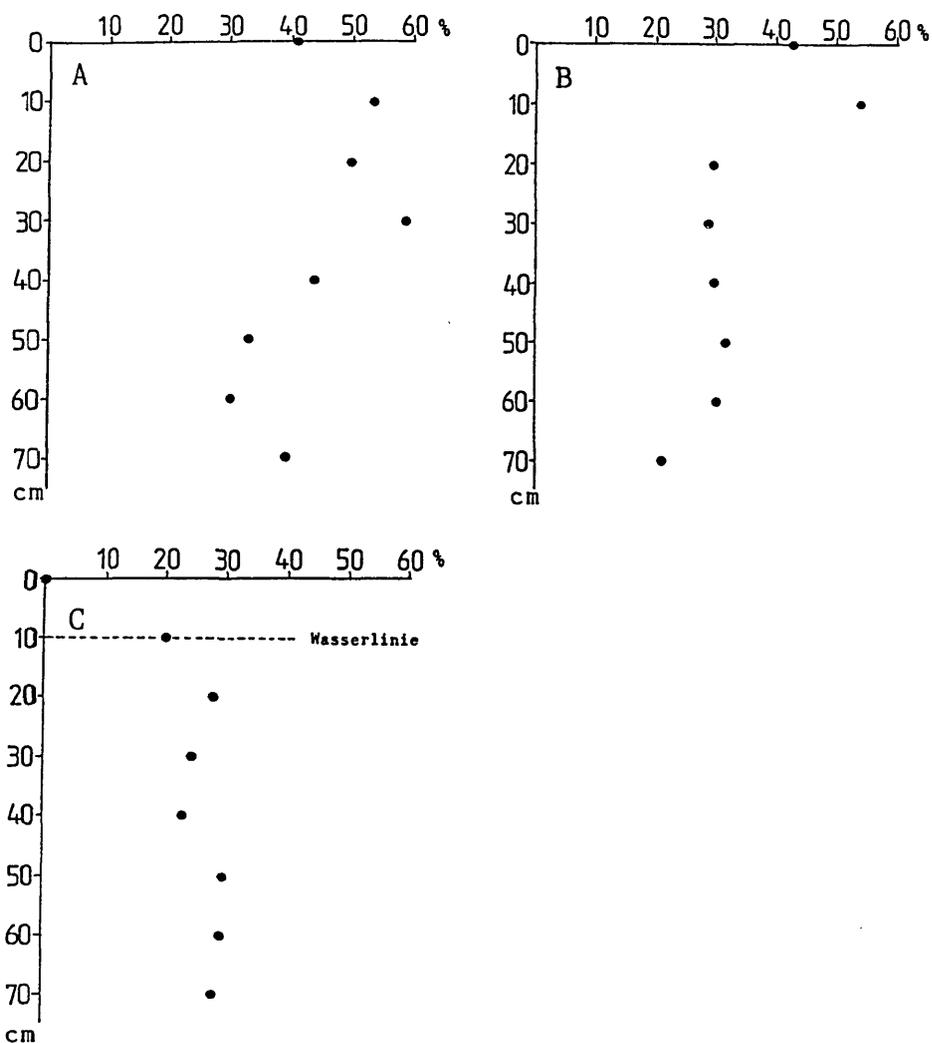


Abb. 3: Trockengewichtsverluste der Gipskugeln in verschiedenen Sedimenttiefen in Prozent. Uferstratum (A), Hauptströmungsrinne (B), Schotterinsel (C).

## FEINSEDIMENT

Das während der Expositionszeit in jedes Körbchen gelangte Feinsediment wird sofort nach der Entfernung der Organismen aus den Proben in einen Fein- (100-1000 $\mu$ m) und einen Grobanteil (über 1000 $\mu$ m) getrennt und bei etwa 80°C getrocknet. Bestimmt wird das Trockengewicht.

Die beiden Anteile am Feinsediment wurden vom 9.3. bis zum 27.3.1988 im Zuge der Probennahme erfaßt (Abb. 4).

Sehr deutlich erkennt man eine Zunahme der Feinsedimentmenge mit der Tiefe. In 70 cm wird durchschnittlich zehn mal so viel Feinmaterial wie an der Oberfläche in die Körbchen transportiert. Auf der Schotterinsel steigt der Grobanteil im Vergleich zu den obersten Werten sogar auf das über Hundertfache (0.1g in 30cm; 13.01g in 70cm).

Interessant ist, daß nach den bisherigen Messungen die Richtung, aus der das Feinsediment in die Körbchen gelangt, offenbar keine Rolle spielt. Lediglich vom 15. bis zum 18.3.1988, als die Körbchen gegen die Oberflächenströmungsrichtung geöffnet waren, zeigt sich kein solch sonst üblicher Anstieg der Sedimentmenge in 70 cm.

Auffallend ist auch, daß mit wenigen Ausnahmen die Mengen von Fein- und Grobanteil parallel verlaufen.

Zwischen dem 21.3. und dem 24.3.1988 wurde in die oberflächennahen Körbchen aller Sonden wesentlich mehr Feinsediment eingebracht als in den Expositionszeiten davor (vgl. Abb.4). Grund für den erhöhten Feinsedimenttransport in den oberen 20 cm des Schotterbettes dürfte der am 21.3. innerhalb weniger Stunden von 13 auf 47 cm gestiegene Pegel sein.

### Summary

MIGRATIONS OF THE MACROZOOBENTHOS: INCLUSION OF SEVERAL FACTORS TO GAIN A BASIC UNDERSTANDING OF DIFFERENT ACTIVITY PATTERNS.

The Cage-pipes as described by PANEK (1986) were built and driven into the substrate. The first samples were taken in February 1988. The design of the sampler allows to measure several factors together with the organisms. This might be important for the understanding of different activity patterns. These factors are: depth and direction of movements at different places in the brook, fine sediment that is swept into the cages, waterflow through the cages, temperature and waterlevel.

6.-9.3.

-12.3.

-15.3.

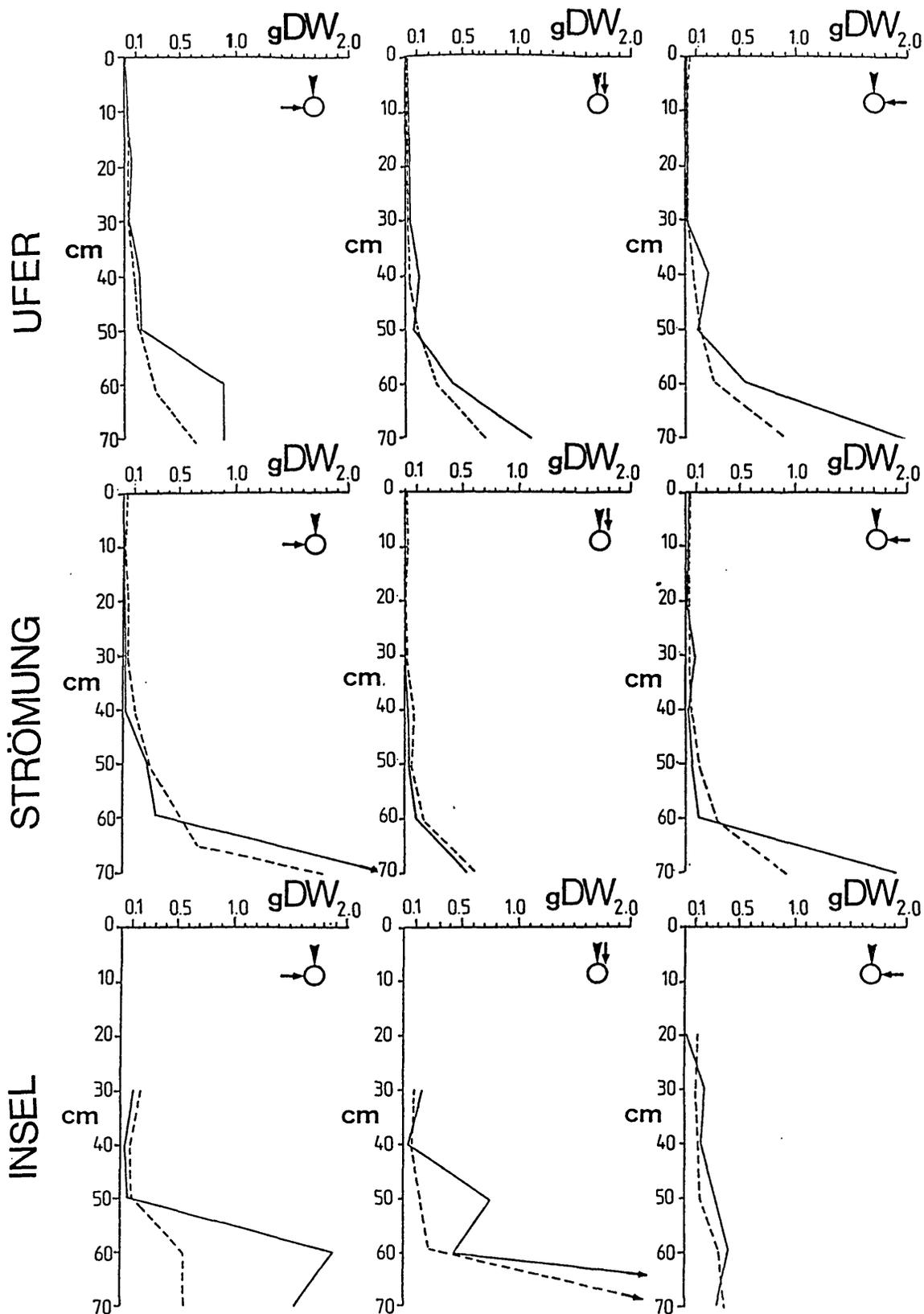


Abb.4: Transport von Feinsediment in die Sondenkörbchen der verschiedenen Strata in den einzelnen Tiefen innerhalb dreier Tage. Dargestellt sind die Mittelwerte aller vier Sonden eines Stratums.

- Feinanteil (100-1000 $\mu$ m)
- Grobanteil (über 1000 $\mu$ m)
- gDW Gramm Trockengewicht
- Sonde, schematisch
- Oberflächenströmungsrichtung
- ↓ Sedimentationsrichtung

Migrationen im Seebach-Sediment

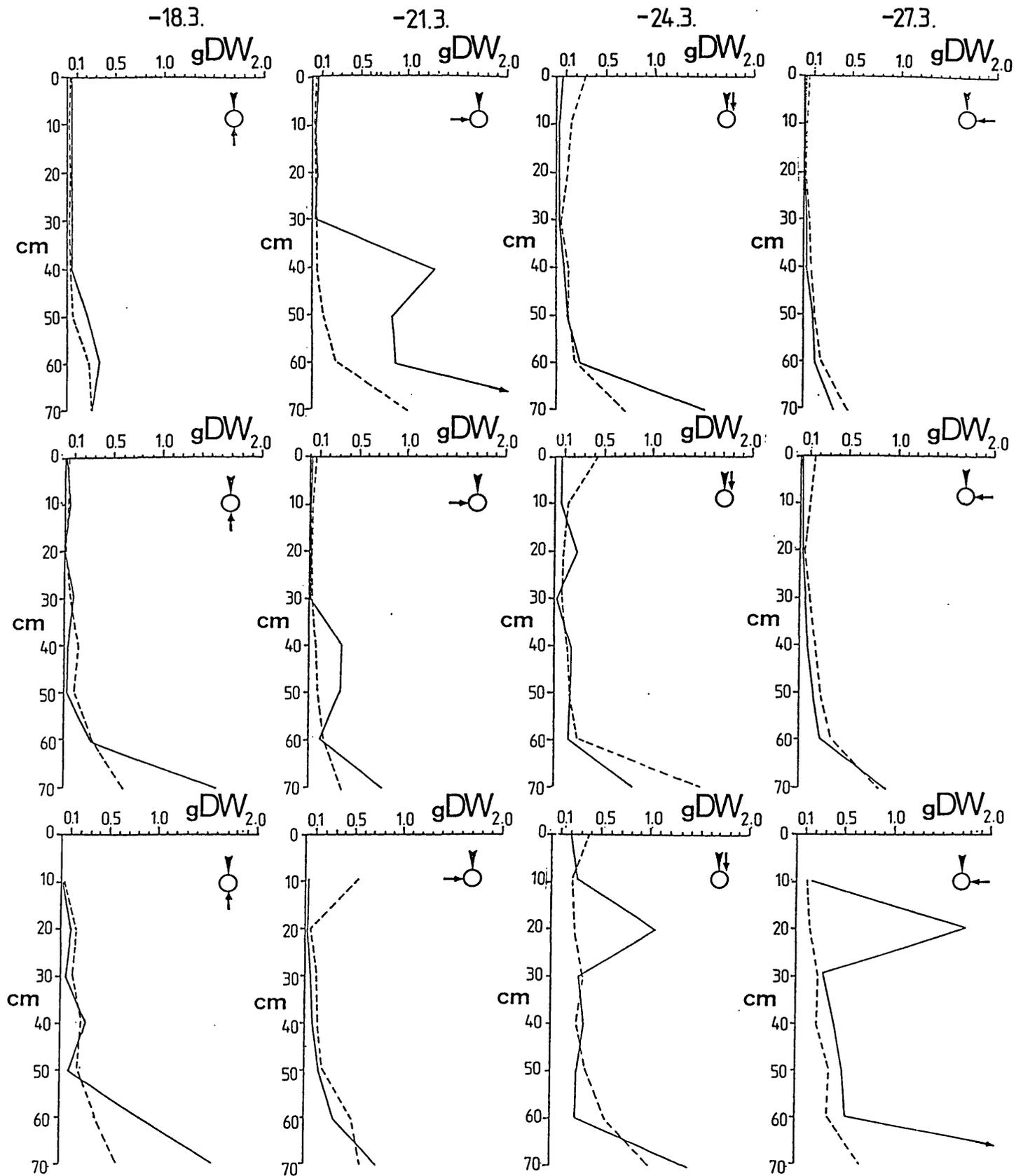


Abb. 4: Fortsetzung

## LITERATUR

- BIRD, G.A., H.B.N.HYNES (1981): Movements of immature aquatic insects in a lotic habitat. - *Hydrobiologia* 77: 103-112.
- BISHOP, J.E., H.B.N.HYNES (1969): Upstream movements of the benthic invertebrates in the Speed River, Ontario. - *J.Fish.Res.Bd.Can.* 26: 279-298
- BRETSCHKO, G. (1981): Austauschprozesse zwischen Oberflächenwasser und Bett sedimentwasser / Interchange processes of surface and sediment water. - *Jber.Biol.Stn.Lunz* 4: 35-80.
- CLIFFORD, H.F. (1966): The ecology of invertebrates in an intermittent stream. - *Invest.Indiana Lakes Streams* 7: 57-98.
- ELLIOTT, J.M. (1971): Upstream movements of benthic invertebrates in a Lake District stream. - *J.anim.ecol.* 40: 235-252.
- LIGHT, R.W., P.H.ADLER (1983): Predicting the recolonization cycle of aquatic invertebrates. - *Freshwat.Invertebr.Biol.* 2: 74-87.
- PANEK, K. (1986): Studien zur Migration dominanter Faunenelemente in den Bett sedimenten des Lunzer Seebaches unter besonderer Berücksichtigung tiefen- und richtungsvergleichender Aspekte / Studies on migrations of dominant species within the bed sediments of the Lunzer Seebach, considering depth and direction of migrations. - *Jber.Biol.Stn.Lunz* 10: 83-100.
- PEARSON, R.G., N.V.JONES (1987): Short-term movements of chalk-stream invertebrates. - *Freshwat.Biol.* 18: 559-568.
- SCHWARZ, P. (1970): Autökologische Untersuchungen zum Lebenszyklus von *Setipalpia*-Arten (Plecoptera). - *Arch.Hydrobiol.* 67: 141-171.
- SÖDERSTRÖM, O. (1987): Upstream movements of invertebrates in running waters - a review. - *Arch.Hydrobiol.* 111: 197-208.
- WILLIAMS, D.D., H.B.N.HYNES (1976): The recolonization mechanisms of stream benthos. - *Oikos* 27: 265-272.

# 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: 1987

Band/Volume: [1987\\_011](#)

Autor(en)/Author(s): Panek Karl

Artikel/Article: [Studien zur Migration dominanter Faunenelemente in den Bettsedimenten des Lunzer Seebaches unter besonderer Berücksichtigung Tiefen- und Richtungsvergleichender Aspekte. 81-90](#)