

► Ermittlung, Abgrenzung und Festlegung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden (§ 12 (10) BBodSch)

Workshop „Bodenmanagement“

Dr. Heinz Neite, Landesumweltamt NRW; Dr. Norbert Feldwisch, Ingenieurbüro Feldwisch

Einleitung

Erhöhte Schadstoffgehalte in Böden liegen bei Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vor. Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten liegen dann vor, wenn der aus flächenrepräsentativen Daten für ein Gebiet ermittelte Median-Wert eines Schadstoffes den entsprechenden Vorsorgewert der BBodSchV überschreitet („GSE-Anleitung“, UBA 2003). Im Regelfall lösen Überschreitungen der Vorsorgewerte die Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung aus (§ 8 Abs. 2 Nr. 1 Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG). Sonderregelungen bestehen nach § 9 Abs. 2 und 3 BBodSchV in Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten.

§ 12 Abs. 10 BBodSchV enthält Ausnahmeregelungen für die Verlagerung von Bodenmaterial innerhalb von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden. Voraussetzungen für die Anwendbarkeit dieser Ausnahmeregelung sind:

- das Bodenmaterial wird nur innerhalb eines Gebietes mit erhöhten Schadstoffgehalten verlagert,
- die im BBodSchG genannten Bodenfunktionen werden nicht zusätzlich beeinträchtigt und die Schadstoffsituation am Ort des Aufbringens wird nicht verschlechtert,
- für das Gebiet mit erhöhten Schadstoffgehalten liegen ausreichend Informationen, insbesondere zur Abgrenzung vor.

Ein Gebiet mit erhöhten Schadstoffgehalten kann nach § 12 Abs. 10 Satz 2 BBodSchV von der zuständigen Behörde festgelegt werden. Darin können gebietsspezifische Beurteilungswerte aufgestellt sowie Abweichungen

von § 12 Abs. 3 (Regeluntersuchungsbedarf) und Abs. 4 (landwirtschaftliche Folgenutzung) zugelassen werden. Die Ermittlung und Abgrenzung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten stützt sich u. a. auf die statistische Auswertung repräsentativer Bodendaten, anhand derer lokale Hintergrundwerte abgeleitet werden können. Hintergrundwerte berücksichtigen die Einflussgrößen der stofflichen Bodenbelastung, wie Ausgangsgestein, Bodennutzung oder Siedlungsstruktur. Sie werden in der Regel als 50. (Median) und 90. Perzentil der vorliegenden Hintergrundgehalte angegeben (LABO 2003).

Das Landesumweltamt hat einen Auftrag zur Erarbeitung einer Arbeitshilfe vergeben, in der die Arbeitsschritte zur Ermittlung, Abgrenzung und Festlegung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden detailliert beschrieben werden. Die Arbeitshilfe wird im Laufe des Jahres 2005 erscheinen. Nachfolgend werden die wesentlichen Arbeitsschritte beschrieben.



Abb. 1: Stand der Bearbeitung (Feb. 2005) digitaler Bodenbelastungskarten im Außenbereich der Städte und Kreise des Landes Nordrhein-Westfalen (dunkelgrün: Bearbeitung abgeschlossen; hellgrün: in Bearbeitung) LUA NRW

Abbildung 2: Gebiete mit Überschreitungen der Vorsorgewerte der BBodSchV für mindestens einen Stoff im Außenbereich der Stadt Dortmund (Quelle: Ingenieurbüro Feldwisch)

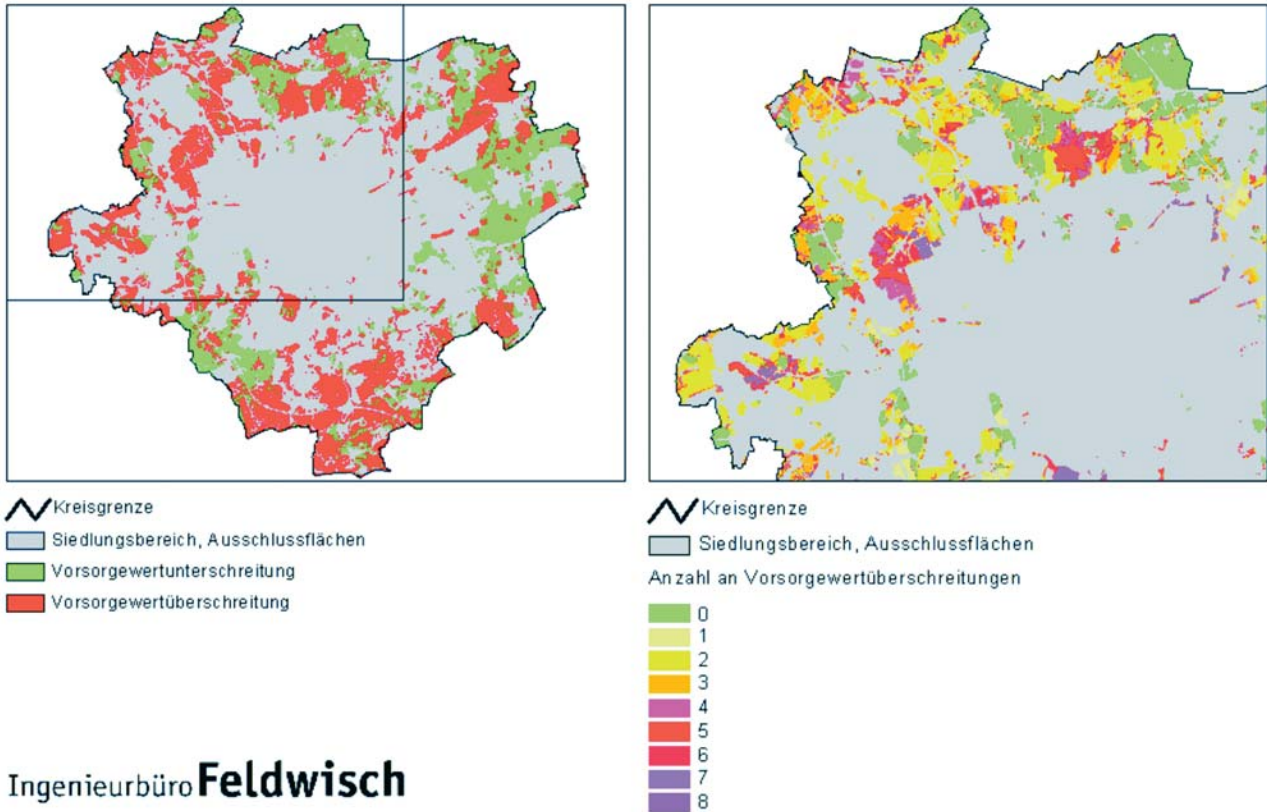


Tabelle 1: Vorsorgewerte nach BBodSchV

Element	pH-Wert	Humusgehalt	Vorsorgewerte in mg/kg		
			Ton	Lehm/Schluff	Sand
Cadmium (Cd)	< 6	≤ 8 %	1,0	0,4	0,4
	≥ 6		1,5	1,0	0,4
Chrom (Cr)	–	≤ 8 %	100	60	30
Kupfer (Cu)	–	≤ 8 %	60	40	20
Quecksilber (Hg)	–	≤ 8 %	1,0	0,5	0,1
Nickel (Ni)	< 6	≤ 8 %	50	15	15
	≥ 6		70	50	15
Blei (Pb)	< 5	≤ 8 %	70	40	40
	≥ 5		100	70	40
Zink (Zn)	< 6	≤ 8 %	150	60	60
	≥ 6		200	150	60
Benzo(a)pyren [B(a)P]	–	≤ 8 %		0,3	
		> 8 %		1	
Polyzycl. Aromatische Kohlenwasserstoffe nach US EPA (PAK)	–	≤ 8 %		3	
		> 8 %		10	

Ermittlung von Gebieten

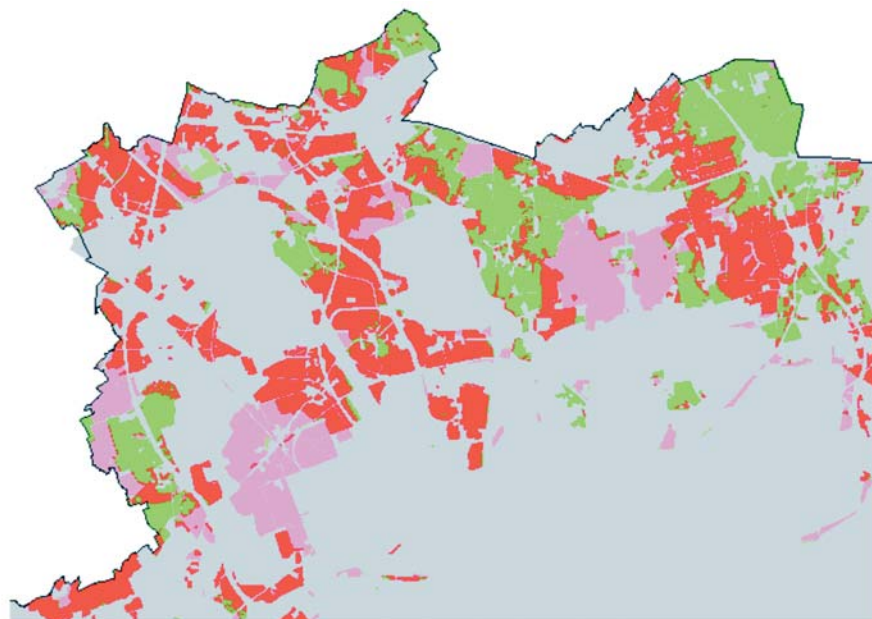
Zur Ermittlung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten stehen in NRW digitale Bodenbelastungskarten (BBK) zur Verfügung. In NRW liegen derzeit für den Außenbereich (d. h. für die naturnahen Nutzungen Acker, Grünland und Wald) in 27 Kreisen, kreisfreien und kreisangehörigen Städten Bodenbelastungskarten vor. In elf weiteren Gebieten werden BBK zurzeit bearbeitet. In 17 Gebieten werden BBK im Siedlungsbereich erstellt. In Abb. 1 ist der Bearbeitungsstand der BBK für den Außenbereich dargestellt.

Als ein Ergebnis der Erstellung digitaler Bodenbelastungskarten können in der Auswertungskarte „Vorsorgewert-Vergleich“ Gebiete dargestellt werden, in denen die Vorsorgewerte der BBodSchV für mindestens einen Schadstoff überschritten werden (LUA 2000). Abbildung 2 zeigt dies am Beispiel der BBK für die kreisfreie Stadt Dortmund. 63 Prozent des Außenbereiches (Acker, Grünland, Wald) weisen für zumindest einen untersuchten Schadstoff Vorsorgewert-Überschreitungen, also erhöhte

Schadstoffgehalte in Böden, auf. Zumeist werden die Vorsorgewerte nicht nur von einem Schadstoff überschritten, sondern von mehreren gleichzeitig. Beispielhaft zeigt der Kartenausschnitt in Abbildung 2 diese Mehrfachüberschreitungen für einen Teilbereich der Stadt Dortmund.

In weiteren abgeschlossenen BBK wurden z.T. noch höhere Flächenanteile mit Vorsorgewert-Überschreitungen in den Außenbereichen ermittelt: z. B. Oberhausen (73 Prozent), Wuppertal (90 Prozent) und Rheinisch-Bergischer Kreis (98 Prozent). Allerdings betrifft ein Teil der Überschreitungen Waldflächen, für die eine Anwendung der Vorsorgewerte für Schwermetalle wegen der in der Regel sehr hohen Humusgehalte problematisch ist.

Bei der Auswertungskarte „Vorsorgewerte-Vergleich“ sind die Bodeneigenschaften entsprechend der Differenzierungen der Vorsorgewerte nach Bodenarten, Humusgehalt und Boden-pH (Tab. 1) zu berücksichtigen. Nur so können Flächen mit Überschreitungen der Vorsorgewerte sicher identifiziert werden. Die Bodenartenhauptgruppen



Acker Grünland	Wald*	
		keine VSW-Überschreitung
		mindestens eine VSW-Überschreitung

Ingenieurbüro **Feldwisch**

*Waldflächen nur nachrichtlich dargestellt, da die Bedingung < 8% Humus in der Regel nicht erfüllt ist.

Abbildung 3: Berücksichtigung der Humusschranke für den Geltungsbereich der Vorsorgewerte bei der Auswertekarte „Vorsorgewert-Vergleich“ (Quelle: Ingenieurbüro Feldwisch)

lassen sich anhand des Fachbeitrages des Geologischen Dienstes für das Untersuchungsgebiet regionalisieren. Schwieriger stellt sich die Situation beim Humusgehalt und Boden-pH dar. Für diese beiden Bodeneigenschaften liegen keine flächenhaften Informationen vor. Anhand einer statistischen Auswertung der messstellenbezogenen Analyseergebnisse können ggf. kategoriale Zuordnungen dieser Bodeneigenschaften vorgenommen werden.

Beispielsweise liegen die Humusgehalte in Waldböden zumeist über 8 Prozent, so dass die Vorsorgewerte für Schwermetalle im Regelfall für Waldböden nicht unmittelbar bewertungsrelevant sind. Umgekehrt weisen landwirtschaftlich genutzte Böden im Regelfall Humusgehalte unter 8 Prozent auf, wenn von bestimmten humusreichen Standorten (z. B. Moorböden, vernässte Böden) abgesehen wird; mithin sind die Vorsorgewerte für landwirtschaftlich genutzte Böden unter Berücksichtigung der Humusschranke zumeist bewertungsrelevant. Diese Erkenntnis kann bei der Auswertungskarte „Vorsorgewert-Vergleich“ durch eine gesonderte Farbgebung berücksichtigt werden, wie das Abbildung 3 beispielhaft anhand eines Ausschnittes der Abbildung 2 darstellt.

Beim Vorsorgevergleich sind für Cd, Ni, Pb und Zn die pH-Werte der Böden zu beachten. Wie Auswertungen vorliegender BBK zeigen, liegen die aktuellen pH-Werte landwirtschaftlich genutzter Böden häufig unter den Schwellenwerten von pH 5 für Pb bzw. pH 6 für Cd, Ni und Zn (Feldwisch 2004), so dass dann die jeweils abgesenkten Vorsorgewerte zur Bewertung heranzuziehen sind. Vergleichbar der Differenzierung beim Humusgehalt kann bei nicht zu hoher Variabilität auch der Boden-pH mit Hilfe statistischer Auswertungen den einzelnen Nutzungen zugeordnet werden.

Auf Grund der in der landwirtschaftlichen Praxis zum Teil sehr stark abgesenkten Boden-pH-Werte sollte für die Abgrenzung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten im Allgemeinen nicht auf die aktuelle pH-Wert-Situation zurückgegriffen werden. Grundlage sollten die Boden-pH-Werte sein, die für die gute fachliche Praxis gelten. Dafür hat die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen für unterschiedliche Bodenarten Ziel-pH-Werte definiert (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2003). Liegen diese Ziel-pH-Werte unterhalb der pH-Schwellenwerte für die Vorsorgewerte, dann sollten die jeweils abgesenkten Vorsorgewerte zur Bewertung und damit zur Abgrenzung verwendet werden. Gleichwohl sollte die zuständigen Bodenschutzbehörden in Gebieten, in denen die Ziel-pH-Werte flächenhaft unterschritten werden, in Abstimmung mit der zuständigen landwirtschaftlichen Beratungsstelle auf eine sachgerechte Kalkversorgung landwirtschaftlich genutzter Böden hinwirken, um versauerungsbedingten Vorsorgewertüberschreitungen entgegenzuwirken.

Mit der Auswertungskarte „Vorsorgewert-Vergleich“ können die zuständigen Bodenschutzbehörden ermitteln, ob Flächen mit Vorsorgewertüberschreitungen in ihrem Zuständigkeitsbereich vorliegen und entscheiden, ob Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden gemäß § 12 Abs. 10 BBodSchV in einem nächsten Schritt abgegrenzt und anschließend festgelegt werden sollen.

Abgrenzung der Gebiete

Die Abgrenzung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten sollte in der Regel auf Grundlage einer abgeschlossenen BBK erfolgen. Folgende Arbeitsschritte sind dabei durchzuführen:

Tabelle 2: Vorsorgewerte, lokale Hintergrundwerte und gebietsbezogene Beurteilungswerte für die Stoffe Arsen, Blei und Zink für die Stadt Wuppertal

			Arsen (mg/ kg)	Blei (mg/ kg)	Zink (mg/ kg)
Vorsorgewerte (Lehm/Schluff)			-	70	150
Lokale Hintergrundwerte	Acker	50. P.	6	61	146
		90. P.	8	89	166
	Grünland	50. P.	7	89	158
		90. P.	10	129	268
Gebietsbezogene Beurteilungswerte			10	130	270

1. Datenbank anlegen:

Für die notwendigen Auswertungen zur Abgrenzung wird eine systematische digitale Zusammenstellung der Bodendaten benötigt. Dazu bietet sich die Datenbank der BBK an, die statistische und geostatistische Auswertungen ermöglicht.

2. Ausschluss untypisch belasteter Bodendaten:

Bodendaten von Altlasten, mit spezifischem Immissions-einfluss oder von anthropogenen Substraten sind im Regelfall aus dem Datensatz zur Ableitung lokaler Hintergrundwerte auszuschließen. In stark industriell geprägten Regionen können diese Flächeneigenschaften jedoch dominieren. Hier können stärker belastete Böden repräsentativ für relevante Teilflächen eines Untersuchungsgebietes sein. Die entsprechenden Bodendaten sollten dann einer gesonderten Auswertung zugeführt werden.

3. Raumanalyse und Erstellen einer Konzeptkarte:

Für das Untersuchungsgebiet werden anhand der Einflussfaktoren Bodennutzung, Ausgangsgestein, Überschwemmungseinfluss, Schadstoffsituation, Nutzungs- bzw. Bebauungsalter etc. Raumeinheiten differenziert. Der Datensatz wird mit Hilfe der Raumeinheiten auf bewertungsrelevante Unterschiede hinsichtlich der Schadstoffsituation (Schadstoffspektrum und Schadstoffgehalt) untersucht. Dabei werden statistische Ausreißer- und Extremwerte von der Auswertung ausgeschlossen. Raumeinheiten mit unterschiedlicher Schadstoffsituation werden in die weiteren Auswertungen einbezogen, wohingegen Raumeinheiten mit vergleichbarer Schadstoffsituation zusammengefasst werden können.

4. Bodendaten nacherheben:

Hat die Raumanalyse ergeben, dass die vorliegenden Bodendaten auf Grund unzureichender Repräsentanz nicht für eine sachgerechte Bewertung der Schadstoffsituation ausreichen, dann sind weitere Bodendaten zu erheben. Anschließend ist der Arbeitsschritt 3 zu wiederholen.

5. Berechnung lokaler Hintergrundwerte:

Anhand des vorliegenden Datensatzes kann die Berechnung lokaler Hintergrundwerte (50. und 90. Perzentile) für die einzelnen Raumeinheiten erfolgen. Die berechneten lokalen Hintergrundwerte können anschließend mit den Vorsorgewerten der BBodSchV verglichen werden. Voraussetzung für die Abgrenzung eines Gebietes mit erhöhten Schadstoffgehalten ist in der Regel, dass der

Median der lokalen Hintergrundwerte des Untersuchungsgebietes den entsprechenden Vorsorgewert eines Schadstoffes überschreiten.

Festlegung der Gebiete

Da eine Festlegung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten nach § 12 Abs. 10 BBodSchV nicht zwingend vorgegeben ist, können die zuständigen Bodenschutzbehörden die Gebietsabgrenzung mit den zugehörigen gebietsbezogenen Beurteilungswerten lediglich nachrichtlich als fachliche Grundlage für Entscheidungen über Maßnahmen zum Auf- und Einbringen von Materialien führen. Soll eine förmliche Festlegung erfolgen, stehen der zuständigen Bodenschutzbehörde insbesondere zwei Instrumente zur Verfügung:

- Allgemeinverfügung und
- Bodenschutzgebiete nach § 12 LbodSchG NRW.

Welches Instrument eingesetzt wird, ist anhand der Bedingungen des Einzelfalls zu entscheiden (vgl. dazu auch MUNLV 2004). Im Regelfall wird sich die Allgemeinverfügung als das weniger aufwändige und schneller anzupassende Instrument erweisen.

Bei der Festlegung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten sind insbesondere folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Eindeutige äußere Gebietsabgrenzung (z. B. anhand von Verwaltungsgrenzen),
- Innerhalb des Gebietes Ausschluss von Flächen, die entweder unbelastet sind oder die gemäß § 12 Abs. 8 BBodSchV von einem Auf- und Einbringen von Materialien grundsätzlich ausgeschlossen werden sollen (z. B. schutzwürdige Böden),
- Benennung der Stoffe, für die innerhalb des Gebietes erhöhte Schadstoffgehalte bestehen,
- Angabe der gebietsbezogenen Beurteilungswerte.

Gebietsbezogene Beurteilungswerte können für Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten auf Basis der berechneten lokalen Hintergrundwerte (s. o.) und unter Berücksichtigung weiterer bodenschutzfachlicher Informationen von der zuständigen Bodenschutzbehörde festgelegt werden. Als gebietsbezogener Beurteilungswert ist in der Regel das 90. Perzentil der lokalen Hintergrundwerte eines Schadstoffes heranzuziehen. Der Wert sollte jedoch einen ausreichenden Abstand zu Prüf- oder Maßnahmenwerten bzw. zu gebietsbezogenen gefahrenbezogenen Beurteilungswerten einhalten. Für verschiedene Raum-

einheiten und/oder Teilgebiete können unterschiedliche gebietsbezogene Beurteilungswerte abgeleitet werden. Diese Werte übernehmen dann die Funktion der Vorsorgewerte.

Praxisbeispiel für die Festlegung gebietsbezogener Beurteilungswerte

Die Stadt Wuppertal hat auf Grundlage der Ergebnisse der BBK für den Außenbereich für die Stoffe Arsen, Blei und Zink auf Grundlage der 90. Perzentilwerte der Nutzung Grünland (lokale Hintergrundwerte) gebietsbezogene Beurteilungswerte festgelegt (Tab. 2, vgl. Kaufmann 2005 und auch die Beiträge von Rothgang & Gierse sowie Kaufmann & Gierse in diesem Band). Sie werden anstatt der Vorsorgewerte für das Auf- und Einbringen von Materialien in den Boden und zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht eingesetzt.

Literatur

Feldwisch, N. (2004): Neue Maßnahmen der Gefahrenabwehr bei flächenhaften schädlichen Bodenveränderungen. In: Bodenschutz – europäisch und lokal. Publikation zur gemeinsamen Fachtagung des BVB und MUNLV in Berlin am 1. April 2004, hrsg. vom MUNLV, Düsseldorf, S. 120-127.

Kaufmann, C. (2005): Abgrenzung von Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden auf Grundlage lokaler Hintergrundwerte – Methodenvergleich am Beispiel der Stadt Wuppertal. Bodenschutz, Heft 1/2005.

LABO-Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2003): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden. 3. Auflage, Berlin.

LUA (2000): Leitfaden zur Erstellung digitaler Bodenbelastungskarten Teil 1: Außenbereiche. Merkblätter 24. Hrsg.: Landesumweltamt des Landes Nordrhein-Westfalen, Essen.

LUA (2004): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Merkblätter 44. Hrsg.: Landesumweltamt des Landes Nordrhein-Westfalen, Essen.

Landwirtschaftskammer (2003): Empfehlungen für die Düngung von Acker- und Grünland. Hrsg.: Landwirtschaftskammer NRW. Stand: Feb. 2003.

MUNLV (2004): Leitfaden zur Ausweisung von Bodenschutzgebieten. Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

UBA (2003): Methodische Empfehlungen zur Abgrenzung von Gebieten mit großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden. UBA-Forschungsbericht 200 71 238. Umweltbundesamt, Berlin.