

Bodenbiozöosen als Ausdruck standörtlicher Bedingungen in der Elbaue

Ulfert Graefe, Anneke Beylich

1 Einleitung

Im Rahmen der Deicherneuerung in der brandenburgischen Elbtalaue ist die Rückverlegung eines Deichabschnittes am Elbmäander zwischen Wustrow und Lenzen vorgesehen. Der neu entstehende Retentionsraum bietet die Möglichkeit, neben extensiver Landwirtschaft auch die Renaturierung und Wiederbegründung von Auwald zu betreiben. Durch Pflanzung auentypischer Gehölze auf einer Fläche von 65 ha wurde diese Entwicklung bereits eingeleitet. Die Planung der weiteren Verfahrensschritte soll auf der Grundlage von Forschungsergebnissen erfolgen, die im BMBF-Verbundprojekt „Auenregeneration durch Deichrückverlegung“ erarbeitet werden (Neuschulz et al. 1998). Die im folgenden vorgestellten Untersuchungen wurden im Teilprojekt Zoologie durchgeführt und richten das Augenmerk auf die Bodenbiozönose.

Die Gesamtheit der in einem Boden zusammenlebenden Mikroorganismen und Tiere wird als „Bodenbiozönose“ oder „Edaphon“ bezeichnet. Im Ökosystem erfüllt die Bodenbiozönose eine Reihe grundlegender Funktionen. Dazu gehört vor allem die Zersetzung abgestorbenen Pflanzenmaterials, durch die der ökosystemare Stoffkreislauf geschlossen wird. Der für die Bodenbiozönose verwendete Ausdruck „Zersetzer-gesellschaft“ bezieht sich auf diese Funktion. Viele Vögel, Säugetiere und Lurche, in der überfluteten Aue auch Fische, sind über die Zersetzernahrungskette mit der Bodenbiozönose verbunden. Die Erscheinungsformen der Bodenbiozönose, die im Zusammenwirken von Wasserhaushalt, Boden und Vegetation entstehen, charakterisieren den biologischen Bodenzustand (Graefe 1997b). Dieser hat als Standortfaktor wiederum Auswirkungen auf die Entwicklung und die Stabilität der Auwaldpflanzung. Im Rahmen des Verbundprojekts wird der Frage nachgegangen, an welche Faktorenkonstellationen die Zustandsformen der Bodenbiozönose in der Elbaue gebunden sind. Daraus wird die Prognose abgeleitet, wie sich diese verändern werden, wenn nach der Deichrückverlegung die neue Überflutungsdynamik und wiederbegründeter Auwald die Landschaft prägen.

Die Artendiversität von Bodenbiozöosen übertrifft die der Pflanzengesellschaften um ein Vielfaches. Ihre Zusammensetzung läßt sich deshalb niemals vollständig erfassen. Es ist aber möglich, typische Vergesellschaftungen mit Hilfe von Biozönoseindikatoren zu charakterisieren. Als Indikatoren kommen vor allem Tiergruppen in Frage, die das Bodenmikrohabitat gestalten, die also die unmittelbare Umwelt der Bodenorganismen verändern. Die wichtigsten Habitatgestalter sind die Regenwürmer. Andere Gruppen der Bodenmakrofauna wie Asseln und Doppelfüßer spielen ebenfalls eine Rolle. Wo die Makrofauna zurücktritt, erlangt die Mesofauna größere Bedeutung. Um die Bodenbiozönose in ausreichender Differenzierung erfassen zu können, wurden Regenwürmer (Lumbricidae), Asseln (Isopoda), Doppelfüßer (Diplopoda) und Hundertfüßer (Chilopoda) sowie die zur Mesofauna gehörenden Kleinringelwürmer (Enchytraeidae und Polychaeta) als Indikatorgruppen ausgewählt.

2 Methodisches Vorgehen

Die Untersuchungen erfolgten an Teststandorten, die interdisziplinär festgelegt wurden und verschiedene Faktorenkonstellationen in der Elbaue repräsentieren. Regenwürmer, Asseln, Doppelfüßer und Hundertfüßer wurden aus Bodenproben durch Kombination von Handauslese und Kempsonextraktion erfaßt. Zusätzlich wurden tiefgrabende Regenwürmer mit der Formalin-Methode aus dem Boden getrieben. Kleinringelwürmer wurden aus Bodenproben in 4 Tiefenstufen mit der Wassertauchmethode extrahiert.

Auf den Teststandort bezogen wurden die Parameter Artenzusammensetzung, Abundanz der einzelnen Arten (Ind./m²), Dominanz, Frequenz, Vertikalverteilung der Kleinringelwürmer sowie Biomasse (g/m²) und Gewichtsdominanz der Regenwürmer ausgewertet. Das ökologische Verhalten der Arten wurde auf der Grundlage von Expertenwissen in die Auswertung integriert. Für Regenwürmer wurde die Einteilung in Lebensformtypen nach Bouché (1972) verwendet. Die Zeigerwerte und Strategietypen der Kleinringelwürmer wurden von Graefe (1993, 1997a) und Graefe und Schmelz (1999) übernommen. Die Einordnung der gesamten Artengemeinschaft in das System der Zersetzergesellschaften erfolgte nach Graefe (1993, 1998) und Beylich et al. (1994).

3 Ausgewählte Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 92 Arten festgestellt, von denen 13 zu den Regenwürmern, 62 zu den Enchyträen, 2 zu den Polychaeten, 1 zu den Asseln, 6 zu den Doppelfüßern und 8 zu den Hundertfüßern gehören. Regenwürmer und Enchyträen kommen an allen Teststandorten vor. Die übrigen Tiergruppen treten nur sporadisch auf.

Abbildung 1 visualisiert den biologischen Bodenzustand der Teststandorte durch Kombination von zwei Summenparametern in einem Ökogramm. Aufgetragen ist die Biomasse der Regenwürmer als quantitatives Maß für die Aktivität der Makrofauna gegen die Siedlungsdichte der Kleinringelwürmer als quantitatives Maß für die Aktivität der Mesofauna. Dabei wird sichtbar, daß an einigen Standorten die Mesofauna (z.B. Elbholz 4), an anderen die Makrofauna dominiert (z.B. Lütkenwisch 5). Wenn beide Gruppen stark vertreten sind, wie an den Teststandorten „Schweineversuchsfläche“, handelt es sich um einen besonders günstigen biologischen Bodenzustand. Umgekehrt muß der Zustand der Aufforstungsfläche Oberholz mit dem geringen Besatz an Regenwürmern und Kleinringelwürmern als besonders ungünstig eingestuft werden.

Abbildung 2 zeigt die Regenwurmzönosen der Teststandorte in Form eines Dreieckdiagramms. Die Position der Standorte wird von den prozentualen Anteilen der **epigäischen** (im Auflagehumus lebenden), **endogäischen** (im Mineralboden lebenden) und **anecischen** (tiefgrabenden) Arten an der gesamten Regenwurmbiomasse bestimmt. Die abgegrenzten Bereiche umfassen Standorte mit einer ähnlichen Zersetzergesellschaft. Der als *Lumbricion* bezeichnete Typ ist durch das Vorhandensein anecischer Arten charakterisiert. Im *Eiseniellion* sind Regenwürmer nur mit endogäischen und epigäischen Arten vertreten. Im *Achaeto-Cognettion* kommen dagegen ausschließlich epigäische Arten vor. Einen Überblick über das System der Zersetzergesellschaften und wichtige im Untersuchungsgebiet auftretende Assoziationen geben Neuschulz et al. (1998).

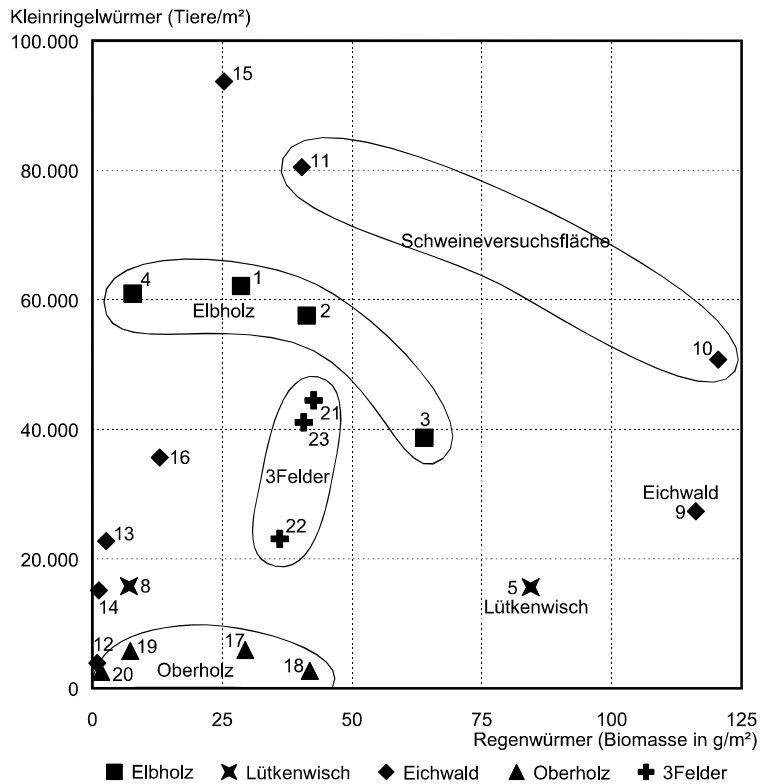


Abb. 1. Biologischer Bodenzustand der Teststandorte. Ökogramm mit den Koordinaten Biomasse der Regenwürmer und Siedlungsdichte der Kleinringelwürmer

Das *Lumbricion* findet sich außendeichs und binnendeichs unter Wald wie im Offenland. Es verträgt Überflutung durch fließendes sauerstoffreiches Wasser. Im Untersuchungsgebiet zeigt das *Lumbricion* die potentiellen Standorte der Hartholzau an. In Geländemulden des Deichvorlandes, in denen Wasser nach dem Abfließen der Flut zurückbleibt, entwickelt sich das *Eiseniellion*. Es findet sich auch binnendeichs an Gewässerufeln, in durchnässten, luftarmen Böden, unter Flutrasen, Röhrichtern und Großseggenrieden, wo es die potentiellen Standorte der Weichholzau kennzeichnet.

4 Ausblick

Die von verschiedenen Disziplinen am gleichen Standort erhobenen Daten werden in Form von Teststandort-Steckbriefen zusammengeführt. Aufgrund dieser Daten wird überprüft, welche boden- und vegetationskundlichen Parameter mit den quantitativen und qualitativen Parametern der Bodenbiozönose am besten korrelieren. Im Falle ausreichender Kongruenz mit kartierfähigen Parametern des Bodens bzw. der Vegetation soll versucht werden, Kennwerte der Bodenbiozönose mittels GIS zu regionalisieren. Die Prognose der Entwicklung für verschiedene Rückdeichungs-Szenarien wird dann in Abstimmung mit den Prognosen der anderen Teilprojekte erfolgen.

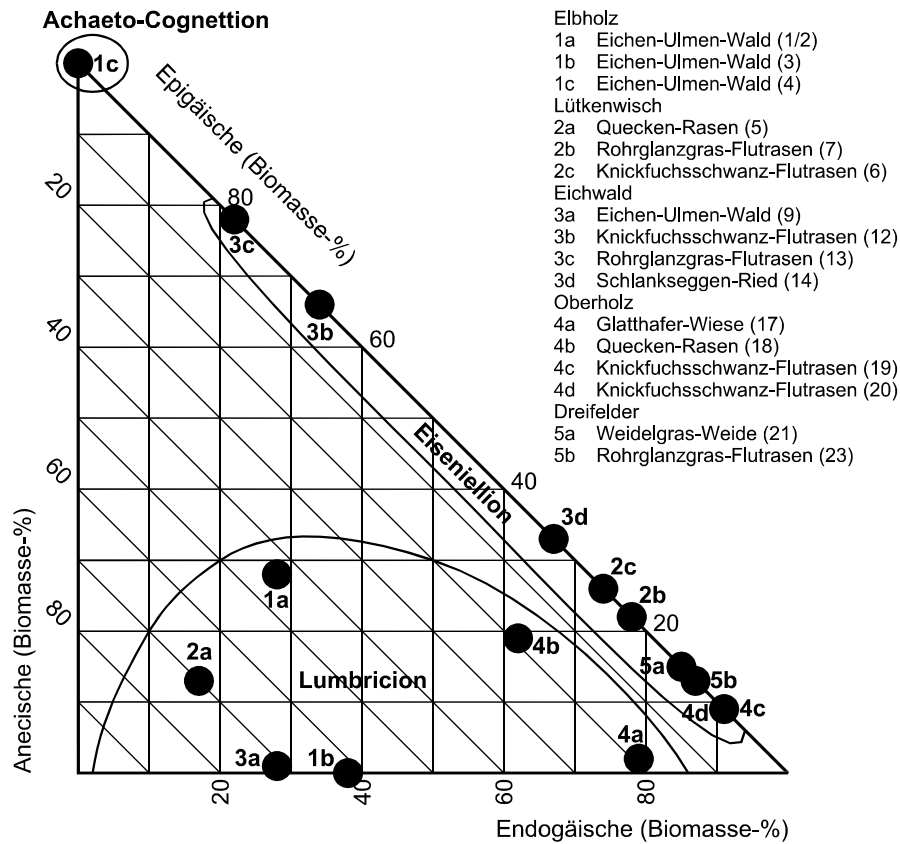


Abb. 2. Position der Teststandorte im Lebensformendiagramm der Regenwürmer

Literatur

- Beylich, A., Fründ, H.-C., Graefe, U. (1994) Ökosystemare Umweltbeobachtung und Bioindikation mit Zersetzergesellschaften. Umweltbundesamt Wien (Hrsg.): Ecoinforma 5, 389-401
- Bouché, M. B. (1972) Lombriciens de France. Écologie et Systématique. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique
- Graefe, U. (1993) Die Gliederung von Zersetzergesellschaften für die standortsökologische Ansprache. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 69, 95-98
- Graefe, U. (1997a) Von der Spezies zum Ökosystem: der Bewertungsschritt bei der bodenbiologischen Diagnose. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 69, 2, 45-53
- Graefe, U. (1997b) Bodenorganismen als Indikatoren des biologischen Bodenzustands. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 85, 687-690
- Graefe, U. (1998) Annelidenzönosen nasser Böden und ihre Einordnung in Zersetzergesellschaften. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 88, 109-112
- Graefe, U., Schmelz, R. M. (1999) Indicator values, strategy types and life forms of terrestrial Enchytraeidae and other microannelids. Newsletter on Enchytraeidae 6, 59-67
- Neuschulz, F., Purps, J., Hape, M. (1998) Auenregeneration durch Deichrückverlegung - erste Ergebnisse des interdisziplinären BMBF-Forschungsprojektes im Naturpark Elbtalau. Auenreport - Beiträge aus dem brandenburgischen Naturpark Elbtalau 4, 48-56