

# Die Immobilisierung von Schwermetallen in Böden

A. BADORA

Die durchschnittlichen Gehalte von Cd, Cu, Pb und Zn in der Schichte 0-20 cm polnischer Ackerböden betragen: 0,22; 6,6; 13,7 und 32,5 mg/kg. Diese Werte sind niedriger als in anderen Ländern Europas und der Welt.

Mehr als 78% von Ackerböden in Polen zeigen natürliche (0°) und teilweise erhöhte (I°) Gehalte an Schwermetallen. Diese Böden garantieren eine landwirtschaftliche Getreideproduktion von hoher Qualität. Nur 3% von allen Böden in Polen sind mit den Schwermetallen belastet (II° - V°). Hier kann man nur Industriepflanzen anbauen oder die Böden bewalden.

Das Schwermetallproblem in Polen stammt meistens von

a) atmosphärischen Fallout:

- Staub – besonders südlicher Teil von Polen : Cd (33-92%); Pb (6-15%)
- Strassenverkehr – Eintrag von Cd, Zn, Pb, Cu;

b) Landwirtschaft:

verursacht meistens erhöhte Zn (29-81%) und Cd-Gehalte (abhängig von Düngemittleinsatz, Klärschlammabwendung und Pestizideinsatz)

Das Problem der Wiederverwertung von Abfällen wird in Zukunft weiter zunehmen.

Für die Sanierung von schwermetallbelasteten Böden probiert man konventionelle Verfahren, aber auch neue, noch wenig erforschte Verfahren gelangen zur Anwendung.

Mehr als 60% der Böden in Polen sind aus natürlichen und anthropogen beding-

**Tabelle 1: Die gemessenen Gehalte von Cd, Cu, Ni, Pb und Zn in Böden von Polen (TERELAK et al., 1995)**

Element	Bestimmte Gehalte [mg kg <sup>-1</sup> ]	Durchschnittliche Gehalte	Anteil von verschmutzten Böden [%]					
			0	1°	2°	3°	4°	5°
Cd	0,01-24,75	0,22	89,9	8,8	0,9	0,2	0,1	0,1
Pb	0,1-992,5	13,8	97,6	2,0	0,3	0,1	0,0	0,0
Zn	0,5-1725,0	33,2	88,9	10,0	1,0	0,1	0,0	0,0
Cu	0,2-293,3	6,7	98,0	1,7	0,2	0,0	0,1	0,0

0 - natürliche Gehalte

1° - erhöhte Gehalte (kein Gemüsebau)

2° - leicht verschmutzte Böden (kein Gemüsebau und Getreidebau)

3° - verschmutzte Böden (kein Gemüsebau und Getreidebau)

4°

5° <sup>∧</sup> sehr verschmutzte Böden (keine Ackerbaupflanzen außer Hanf, Lein, Raps)

ten Gründen sauer bzw. sehr sauer und man sieht hier das Problem der „chemischen Zeitbombe“ (Chemical Time Bomb) - besonders der letzten Jahre (seit 1989) sehr deutlich.

Seit dieser Zeit hat sich der Staubbiederschlag und SO<sub>2</sub>-Eintrag zwar deutlich verkleinert, der NO<sub>x</sub>-Eintrag aber wesentlich erhöht.

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß die niedrigen pH-Werte eine Mobilisierung der in den letzten Jahren akkumulierten Metalle verursachen können, bzw. die neu eingetragenen in weitgehend mobiler Form im Boden erhalten bleiben.

## Literatur

BADORA A, FURRER G, GRÜN WALD A, SCHULIN R. Immobilization of zinc and cadmium in polluted soils by polynuclear Al<sub>13</sub> and Al-montmorillonite. J. Soil Contam. 7, 5; 1998: 573-588.

FURRER G., LUDWIG Ch., SCHINDLER P.W.: On the chemistry of the Keggin Al<sub>13</sub> polymer-I. Acid-base properties. J. Coll. Interface Sci. 149; 1992: 56 - 67.

**Tabelle 2: Verordnung über Schadstoffe im Boden - VSBo, 1986 (Swiss Ordinance relating to Pollutants in Soil)**

Element	Total Konzentration [mg kg <sup>-1</sup> ]	Lösliche Konzentration [mg kg <sup>-1</sup> ]
Cd	0,8	0,03
Pb	50	1,0
Zn	200	0,5
Cu	50	0,7

TERELAK H., PIOTROWSKA M., Motowicka-Terelak T. Zawartość metali ciężkich w glebach użytków rolnych Polski oraz ich zanieczyszczenie tymi składnikami. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 1995, 418; 44-60.

LOTHENBACH B., FURRER G., SCHULIN R.: Immobilization of heavy metals by polynuclear aluminium and montmorillonite compounds. Environ. Sci. Tech. 31; 1997: 1452-1462.

ROBSON A.D. Soil Acidity and Plant Growth. Sydney - San Diego - New York - Berkeley - Boston - London - Tokyo - Toronto, 1989. Academic Press. Harcourt Brace Jovanowich.

VSBO. *Verordnung über Schadstoffe im Boden (Swiss Ordinance Relating to Pollutants in Soil)*. SR 814, 12. Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 1986, CH-3003 Bern, Switzerland.



