

Die Sieb-Flotation-Methode. Bau und Erprobung eines ökologischen Arbeitsgerätes zur mechanischen Auslese von Bodenarthropoden*

GERHARD F. BEHRE

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Kurzfassung

Bei der Sieb-Flotation-Methode wird die Bodenprobe mit Wasser durch fünf kaskadenförmig angeordnete, durch je einen Überlauf in Verbindung stehende Auffangschalen gespült, in denen sich je eine Siebschale befindet. Mit dem so ausgesiebten Probenmaterial erfolgt eine Flotation mit einem Glycerin-Wasser-Gemisch (spez. Gewicht 1.14). Hierdurch werden die Tiere vom schwereren, restlichen Boden und pflanzlichen Material getrennt, was jedoch noch nicht optimal geschieht. Die Methode ist sehr zeitaufwendig und sollte automatisiert werden. Die Effizienz liegt besonders bei immobilen oder wenig mobilen Stadien von Arthropoden wie z. B. Diptera-Larven sehr hoch.

Einleitung

Für viele Untersuchungen im Bodenbereich muß die Individuendichte (Abundanz) der Arthropoden ermittelt werden. Zum Erlangen größtmöglicher Genauigkeit für absolute Dichtebestimmungen wurden Methoden entwickelt, die die Tiere aus dem Boden weitgehend automatisch austreiben. Dabei werden zwei Grundprinzipien unterschieden: a) dynamische Methoden, bei denen die Tiere vorwiegend durch Hitze aus dem Boden vertrieben werden (aktives Verhalten der Tiere) und b) mechanische Methoden, bei denen die Tiere physikalisch meist durch Sieben und/oder Flotieren vom Substrat getrennt werden (passives Verhalten der Tiere). Verschiedene Autoren haben Vergleichsuntersuchungen durchgeführt und die Methoden beschrieben, wie BALOGH (1958), MACFADYEN (1955, 1962), MURPHY (1962) EDWARDS & FLETCHER (1971) und SOUTHWOOD (1978).

Aufbau und Funktion der Geräte

Die Sieb-Flotation-Methode zur mechanischen Extraktion von Bodenarthropoden ist eine Kombinationsmethode. Der Flotationsteil geht dabei auf HEALEY & RUSSEL-SMITH (1970) zurück und wurde im Prinzip übernommen wie früher auch schon von ALTMÜLLER (1979), HÖVEMEYER (1981) und HERLITZIUS (in Vorb.). Die Geräte zur Sieb-Methode wurden im wesentlichen von ALTMÜLLER (1979) entworfen und von HÖVEMEYER (1981) und HERLITZIUS (in Vorb.) ergänzt und in der hier beschriebenen Ausführung modifiziert.

Das Gerät für die Sieb-Methode enthält 5 Einheiten; jede besteht aus je einer Siebschale (\varnothing 36 cm), einer Auffangschale (\varnothing 40 cm) und einem Wasserzulauf. Diese Kombinationen sind stufenförmig hintereinander angeordnet und stehen durch einen Überlauf in Verbindung (Abb. 1).

Die Maschenweite der Siebe beträgt 5,0, 1,8, 1,0, 0,4 und 0,2 mm. Der Wasserzulauf besteht aus einem kreisförmig gebogenen Kupferrohr, welches dem Siebschalenboden aufliegt. An der Innenseite dieses Kupferrohringringes befinden sich Bohrungen von 1,5 mm \varnothing , so daß die Wasserstrahlen konzentrisch auf den Mittelpunkt dieses Ringes spritzen. Durch den

* Kurzfassung eines Vortrages im Fuhirott-Museum, Wuppertal, am 18. 11. 1984.

Siebkaskade

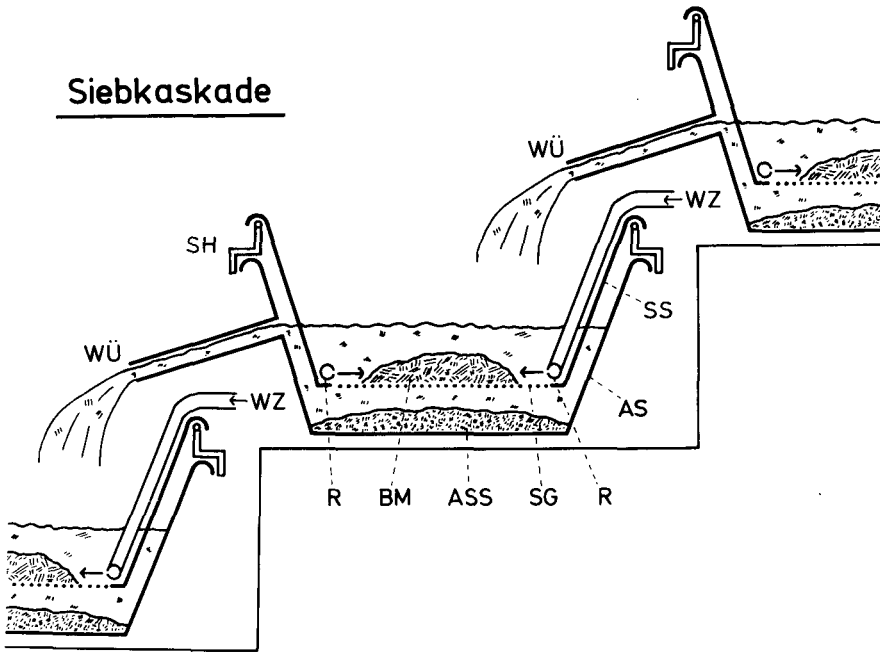


Abb. 1: Funktionsschema der Siebkaskade. AS Auffangschale, ASS Auffangschalensediment, BM Bodenmaterial, R Wasserzulauf, SG Siebgaze, SH Siebhalterung, SS Siebschale, WÜ Wasserüberlauf, WZ Wasserzulauf.

Wasserdruck, der über eine entsprechende Armatur geregelt werden kann, und durch das aufwallende Wasser in der Siebschale wird die Bodenprobe aufgelöst und durch die Siebe gespült. Teilchen und Tiere, die kleiner sind als die Maschenweite der jeweiligen Siebschale, fallen in die darunter befindliche Auffangschale. Hier findet eine weitere Auftrennung statt. Schwere Teilchen, wie Bodenpartikel oder Steinchen, sinken auf den Boden der Auffangschale, während leichtere Teilchen und Tiere durch die Wasserbewegung im oberen Teil frei schwimmen und durch den Sog des abfließenden Wassers per Überlauf in die nächste Siebetage gelangen.

Mit dem so ausgesiebten Probenmaterial erfolgt anschließend die Flotation in 1000-ml-Meßzylindern in einem Glycerin-Wasser-Gemisch mit einem spez. Gewicht von 1,14. Hierdurch können die Tiere vom schwereren, restlichen Boden und von pflanzlichen Material getrennt werden. Das hier verwendete Flotationsgemisch und seine Dichte basiert auf den Forschungsergebnissen von EDWARDS (1967) und HEALEY & RUSSEL-SMITH (1970), wonach das spez. Gewicht von Arthropoden zwischen 1,028 und 1,072 liegt, dasjenige von pflanzlichem Material aber bei 1,18 und darüber. Bei einem spez. Gewicht von 1,14 müßten also die Tiere der Flüssigkeit aufschwimmen, Boden und pflanzliches Material in der Flüssigkeit absinken.

Methodenkritik

Technische Erprobung

Mit der hier gewählten Siebschalengröße lassen sich je nach Bodentyp Bodenproben bis zu einem Volumen von 2 500 cm³ gut bearbeiten. Noch größere Proben müssen fraktioniert werden. Frische Bodenproben dispergieren je nach Bodentyp oft sehr langsam, wohingegen tiefgefrorene Proben sich schneller und besser auflösen, da durch den Auftauprozess die Bodenstruktur rascher zerfällt. Frische Bodenproben zu extrahieren bietet gerade bei dieser Methodenkombination den Vorteil einer Lebendextraktion der Tiere, tiefgefrorene Proben den Vorteil eines kürzeren Zeitaufwandes und einer längeren Lagerfähigkeit der Proben nach der Probennahme. In wie weit die Tiere beim Sieben beschädigt werden – also die „Qualität“ der Tiere, d. h. ihr Zustand bezüglich ihrer Bestimmbarkeit – hängt im entscheidenden Maße von der genauen, sorgfältigen Einstellung des Wasserdruckes bzw. Wasserdurchflusses durch die Siebetagen ab.

Die Trennung von Tieren und Bodenmaterial erfolgt sehr gut, wohingegen die Trennung von Tieren und pflanzlichem Material noch unbefriedigend verläuft. Zuviel pflanzliches Material floriert mit den Tieren an der Oberfläche des Glycerin-Wasser-Gemisches, so daß das Aussortieren unter dem Stereomikroskop viel Zeit in Anspruch nimmt. Eine zusätzliche Öl-Wasser-Separation könnte hier günstigere Bedingungen schaffen.

Der Zeitaufwand liegt wie bei den meisten mechanischen Methoden auch bei dieser Kombinationsmethode hoch. Dieser könnte jedoch gut durch eine Automatisierung gemäß BIERI & DELUCCHI (1980) auf ein erträgliches Maß reduziert werden.

Effizienz

Der größte Teil der Tiere in den Siebrückständen läßt sich mit der Flotation-Methode extrahieren. Bei der Prüfung des Bodensatzes nach der Flotation werden nur noch wenige Tiere gefunden, so daß die Sieb-Flotation-Methode im allgemeinen als gut funktionierend betrachtet werden kann – dies insbesondere für Gruppen wie Collembola, Acarina und Diptera-Larven. Letztere ließen sich zu fast 100% extrahieren. Nur sehr vereinzelt wurden nach der Flotation im Bodensatz Larven gefunden.

Für eine weitere Effizienzkontrolle, und um Unterschiede zweier nach verschiedenen Prinzipien arbeitenden Methoden festzustellen, wurde eine Vergleichsuntersuchung mit einem MACFADYEN-High-Gradient-Extraktor durchgeführt (BIERI, DELUCCHI & LIENHARD 1978; SCHWAKE 1981). Dieses Gerät treibt nach dem dynamischen Prinzip die Tiere aus dem Boden. Bei diesem Vergleich leistet die Sieb-Flotation-Methode eine bessere Extraktion der Collembola. Acarina hingegen werden vom MACFADYEN-Extraktor besser ausgelesen (Tab. 1).

Tiergruppe	eigene Ergebnisse	BIERI & DELUCCHI (1980)
Collembola	SF > MF	F ≥ MF
Acarina	SF < MF	F < MF
Diptera-Larven	SF > MF	–

Tab. 1: Vergleich der mechanischen Methode nach dem Sieb-Flotations-Prinzip (SF) bzw. dem Flotations-Prinzip (F) mit der dynamischen Methode nach MACFADYEN (MF).

Ein ähnliches Ergebnis erhielten BIERI & DELUCCHI (1980) bei einem Vergleich eines MACFADYEN-Extraktors mit einem Gerät nach dem Flotationsprinzip. Bei der Extraktion von Diptera-Larven fällt der Vergleich der verschiedenen Methoden und ihrer Geräte ein-

deutig zugunsten der Sieb-Flotation-Methode aus. Dies liegt in der Lebensweise der Diptera-Larven und ihrer relativen Unbeweglichkeit begründet.

Literatur

- ALTMÜLLER, R. (1979): Untersuchungen über den Energieumsatz von Dipteren-Populationen im Buchenwald (Luzulo-Fagetum). – *Pedobiologia* **19**, 245–278.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaft der Landtiere. Berlin.
- BIERI, M., DELUCCHI, V., & LIENHARD, C. (1978): Ein abgeänderter Macfadyen-Apparat für die dynamische Extraktion von Bodenarthropoden. – *Mitt. schweiz. ent. Ges.* **51**, 119–132.
- BIERI, M., & DELUCCHI, V. (1980): Eine neu konzipierte Auswaschanlage zur Gewinnung von Bodenarthropoden. – *Mitt. schweiz. ent. Ges.* **53**, 327–339.
- EDWARDS, C. A. (1967): Relationship between weights, volumes and numbers of soil animals. In: GRAFF, O., SATCHELL, J. E. (eds): *Progress in Soil Biology*, pp. 585–594, Braunschweig – Amsterdam.
- EDWARDS, C. A., & FLETCHER, K. E. (1971): A comparison of extraction methods for terrestrial arthropods. – In: PHILLIPSON, J. (Hrsg): *Methods of study in quantitative soil ecology – population, production and energy flow*. JBP Handbook No. 18. Oxford and Edinburgh. 150–158.
- HEALEY, I. N., & RUSSEL-SMITH, A. (1970): The extraction of fly larvae from woodland soils. – *Soil Biol. Biochem.* **2**, 119–129.
- HÖVEMEYER, K. (1981): Untersuchungen zur Ökologie der Zweiflügler (Diptera) eines Kalkbuchenwaldes. Diplomarbeit Göttingen.
- MACFADYEN, A. (B953): Notes on methods for the extraction of small soil arthropods. – *J. Anim. Ecol.* **22**, 65–77.
- (1955): A comparison of methods for extracting soil-arthropods. – In: KEVAN, D. K. McE., 315–332.
- (1961): Improved funnel-type extractors for soil arthropods. – *J. Anim. Ecol.* **30**, 171–184.
- (1962): Soil arthropod sampling. – *Adv. Ecol. Res.* **1**, 1–34.
- MURPHY, P. W. (Hrsg.) (1962): *Progress in Soil Zoology*. London.
- SCHWAKE, Th. (1981): Der „MACFADYEN High-Gradient-Extractor“: Bau und Erprobung eines ökologischen Arbeitsgerätes zur dynamischen Auslese von Bodenarthropoden. Staatsexamensarbeit Bonn.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): *Ecological Methods*. London.

Anschrift des Verfassers:

GERHARD BEHRE, Luisenstraße 84, D-5300 Bonn 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Behre Gerhard F.

Artikel/Article: [Die Sieb-Flotation-Methode. Bau und Erprobung eines ökologischen Arbeitsgerätes zur mechanischen Auslese von Bodenarthropoden 52-55](#)