

## Einleitung

Untersuchungen auf Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) liefern im bodenzoologischen Programmteil u.a. Daten zur Biodiversität im Boden. Aussagen über deren Entwicklung werden insbesondere dann möglich, wenn nicht nur der Regenwurmbesatz, sondern auch eine artenreichere Gruppe der Mesofauna erfasst und bis zum Niveau der Art ausgewertet wird. Dies erfolgt in Schleswig-Holstein, Hamburg und Nordrhein-Westfalen seit 1992 durch die Untersuchung der Regenwürmer und Enchyträen (Kleiningelwürmer). Beide Gruppen gehören nach Barth et al. (2000) zum obligatorischen Teil der biologischen Erhebungen auf BDF. Tabelle 1 zeigt, welche Parameter im Einzelnen erhoben werden.

Tab. 1: Parameter der bodenzoologischen Untersuchungen auf BDF in SH, HH und NW.

Parameter	Indikatorfunktion
Gesamtabundanz der Regenwürmer (Ind./m <sup>2</sup> ), Gesamtbiomasse der Regenwürmer (g/m <sup>2</sup> ), Gesamtabundanz der Kleiningelwürmer (Ind./m <sup>2</sup> )	Bodenzoologische Indikatoren der biologischen Aktivität im Boden
Artenzusammensetzung und Artenzahl, Abundanz, Dominanz und Frequenz der Arten	Bodenzoologische Indikatoren der Biodiversität im Boden
Vertikalverteilung der Kleiningelwürmer: insgesamt sowie auf Gattungs- und Artebene	Zeiger für die vertikale Ausdehnung und Stärke der biologischen Aktivität
Biomasse und Biomassedomianz der Regenwurmart	Zeiger für die ökologische Bedeutung der Arten
Funktionelle Kennwerte der Lebensgemeinschaft: Lebensformtypen- und Strategietypen-Spektren, Zeigerwert-Spektren und mittlere Zeigerwerte, Zersetzergesellschaftstyp	Indikatoren für den biologischen Bodenzustand bzw. die integrale Wirkung ökologischer Faktoren auf die Bodenbiozönose

## Ergebnisse

Bisher liegen Ergebnisse von 60 BDF vor, die größtenteils dreimal in Abständen von 5 bis 8 Jahren beprobt worden sind. Die dabei gefundenen Artenzahlen der Kleiningelwürmer liegen 4 bis 5 mal höher als die der Regenwürmer (Abb. 2). Mit ihnen können umwelt- oder bewirtschaftungsbedingte Veränderungen der Biodiversität deshalb besonders gut festgestellt werden. Neben Summenparametern sind funktionelle Kenngrößen für die Bewertung von Veränderungen wichtig. Sie beruhen auf der ökologischen Typisierung der die Lebensgemeinschaft bildenden Arten.

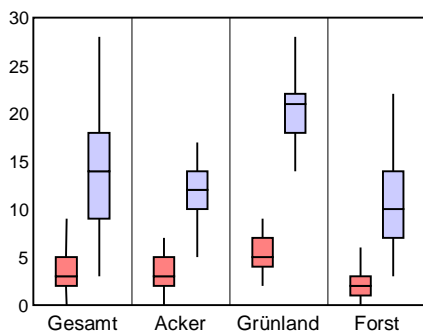


Abb. 2: Artenzahlen der Regenwürmer (links) und Kleiningelwürmer (rechts) insgesamt und nach Nutzung differenziert (Boxplots: Median, 1. und 3. Quartilgrenze, Minimum, Maximum).

## Methodik

- Probenahme an 10 Punkten, um die Kernfläche herum angeordnet (Abb. 1). Jeder Punkt wird getrennt ausgewertet.
- Regenwürmer werden mit einer Kombination aus Handauslese und Formalin-Extraktion erfasst (ISO 23611-1).
- Enchyträen werden durch Nassextraktion aus Bodenproben erfasst (ISO 23611-3). Probentiefe bei Grünland- und Forstflächen 10 cm, bei Ackerflächen 24 cm. Aufteilung der Bodensäule in 4 Tiefenstufen.

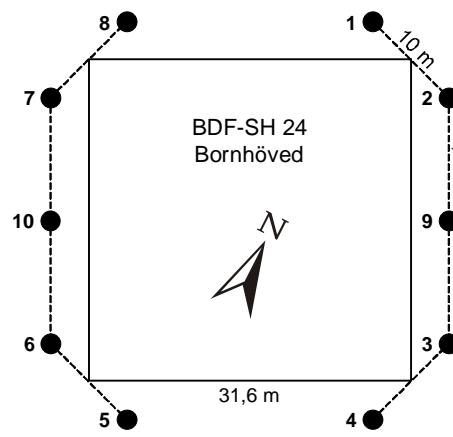
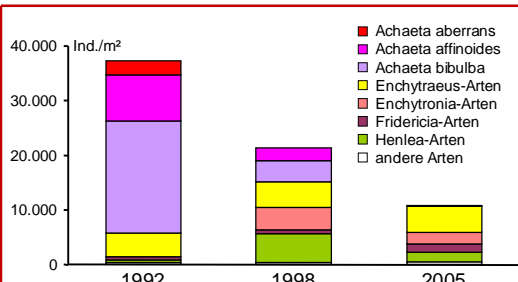


Abb. 1: Probenahmeschema BDF-SH.

## Beispiel Bornhöved: BDF unter Ackernutzung

Die BDF liegt auf einem Schlag, der anfänglich der Universität Kiel als Ökosystem-Forschungsfläche unter Mais-Daueranbau diente. In dieser Zeit war der sandige Oberboden stark versauert. Später wechselte der Bewirtschafter. Der Regenwurmbesatz ist sehr gering und besteht im Wesentlichen aus nur einer Art (*Aporrectodea caliginosa*). Bei der letzten Untersuchung wurde vereinzelt auch *Lumbricus terrestris* gefunden. Die Gesamtabundanz der Enchyträen nahm in der untersuchten Zeitreihe kontinuierlich ab (Abb. 3a), wobei die Artendiversität mit jeweils 14 Arten konstant blieb. Der Einfluss der veränderten Bewirtschaftung zeigt sich in der prozentualen Verschiebung funktioneller Artengruppen. Während der Anteil der säuretoleranten A-Strategen (*Achaeta*) stark zurückging, nahm der Anteil opportunistischer r-Strategen (*Enchytraeus*) zu. Das Ausmaß dieser Verschiebung wird auf dem Strategietypen-Diagramm der Kleiningelwürmer sichtbar (Abb. 3b).



a) Entwicklung der Enchyträen-Zönose auf der BDF Bornhöved

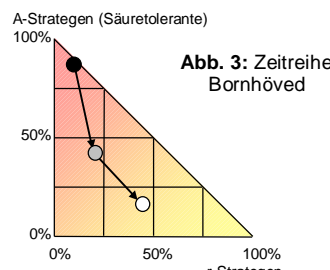
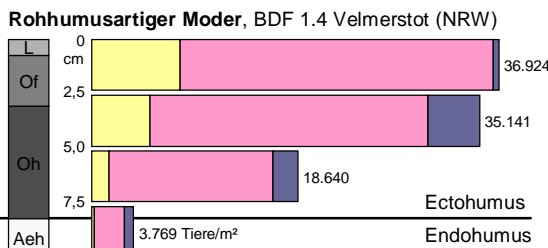
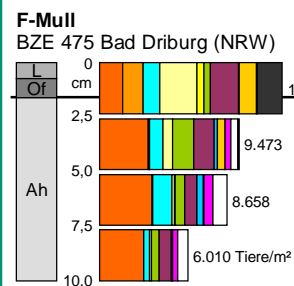


Abb. 3: Zeitreihe Bornhöved

Abb. 4: Humusprofil und Vertikalverteilung der Kleiningelwürmer (Humusaktivitätsprofil).



## Beispiel Humusform: BDF unter Forst

Im Wald ist die Humusform ein Indikator für die Biodiversität im Boden. Durch ihre Verknüpfung lassen sich Aussagen zur Biodiversität regionalisieren, wobei die Untersuchungen auf BDF die reziproke Kalibrierung von Humusform und Biodiversität ermöglichen (Graefe & Beylich 2006). Abbildung 4 zeigt die beiden Extreme aus dem Pool der in Nordrhein-Westfalen untersuchten BZE- und BDF-Standorte. Dazwischen liegende Profiltypen sind bei Haag et al. (2009) dokumentiert. Die Artenzahl der Kleiningelwürmer nimmt von F-Mull (Bad Driburg 26 Arten) zu rohhumusartigem Moder (Velmerstot 3 Arten) deutlich ab.

## Danksagung

Die Untersuchungen auf BDF erfolgten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, des Geologischen Landesamts Hamburg und des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

## Literatur

- Barth N, Brandtner W, Cordsen E, Dann T, Emmerich KH, Feldhaus D, Kleefisch B, Schilling B, Utermann J, 2000. Boden-Dauerbeobachtung – Einrichtung und Betrieb von Boden-Dauerbeobachtungsflächen. In: Rosenkranz D, Bachmann G, König W, Einsele G (Hrsg.): Bodenschutz. Kennziffer 9152, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 127 S.
- Graefe U, Beylich A, 2006. Humus forms as tool for upscaling soil biodiversity data to landscape level? Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 108, 6-7. <http://humusresearchgroup.grenoble.cemagref.fr/graefebeylich2006.pdf>
- Haag R, Stempelmann I, Haider J, 2009. Bodenbiologische Untersuchungen auf Bodendauerbeobachtungsflächen in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum 1995 – 2007. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Essen, 218 S. [http://www.lanuv.nrw.de/boden/pdf/Bericht\\_Bio\\_BDF\\_30\\_11\\_09.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/boden/pdf/Bericht_Bio_BDF_30_11_09.pdf)