

Schwermetalldepositionen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen Ostösterreichs

K. E. BÖHM und K. ROTH

Einleitung

Am 30.09.1997 trat das Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz Luft) in Kraft. Im Immissionsschutzgesetz wurden Grenzwerte für die Deposition von Blei und Cadmium im Staubbiederschlag zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit festgesetzt. Laut Gesetz müssen Messstellen in Ballungsräumen und in Gebieten ab einer entsprechenden Bevölkerungsverteilung errichtet werden.

Ziel des laufenden Forschungsprojektes ist es, das gesetzlich vorgeschriebene Messstellennetz durch Messstellen an Standorten mit vorrangig ackerbaulicher Nutzung zu ergänzen um den Schwermetalleintrag über die Luft auf Ackerböden abschätzen zu können.

Ein weiteres Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, eine vollständige Schwermetallbilanzierung für Ackerstandorte der Hauptproduktionsgebiete Ostösterreichs zu ermöglichen.

Methode und Standorte

Methode

Die Erfassung von Schwermetalleinträgen über Staubbiederschläge in der Außenluft wird sowohl in Österreich als auch in Deutschland hauptsächlich mit dem BERGERHOFF-VERFAHREN nach den Vorgaben der Luftverunreinigung – Immissionsmessung Richtlinie 4: Staubbiederschlag – Bergerhoff-Verfahren (AUT) und der VDI-Richtlinie 2119 (D) durchgeführt. Das Bergerhoff-Verfahren ist ein sehr kostengünstiges Verfahren, beinahe wartungsfrei und für die quantitative Bestimmung von nicht flüchtigen Komponenten, wie etwa von Schwermetallen gut geeignet.

Die Analyse von Chrom, Nickel, Cadmium und Blei erfolgte mittels ICP-MS.

Standorte

Von insgesamt 10 Messstationen befinden sich 7 auf Versuchsflächen der Außenstellen des Institutes für Agrarökologie und des Institutes für Pflanzenbau und auf der hauseigenen Versuchsfläche des BFL. Weitere 3 Messstationen befinden sich auf Versuchsflächen der Außenstellen des Bundesamtes für Agrarbiologie (Tabelle 1). Die Auswahl der Standorte deckt die regionalen Besonderheiten von 5 Hauptproduktionsgebieten ab.

Ergebnisse

Der Grenzwert des Immissionsschutzgesetzes-Luft (IG-Luft) für Blei und Cadmium wurde im Jahr 1999 auf keinem Standort überschritten.

Seit dem Einsatz unverbleiter Treibstoffe kam es zu einer Reduktion von Bleidepositionen, das zeigte sich auch durch einen Vergleich der Bleidepositionsdaten 1999 mit Literaturdaten aus den 80er Jahren.

Die Cadmiumdepositionen 1999 waren in der kalten Jahreszeit deutlich höher als in der warmen Jahreszeit.

Bei Chrom und Nickel zeigte sich 1999 eine Tendenz zu höheren Einträgen im nordöstlichen Teil Österreichs hin zu niedrigeren Einträgen im südöstlichen Teil Österreichs (Tabelle 2).

Um einen Bezug der Schwermetalleinträge über die Luft zu anderen für die Landwirtschaft typischen Eintragsquellen

Tabelle 1: Standortkenndaten der 10 Messstellen

Produktionsgebiet	Standort	Seehöhe (m)	Ø Jahresgesamtniederschlag (mm)	Ø Jahrestemperatur (°C)
Wald- und Mühlviertel	Freistadt/OÖ	563	734	6,8
	Zwettl/NÖ	550	740	6,8
Nordöstliches Flach- und Hügelland	Fuchsenbigl/NÖ	147	523	9,3
	Grossnondorf/NÖ	256	508	8,7
	Hirschstetten/W	160	550	9,5
Alpenvorland	Lambach/OÖ	366	957	8,2
	Ritzlhof/OÖ	280	753	8,5
	Rottenhaus/NÖ	290	836	8,5
Kärntner Becken	Hörzendorf/K	490	811	7,8
Südöstliches Flach- und Hügelland	Gleisdorf/STMK	380	819	8,2

Tabelle 2: Schwermetalleinträge über die Deposition aus der Luft des Jahres 1999 auf landwirtschaftlich genutzten Flächen

1999	Nickel g/(ha.a)		Chrom g/(ha.a)		Blei g/(ha.a)		Cadmium g/(ha.a)	
	Eintragsbereich*	Mittelwert**	Eintragsbereich*	Mittelwert**	Eintragsbereich*	Mittelwert**	Eintragsbereich*	Mittelwert**
DEPOSITION	5,5-158,6	43,7	4,8-28,3	15,5	16,4-40,4	26,8	1,5-4,3	2,4
GW IG-Luft***						365		7,3

*Geringste und höchste Jahresgesamteinträge 1999 der 10 Standorte

**Mittlerer Jahresgesamteintrag 1999 errechnet aus den Eintragsdaten der 10 Standorte

***Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes Luft 1997

Autoren: Dipl. Ing. Karin E. BÖHM und Ing. Klaus ROTH, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



len herzustellen, wurden die Depositionsdaten 1999 den Schwermetalleinträgen verschiedener Düngemittelformen gegenübergestellt.

Die Schwermetalleinträge über die nachfolgend aufgelisteten Düngemittel beziehen sich auf eine Gesamtstickstoffzufuhr von 130 kg/ha pro Jahr.

Die Gegenüberstellung erfolgte unter der Annahme, dass die Depositionsdaten des Jahres 1999 für die Standorte mit landwirtschaftlicher Nutzung repräsentativ sind (*Tabelle 3*). Es zeigte sich deutlich, dass die mittleren Chromeinträge des Jahres 1999 über die Luft verglichen mit den Chromeinträgen über verschiedene Düngemittelformen geringe Bedeutung haben.

Tabelle 3: Schwermetalleinträge über den Düngemittelleinsatz bezogen auf eine jährliche Gesamtstickstoffzufuhr von 130 kg/ha

DÜNGEMITTEL	Nickel g/(ha.a)	Chrom g/(ha.a)	Blei g/(ha.a)	Cadmium g/(ha.a)
Handelsdünger*	5,8	65,8	2,1	1,7
Wirtschaftsdünger*	40,3	50,5	26,3	2,4
Klärschlamm**	116	138	229	3,6
Kompost**	260	346	426	4,8

*Quelle: Durchschnittlicher Schwermetalleintrag in Österreich bezogen auf die düngungswürdige Fläche 1993/1994, bei Handelsdünger gilt ein N:P₂O₅:K₂O Verhältnis von 1:0,47:0,53, Bodenschutz in Österreich, BFL 1997.

**Quelle: Medianwerte für Schwermetalle in Klärschlamm und Kompost Hessen/D, Schaaf & Janßen, 112.VDLUFA-Kongress 2000.

Dagegen war der mittlere Cadmiumeintrag 1999 über die Luft so hoch wie ein Cadmiumeintrag über Wirtschaftsdünger bzw. halb so hoch wie ein Cadmiumeintrag über eine Kompostdüngung bezogen auf einen jährlichen Gesamt-

stickstoffinput von 130 kg/ha. Einträge von Chrom, Nickel und Blei über Klärschlamm und Kompost liegen um ein Vielfaches über den Einträgen des Jahres 1999 durch die Deposition aus der Luft.