

Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde

Iraci Alves am 7. November 2002 bei Prof. Dr. U. Irmeler

„Entwicklung einer Methode zum Einsatz von Bodenorganismen als aktive Biomonitore im Umweltmonitoring“

Es sollte eine Methode zur Überprüfung der Akkumulation der Schwermetalle Zn, Cu, Cd und Pb durch Regenwürmer (*Aporrectodea caliginosa*), Asseln (*Porcellio scaber*) und Schnecken (*Cepea nemoralis*) im aktiven Monitoring entwickelt werden. Dafür wurde eine Bodentierzucht in einem Referenzboden (künstlicher Boden mit geringem Schwermetallgehalt) unter Laborbedingungen angelegt. Für die chemische Analyse der Schwermetalle in den Böden wurde das sequentielle Fraktionsverfahren nach ZEIEN & BRÜMMER (1989) durchgeführt, das eine Aussage zur Mobilität und zu den Bindungsformen der Schwermetalle liefert.

Im Raum Kiel wurden 7 Standorte untersucht, deren Schwermetallbelastung von sehr gering bis zu mäßig stark reichte. An diesen Orten wurden die gezüchteten Tiere in Behältern mit Referenzboden und den entsprechenden natürlichen Böden des Ortes über einen Zeitraum von 70 Tagen exponiert. Während der Expositionszeit wurden die Tiere in folgenden Zeitintervallen zur Ermittlung der Schwermetallbelastung entnommen: nach 7, 14, 21, 28, 42, 56 und 70 Tagen. In einem weiteren Versuch wurden die Tiere im Labor aus 3 Böden mit der gleichen Methode untersucht.

Aus den sieben Fraktionen der exponierten Böden wurden drei Gruppen gebildet: Ammonium-Fraktion (leicht lösliche Metalle), EDTA-Fraktion (organische gebundene Metalle) und die an Tonminerale gebundene Fraktion. Die Asseln zeigten die meisten signifikanten Beziehungen zu dem Totalgehalt und zu den an die organisch Substanz gebundenen Schwermetallen im Boden. Bei den Regenwürmern traten mehr signifikante Beziehungen mit der Ammonium-Fraktion auf, während bei den Schnecken nur bei Cd und Pb ein positiver Zusammenhang bestimmt wurde. Die meisten signifikanten Beziehungen zwischen den Bodentieren und den Böden wurden für das Element Pb gefunden, die wenigsten für Zn. Pb zeichnet sich bei allen Tiergruppen durch eine besonders geringe Aufnahme aus. Von allen Tieren und bei allen untersuchten Schwermetallen sind die Konzentrationskoeffizienten negativ mit den Gehalten im Boden korreliert.

In den Freilandversuchen wurden sehr hohe Varianzen in den natürlichen Böden und in den Referenzböden gemessen. Dies wurde auf den witterungsbedingten unterschiedlichen Ernährungszustand der Tiere zurückgeführt. Sie erwiesen sich deshalb als wenig sensibel gegenüber den Umweltbelastungen in den Böden. Die Schwermetallgehalte aus der Zucht können daher nicht als Referenz für die Gehalte im Freiland dienen. Daher muß bei Exposition im Freiland gleichzeitig eine Exposition in Referenzböden mitlaufen.

Für eine Bewertung der Körpergehalte der Tiere beim aktiven Biomonitoring ist eine Expositionsdauer für die Elemente Cd und Pb von mehr als 70 Tagen, für die Elemente Zn und Cu wenigsten von 42 Tagen erforderlich.

Durch den Vergleich zwischen den Metallgehalten der Bodentiere im Freiland- und Laborversuch, ist zu erkennen, daß unter Laborbedingungen für ein aktives Biomonitoring genauere Ergebnisse erzielt werden können, da die Varianzen für die Schwermetalle im Labor geringer und die Schwermetallgehalte in den Referenzböden konstanter waren als im Freiland. Unter Freilandbedingungen waren erst deutliche Effekte in der Schwermetallbelastung der Bodentiere zu messen, wenn die Belastung in den Böden deutlich über dem Normalbereich lag, während unter Laborbedingungen auch geringere Metallbelastungen ermittelt werden können.