



Das Lebensministerium



Hinweise und Empfehlungen
zum Umgang mit arsen- und
schwermetallbelasteten
landwirtschaftlich und gärtnerisch
genutzten Böden

Schwermetalle und Arsen

Sächsische Landesanstalt für
Landwirtschaft 2006

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

1. Veranlassung

Ein beträchtlicher Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche Sachsens liegt im Erzgebirge, dem Erzgebirgsvorland bzw. in den Auen der das Erzgebirge entwässernden Flüsse. In den Böden dieser Gebiete können, insbesondere auf Grund geogener Ursachen, erhöhte Gehalte an Elementen mit toxischer Wirkung auf lebende Organismen vorkommen. Diese liegen u. a. für den Pfad Boden-Nutzpflanze z. T. deutlich und auch flächenhaft über den Prüf- und Maßnahmenwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und stellen somit Anhaltspunkte für das Auftreten von schädlichen Bodenveränderungen dar. Der Eintrag in die Nahrungskette (Boden – Pflanze – Tier – Mensch) ist zum Schutz der menschlichen und der Tiergesundheit so gering wie möglich zu halten.

Auf der Grundlage bisheriger Erkenntnisse, in die die Ergebnisse des Pilotprojekts „Auenböden der Vereinigten Mulde“ /1/ einfließen erarbeitete die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) dieses aktualisierte Informationsblatt mit Hinweisen und Empfehlungen zum Umgang mit arsen- und schwermetalbelasteten landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden.

Das Informationsblatt soll den zuständigen Behörden für den Boden-, Verbraucher- und Gesundheitsschutz und den betroffenen Produzenten als Beratungsmaterial dienen.

2. Schadstoffe mit Bedeutung für die sächsische Landwirtschaft

Arsen und Cadmium sind wegen der verbreiteten Kontamination landwirtschaftlich genutzter Böden in Sachsen für den Eintrag in die Nahrungskette am bedeutendsten. Die Kontamination der Böden mit Blei und Quecksilber ist vergleichsweise geringer. Erhöhte Arsen- und Cadmiumgehalte treten vor allem in den Böden des Erzgebirges und des Erzgebirgsvorlandes sowie in den Flussauen von Freiburger Mulde, Zwickauer Mulde, Vereinigter Mulde, Zschopau sowie untergeordnet von Weißeritz, Müglitz, Elster und Pleiße auf (Übersichtskarten Anlagen 1 – 3). In diesen Gebieten ist mit erhöhten Schadstoffgehalten in den Nahrungs- und Futterpflanzen bis zur Überschreitung der Lebens- und Futtermittelgrenzwerte zu rechnen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Bedeutung von Schadelementen für Lebens- und Futtermittel in Sachsen

Element	Bedeutung für Landwirtschaft in Sachsen	Bemerkungen
Arsen	<ul style="list-style-type: none">sehr niedriger Grenzwert für Futtermittelausgangsstoffe (2 mg/kg TM)große Flächen (Auen, Erzgebirge) mit erheblichen Problemen bei der Futtermittelproduktionfür Lebensmittel kein Grenzwert	<ul style="list-style-type: none">mittlere systemische Aufnahme (d.h. durch die Wurzel)bei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden
Cadmium	<ul style="list-style-type: none">Grenzwerte für Futtermittelausgangsstoffe und Lebensmittel können erreicht werdenProbleme besonders bei Brotgetreide (Weizen, Roggen)	<ul style="list-style-type: none">leichte systemische Aufnahmebei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden
Blei	<ul style="list-style-type: none">hoher Grenzwert für Grünfutter (30 mg/kg TM) wird kaum erreichtim Verhältnis zum Vorkommen im Boden sehr niedrige Grenzwerte für Lebensmittel	<ul style="list-style-type: none">kaum systemische Aufnahmebei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden
Quecksilber	<ul style="list-style-type: none">Grenzwert für Futtermittelausgangsstoffe (0,10 mg/kg TM) wird selten erreichtspielt für die Landwirtschaft in Sachsen keine Rolle	<ul style="list-style-type: none">kaum systemische Aufnahmebei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden

Die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) enthält für Acker- und Grünlandnutzung Prüf- und Maßnahmenwerte (siehe Anlage 5), bei deren Überschreiten ggf. eine weitere Prüfung erforderlich ist bzw. in der Regel vom Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderungen auszugehen ist. Bei Überschreitung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln nach der Verordnung (EG) Nr. 466/2001, in Verbindung mit Verordnung (EG) Nr. 221/2002 (Anlage 4) oder bei Überschreitung der Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in Futtermitteln nach Richtlinie 2002/32/EG (Anlage 6) liegt, wenn die Schadstoffe aus dem Boden durch Einwirkungen freigesetzt wurden, eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vor.

Die Überschreitung der Prüf- bzw. Maßnahmewerte nach BBodSchV bedeutet jedoch nicht generell auch eine Überschreitung der lebens- und futtermittelrechtlichen Höchstgehalte. Auch bei deutlich erhöhten Bodengehalten können unbelastete Ernteprodukte erhalten werden. Die LfL hat aus ihren Untersuchungsergebnissen deshalb Arsen-, Blei- bzw. Cadmiumgesamtgehalte im Boden abgeleitet, bis zu deren Höhe der Lebensmittelgrenzwert für Cadmium und der Futtermittelgrenzwert für Arsen und Cadmium mit großer Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden (Tabelle 2 und 3). Diese Angaben dokumentieren den derzeitigen Kenntnisstand in der LfL und werden jährlich aktualisiert. Sie haben orientierenden Charakter, um im Zweifelsfall als Entscheidungshilfe über die Eignung des Bodens für die landwirtschaftliche Nutzung zu dienen. Die Festlegungen der BBodSchV werden davon nicht berührt.

Tabelle 2: Empfehlungen für die Nutzung von Grünlandaufwüchsen ¹⁾

Element	Gehalt im Boden ²⁾	Einschätzung/ Empfehlung
Arsen	< 50 mg /kg	Höchstgehalte nach Futtermittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten.
Cadmium	< 2 mg /kg	
Blei	bis 400 mg/kg geprüft	
Arsen	> 50 mg /kg	Futter vor Nutzung auf Arsen bzw. Cadmium untersuchen.
Cadmium	> 2 mg /kg	

1) ungewaschen, für Grünland wurde eine zusätzliche Verschmutzung mit Boden von 1,5% angenommen.

2) bestimmt aus dem Königswasserextrakt nach DIN ISO 11466

Tabelle 3: Empfehlungen für die Getreideproduktion (Weizen, Gerste, Roggen)

Element	Gehalt im Boden ¹⁾	Einschätzung/ Empfehlung
Cadmium	< 1 mg /kg	Höchstgehalt nach Lebensmittelverordnung wird mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten
	1 bis 2 mg /kg	Anpassungsmaßnahmen können die Einhaltung des Höchstgehalts noch ermöglichen, Vor-Ernte-Untersuchungen werden empfohlen
	> 2 bis 7 mg /kg	Höchstgehalte nach Lebensmittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten Höchstgehalt nach Futtermittel-VO wird eingehalten Vor-Ernte-Untersuchungen werden empfohlen
	> 7 mg/kg	Höchstgehalt nach Futtermittelverordnung wird mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten
Blei	geprüft bis 250 mg/kg	Höchstgehalte nach Lebensmittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten

1) bestimmt aus dem Königswasserextrakt nach DIN ISO 1146

3. Verantwortung des Landwirts

Der Landwirt ist gesetzlich verpflichtet, eigenverantwortlich die Einhaltung der Anforderungen des Futtermittel- und Lebensmittelrechts sicherzustellen. Die Verpflichtung ergibt sich allgemein für Lebensmittel- und Futtermittel aus der **Verordnung (EG) 178/2002**:

Art. 17 (1): Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer sorgen auf allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen in den ihrer Kontrolle unterstehenden Unternehmen dafür, dass die Lebensmittel oder Futtermittel die Anforderungen des Lebensmittelrechts erfüllen, die für ihre Tätigkeit gelten und überprüfen die Einhaltung der Anforderungen.“

Die Einhaltung der Höchstgehalte an Kontaminanten ergibt sich im Einzelnen für **Lebensmittel** aus:

- Verordnung (EG) 178/2002:

Art. 14 (1): „Lebensmittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in Verkehr gebracht werden.“

Art. 14 (2): „Lebensmittel gelten als nicht sicher, wenn davon auszugehen ist, dass sie

- a) gesundheitsschädlich sind,
- b) für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind.“

Art. 19 (1): „Erkennt ein Lebensmittelunternehmer oder hat er Grund zu der Annahme, dass ein von ihm erzeugtes oder vertriebenes Lebensmittel den Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit nicht entspricht, so leitet er unverzüglich Verfahren ein, um das betreffende Lebensmittel vom Markt zu nehmen ...und die zuständigen Behörden darüber zu unterrichten.“

- Schadstoff-Höchstmengen-Verordnung SHmV (Auszug):

§5 (3): Danach wird bestraft, „... wer gegen die EG-VO Nr. 466/2001 verstößt, indem er vorsätzlich oder fahrlässig

1. ...ein Lebensmittel in den Verkehr bringt, dessen Gehalt an Kontaminanten einen in Anhang I Abschnitt 3 oder 5 aufgeführten Höchstgehalt übersteigt.
2. ... ein Erzeugnis, ... (dessen Gehalt an Kontaminanten einen in Anhang I Abschnitt 3 oder 5 aufgeführten Höchstgehalt übersteigt)... als Zutat bei der Herstellung zusammengesetzter Lebensmittel verwendet.“

Auf die Einhaltung der Höchstgehalte an unerwünschten Stoffen für **Futtermittel** wird Bezug genommen in:

- Verordnung (EG) 178/2002:

- Art. 15 (1): „Futtermittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in Verkehr gebracht oder an zur Lebensmittelgewinnung dienende Tiere verfüttert werden.“
- Art. 15 (2): „Futtermittel gelten als nicht sicher in Bezug auf den beabsichtigten Verwendungszweck, wenn da von auszugehen ist, dass sie
 - die Gesundheit von Mensch und Tier beeinträchtigen können
 - bewirken, dass die Lebensmittel, die aus den der Lebensmittelgewinnung dienenden Tieren hergestellt werden, als nicht sicher für den Verzehr durch den Menschen anzusehen sind.“
- Art. 20 (1): „Erkennt ein Futtermittelunternehmer oder hat er Grund zu der Annahme, dass ein von ihm eingeführtes, erzeugtes, verarbeitetes, hergestelltes oder vertriebenes Futtermittel die Anforderungen an die Futtermittelsicherheit nicht erfüllt, so leitet er unverzüglich Verfahren ein, um das betreffende Futtermittel vom Markt zu nehmen und unterrichtet die zuständigen Behörden hiervon.“

- Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch i. V. m. Futtermittelgesetz:

§17(5): „Wer im Rahmen seines beruflichen oder gewerbsmäßigen Umgangs mit Futtermitteln Kenntnis darüber erhält, dass ein Futtermittel so hoch mit unerwünschten Stoffen belastet ist, dass es bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Verfütterung eine schwerwiegende Gefahr für die menschliche oder tierische Gesundheit darstellt, hat die zuständige Behörde unverzüglich davon zu unterrichten, selbst wenn die Vernichtung der Futtermittel beabsichtigt ist.“

Dem Landwirt bekannt gewordene **schädliche Bodenveränderungen** sind unverzüglich der zuständigen Bodenschutzbehörde mitzuteilen (Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz § 10 (2)). Der zuständigen Bodenschutzbehörde sind auf Verlangen die zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen Auskünfte zu erteilen und Unterlagen vorzulegen, erforderliche Untersuchungen sind zu dulden.

Liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen in Gebieten mit erhöhter Schwermetallbelastung (Anlagen 1- 3 in Verbindung mit den Tabellen 2 und 3), so sollten repräsentative Boden- und Pflanzenuntersuchungen zur Feststellung der tatsächlichen Schwermetallbelastung veranlasst werden. Bei bereits vorliegenden Hinweisen auf Grenzwertüberschreitungen aus Boden- und/oder Pflanzenuntersuchungen sind geeignete Maßnahmen (siehe Punkt 4) zur Einhaltung der futter- und lebensmittelrechtlichen Höchstgehalte durchzuführen und deren Erfolg zu kontrollieren.

4. Handlungsempfehlungen für die Nutzung schwermetallbelasteter Böden

4.1 Optimierung des pH-Wertes

Der anzustrebende pH-Bereich liegt bei 5,8 bis 6,5. Der zum Erreichen dieses pH-Wertes erforderliche Kalkbedarf ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Dabei sollten die Einmalgaben 40 dt CaO/ha (Acker-) bzw. 25 dt CaO/ha (Grünland) nicht überschreiten. Zu hohe Kalkgaben können insbesondere die Arsenaufnahme von Pflanzen begünstigen. Die Kalkung trägt zur Verringerung des Schwermetalltransfers unterstützend bei, auf leicht versauern den Verwitterungsböden wirksamer als auf Auenböden.

Tab. 4: Ermittlung des Kalkbedarfs bei vorliegendem pH-Wert des Bodens

pH-Wert	5,7 ... 5,4	5,3 ... 4,9	4,8 ... 4,4	< 4,4
	Kalk (dt CaO/ha)			
Ackerland	15	35	50	70
Grünland und Ackerland >4% org. Substanz	8	18	25	35

4.2 Phosphordüngung

Durch eine Phosphordüngung zu Beginn der Vegetationsperiode (keine Vorratsdüngung) kann der Arsentransfer in die Pflanze zurückgedrängt werden, da Phosphor und Arsen bei der Aufnahme durch die Wurzel konkurrieren.

4.3 Anbauempfehlungen

4.3.1 Getreide zu Nahrungszwecken

Wird bei Untersuchungen eine Überschreitung des Höchstgehalts in Brotweizen (0,2 mg Cd/kg Frischgewicht) nachgewiesen, kann ein Ausweichen auf Roggen oder Gerste erfolgreich sein, da die genannten Arten ein gegenüber Weizen verringertes Aufnahmevermögen für Cadmium aufweisen. Es ist jedoch der geringere zulässige Höchstgehalt nach EG-Richtlinie von 0,1 mg/kg Frischgewicht zu beachten.

Der Verzicht auf den Anbau von Kulturen, die als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden sollen, zu Gunsten der Produktion von Futtergetreide oder Feldfutter kann vom Standpunkt der Schwermetallbelastung her sinnvoll sein, denn der zulässige Futtermittelhöchstgehalt liegt bei Cadmium deutlich über dem von Lebensmitteln. In diesem Falle ist aber der Futtermittelhöchstgehalt für Arsen zu beachten.

4.3.2 Sortenabhängige Schwermetallaufnahme bei Getreide

Durch Wahl einer geeigneten Sorte kann die Aufnahme von Schadelementen in begrenztem Umfang beeinflusst werden. Für Winterweizen und Sommergerste liegen Ergebnisse zur sortenabhängigen Cadmiumaufnahme vor (Tab. 5 und 6).

Tab. 5: Sortenabhängige Cd-Aufnahme bei Winterweizen

Sorte	Qualitätsklasse	Rel. Aufnahme (Batis = 100%)
Batis	A	100
Tommi	A	116
Cubus	A	138
Ludwig	A	145
Cardos	A	146
Terrier	B	147
Drifter	B	161
Magnus	A	169
Atoll	A	171
Romanus	B	172
Meunier	(EU/A)	177
Tiger	A	182
Sokrates	A	182
Kaltop	(EU/A)	204
Tarso	A	214
Dekan	B	218
Tilburi	(EU/B)	228
Compliment	A	230
Enorm	E	238
Elvis	A	295

Tab. 6: Sortenabhängige Cd-Aufnahme bei Sommergerste

Sorte	Rel. Aufnahme (Ursa = 100%)
Ursa	100
Pasadena	124
Xanadu	127
Josefin	136
Marnie	161
Brazil	186
Class	196
Amiga	202
Barke	203
Margret	211
Braemer	214
Annabell	272
Bellevue	284
Belana	296
Berras	338

4.3.3 Obst- und Gemüseanbau

Für den Anbau in schwermetallbelasteten Gebieten geeignete Kulturen sind in Tabelle 7 angegeben.

Tab. 7: Anbauempfehlungen für den Obst- und Gemüseanbau

Schwermetallaufnahme			
erhöht		mittel	Gering
Blattgemüse	Wurzelgemüse	Kohlgemüse	alle Obstarten
Stängelgemüse	Möhren	Blumenkohl	Bohnen
Spinat	Petersilienwurzel	Kopfkohl	Erbsen
Blattsalat	Radieschen	Kohlrabi	Gurken
Kresse	Rettich	Broccoli	Paprika
Küchenkräuter	Rote Bete	Grünkohl	Tomaten
Rhabarber	Schwarzwurzel	Rosenkohl	
	Sellerie	Porree	
		Zwiebeln	
		Knoblauch	
		Erdbeeren	
		Kartoffeln	
<i>Anbau nicht geeignet</i>		<i>Anbau bedingt geeignet</i>	<i>Anbau geeignet</i>

4.4 Vor-Ernte-Untersuchungen

Landwirte können sich an dem von der LfL in Zusammenarbeit mit den Lebensmittelkontrollbehörden entwickelten Programm zur Vor-Ernte-Untersuchung beteiligen. Dabei wird nach einem festgelegten Verfahren schon Tage vor dem Erntetermin das Korn beprobt und in empfohlenen chemischen Labors untersucht.

Die Vor-Ernte-Untersuchung hat für den Landwirt zwei Vorteile:

- Er kommt damit seiner Verpflichtung zur Eigenkontrolle nach der Schadstoff-Höchstmengenverordnung nach (siehe 3.: Verantwortung des Landwirts).
- Der Landwirt erhält schon vor der Ernte Kenntnis von der Schwermetallbelastung seines Produktes und kann entscheiden, ob die Vermarktung als Lebensmittel erfolgen kann. Ist die Schwermetallbelastung

dafür zu hoch, so ist in aller Regel die Vermarktung als Futtermittel möglich. In seltenen Fällen kann das Getreide jedoch so hoch belastet sein, dass auch eine Nutzung als Futtermittel nicht mehr in Frage kommt. Dann kann der Aufwuchs nach der thermischen Verwertung zugeführt werden. Muß dieser Weg gewählt werden, empfiehlt sich anstelle des Drusches die Ganzpflanzenernte.

4.5 Umwandlung von Acker- in Grünland

Die Umwandlung von Acker- in Grünland ist sinnvoll, wenn trotz Anwendung aller Maßnahmen zur Verringerung der Cadmiumaufnahme in die Nutzpflanze der Höchstgehalt nach EG-Lebensmittelverordnung überschritten wird und der Arsengehalt der betroffenen Fläche unbedenklich ist.

4.6 Futtererzeugung

In Gebieten mit hohen Schwermetallgehalten im Boden bestimmt die Verschmutzung der Pflanzen mit anhaftendem Boden den Schwermetallgehalt des Futters. Durch Beachtung der in Tabelle 7 aufgeführten Maßnahmen kann die Verschmutzung des Futters vermindert werden.

Die Änderung der Grünlandzusammensetzung durch Nachsaat entsprechender Gräser kann den Schwermetallgehalt des Futters beeinflussen. Gräser nehmen gegenüber Wiesenkräutern weniger Schwermetalle auf. Der Cadmiumgehalt von Weidegräsern beträgt z. B. nur 30 – 50% des Gehalts von Weidekräutern. Besonders auf kräuterreichen Flächen ist damit eine Verringerung des Schwermetallgehalts des Grünfutters erreichbar.

4.7 Verwertung von belastetem Getreide und Gras

4.7.1 Verwertung in Verbrennungsanlagen

Belastetes Getreide kann als lufttrockene Getreideganzpflanzen verwertet werden. Der Einsatz von frischem Grünschnitt und Silage in Kleinfeuerungsanlagen mit einer Leistung von 15 bis 100 kW ist aufgrund der fehlenden Lufttrockenheit des Materials nach § 3 Abs. 3 Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) nicht möglich. Auch Getreidekörner gelten bisher nicht als Regelbrennstoff (nicht strohähnlich). Ihre Verbrennung in Kleinfeuerungsanlagen ist bislang unzulässig.

In größeren genehmigungsbedürftigen Anlagen können Getreidekörner, Silage und feuchtes Gras nur im Rahmen der Mitverbrennung eingesetzt werden. Die Mitverbrennung bedarf der vorherigen Anzeige gemäß § 15 Abs. 1 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) durch den Betreiber der Anlage. Derzeit sind jedoch keine Anlagen in Sachsen bekannt, die Getreidekörner mitverbrennen. Aufgrund der technischen Schwierigkeiten und des zusätzlichen Aufwandes ist es fraglich, ob Anlagenbetreiber insbesondere zur Mitverbrennung von Getreidekörnern bereit sind, und ob ein Erlös aus der Überlassung von Getreidekörnern zur Mitverbrennung erzielen werden kann.

4.7.2 Verwertung in Biogasanlagen

Der bei der Vergärung von belastetem Getreide/Gras in landwirtschaftlichen Biogasanlagen anfallende Vergärungsrückstand ist ein Nebenerzeugnis der landwirtschaftlichen Produktion und somit Wirtschaftsdünger im Sinne von § 1 Nr. 2 Düngemittelgesetz. Soweit nicht Bioabfälle als Kosubstrate eingesetzt werden, unterliegt der Gärrückstand als Wirtschaftsdünger nicht der Bioabfallverordnung.

Bei der Vergärung der im eigenen Betrieb erzeugten nachwachsenden Rohstoffe in einer betriebseigenen Biogasanlage (ggf. zusammen mit Gülle und anderen Wirtschaftsdüngern, jedoch ohne Einsatz von Bioabfällen) und der Verwertung der Gärrückstände auf betriebseigenen Flächen bestehen keine schadstoffseitigen und hygienischen Anforderungen (Untersuchungspflichten, Grenzwerte etc.). Die Eigenverwertung ist somit möglich. Jedoch ist eine innerbetriebliche Schadstoffumverteilung von hoch auf wenig belastete Flächen zu vermeiden. Stark schadstoffbelastete Biomasse sollte nur dann in einer betrieblichen Biogasanlage eingesetzt werden, wenn eine Rückführung der anfallenden Vergärungsrückstände auf die Belastungsflächen sichergestellt wird.

Bis zum 4. Dezember 2006 dürfen Düngemittel - und damit auch Wirtschaftsdünger, einschließlich Gärrückstände - , die den Anforderungen der Düngemittelverordnung (DüMV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. August 1999, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 20. Dezember 2002, entsprechen, noch gewerbsmäßig in Verkehr gebracht werden. Es werden keine Schadstoffanforderungen an das Inverkehrbringen von Wirtschaftsdünger gestellt. Mit der novellierten Düngemittelverordnung (Verordnung über das Inverkehrbringen von düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln – DüMV vom 26.11.2003) hat sich dies geändert.

Ab dem 5. Dezember 2006 (Ende der Übergangszeit bis zum Inkrafttreten der novellierten DüMV) dürfen Wirtschaftsdünger nur dann gewerbsmäßig in Verkehr gebracht werden, wenn sie bei sachgerechter Anwendung die Fruchtbarkeit des Bodens die Gesundheit von Menschen, Haustieren und Nutzpflanzen nicht schädigen, sie den Naturhaushalt nicht gefährden und zur Herstellung nur solche Stoffe verwendet werden, die auch bei wiederholter Anwendung für die Fruchtbarkeit des Bodens und die Gesundheit von Menschen, Haustieren und Nutzpflanzen und für den Naturhaushalt unbedenklich sind.

Um vor allem Cadmiumanreicherungen im Boden weitgehend zu verhindern, wird empfohlen, die Beratung des zuständigen Staatlichen Amtes für Landwirtschaft in Anspruch zu nehmen. Diese Empfehlung gilt auch, wenn eine Aufbringung noch vor dem 4. Dezember 2006 erfolgen soll.

4.7.3 Einsatz in Müllverbrennungsanlagen

Die Entsorgung in Müllverbrennungsanlagen (z. B. in Boxberg, Lauta) ist möglich, jedoch mit hohen Kosten für die Landwirte verbunden.

4.8 Flächenumwidmung

Wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen nicht zur Einhaltung der gesetzlichen Höchstgehalte für landwirtschaftliche Produkte führen, ist die langfristige Stilllegung, die Herausnahme aus der landwirtschaftlichen Erzeugung (Aufwuchs mulchen oder häckseln und ganzflächig verteilen) oder die Umwidmung der betroffenen Acker- oder Grünlandfläche (z. B. Aufforstung) in Betracht zu ziehen.

5. Weitere Informationen

Auf der Homepage der LfL sind unter www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lfl/inhalt/4978.htm aktuelle Informationen zum Themenkomplex landwirtschaftliche Nutzung schwermetallbelasteter Flächen eingestellt. Hier finden Sie

- Materialien zum Programm Vor-Ernte-Untersuchung (Hinweise zur Probenahme, empfohlene Labors)
- Die Liste zugelassener Labors für die Untersuchung von Böden und Klärschlamm
- Die Liste empfohlener Labors für die Futtermitteluntersuchung

Auskünfte zum Thema erteilt die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Landwirtschaftliches Untersuchungswesen, Herr Dr. Klose, Tel.: 0341-9174-208.

6. Literatur

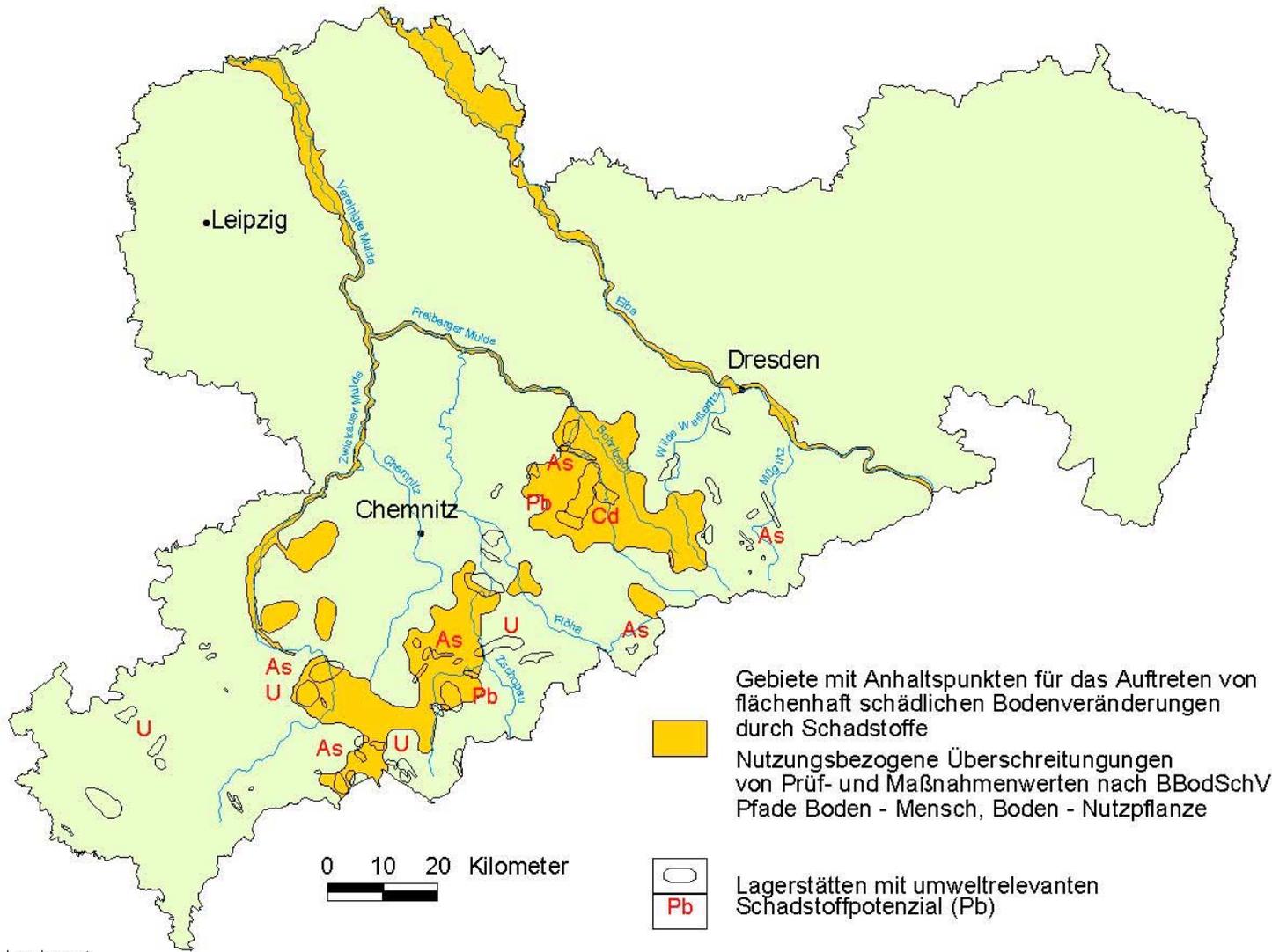
/1/ Klose, R.; G, Rank; V. Marx (2006): Landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzung auf schadstoffbelasteten Flächen im Freistaat Sachsen, Pilotprojekt „Auenböden der Vereinigten Mulde“, Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 2

Tab. 7: Verminderung der Verschmutzung des Futters mit Boden bei der Aufnahme von Grünland- und Ackerfutter (nach: Elsässer/Nußbaum, LVVG Aulendorf 1993)

Ursache der Verschmutzung	Maßnahme zur Abhilfe
1. Schnittnutzung bei Grünland (Grünfutter, Silage, Heu)	
lückiger Pflanzenbestand	*Nach- oder Übersaat
ungünstige Zusammensetzung des Pflanzenbestandes	*standortgerechte Arten- und Sortenwahl
	*Anpassung von Düngung und Nutzung
	*häufigere Nutzung ergibt dichte Narbe
	*Unkrautbekämpfung
Fahrspuren	*Befahren nur bei ausreichender Anpassung der Bereifung an das Gewicht
Maschineneinstellung	*höher mähen, 5 - 7 cm stehenlassen
häufige Bearbeitung	*zügiges Anwelken mit großer Schlagkraft
	*Verzicht auf einen Wendevorgang durch Konservierungsverfahren, bei denen rascheres Einfahren möglich ist (z.B. Heubelüftung an Stelle von Bodenheubereitung, Siliermitteleinsatz)
Futtertransport	*Vermeiden von Staubeentwicklung beim Transport zur Anpassen der Fahrgeschwindigkeit
Futtereinlagerung	*im Fahrsilo Überfahren des Futters nur mit sauberen Schlepperreifen
	*im Hochsilo Zwischenlagerung des Futters vor Gebläsebeschickung nur auf befestigter Bodenplatte bzw. Befüllung über Dosiergerät
nasses oder feuchtes Grünfutter	*Mahd möglichst bei abgetrocknetem Pflanzenbestand
	*späterer Schnitzeitpunkt am Tag
	*an Regentagen schonende Ackerfuttermahd mit größerer Schnitthöhe
2. Weidewirtschaft (auf Grünland und Ackerfutterflächen)	
Narbenschäden	*Nach- bzw. Übersaat
	*kurze Weidephasen bei Regen oder feuchtem Boden
	*bei nasser Witterung ist auf das Beweiden von Ackerfutter zu verzichten
	*angepaßter Viehbesatz
	*Wechsel der Weidetore und Tränkestelle
	*Unterstand mit befestigter Bodenplatte
zu tiefe Nutzung	*durch Einkalkulieren von genügend Weiderest (ca. 20% des Futteraufwuchses) sollte die Verbißtiefe gesteuert werden (optimal: 3 -5 cm)
	*Viehbesatz reduzieren
	*rechtzeitiger Weidewechsel
Starkregen	*Auftrieb nicht unmittelbar nach Starkregenfällen (Verschmutzung des Futters)
3. Ackerfutter	
lückiger Pflanzenbestand	*bei besonders lückigem Bestand Verzicht auf Futternutzung
Lager	*Verwendung standfester Sorten
	*kein Anbau leicht lagernder Zwischenfrüchte (z.B. Erbsen)
zu tiefe Nutzung	*bei Schnittnutzung von Ackerfutter die entsprechenden Regeln für Grünland beachten
	*hoher Schnitt (5 - 7 cm)
unregelmäßige Bodenoberfläche	*auf gleichmäßige Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung achten
anhaftende Erde bei Futter- und Stoppelrüben	*nur gewaschen verfüttern
	*besser auf Silomais, Klee gras o.ä. ausweichen
	*Verzicht auf Feldzwischenlagerung bei Rübenblatt

Anlagen

- Anlage 1: Potentiell schwermetallbelastete Gebiete Sachsens;
Entwurf Landesentwicklungsplan (2002), Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- Anlage 2: Arsen im mineralischen Oberboden;
Bodenatlas des Freistaates Sachsen (1999), Teil 3; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- Anlage 3: Cadmium im mineralischen Oberboden;
Bodenatlas des Freistaates Sachsen (1999), Teil 3; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- Anlage 4: Verordnung (EG) Nr. 466/2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (Auszug)
- Anlage 5: Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in Futtermitteln, EG-Richtlinie 2002/32/EG
- Anlage 6: **Prüf- und Maßnahmenwerte nach BBodSchV für den Pfad Boden – Nutzpflanze**

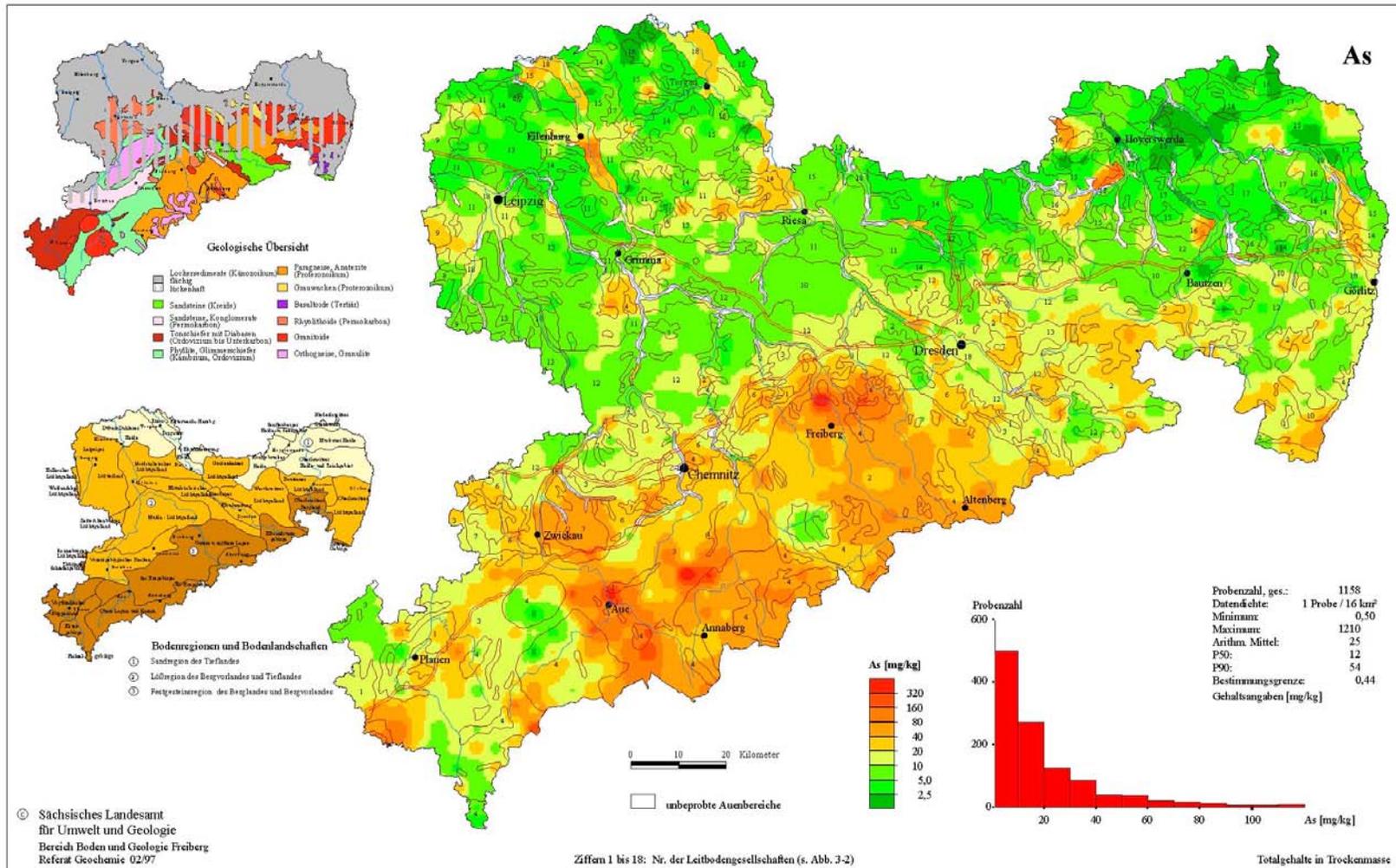


Gebiete mit Anhaltspunkten für das Auftreten von flächenhaft schädlichen Bodenveränderungen durch Schadstoffe

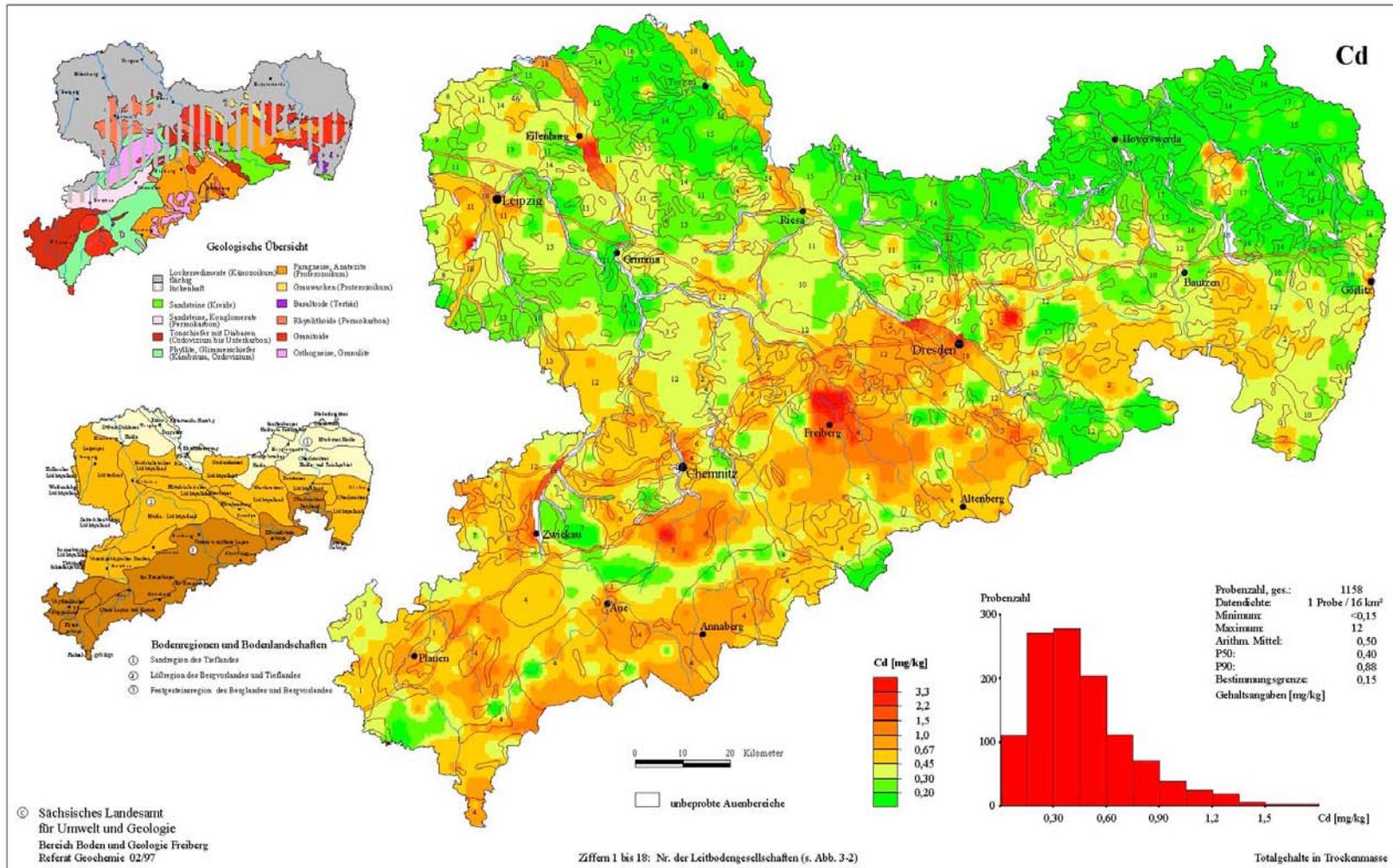
Nutzungsbezogene Überschreitungen von Prüf- und Maßnahmenwerten nach BBodSchV

Pfade Boden - Mensch, Boden - Nutzpflanze

Lagerstätten mit umweltrelevanten Schadstoffpotenzial (Pb)



Arsen im mineralischen Oberboden



Cadmium im mineralischen Oberboden

Anlage 4: Verordnung (EG) Nr. 466/2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln: Höchstgehalte an Schwermetallen in Lebensmitteln (mg/kg Frischgewicht), (Auszug)

Element	Erzeugnis	Höchstgehalt in mg/kg Frischgewicht
Cadmium	Getreide, ausgenommen - Kleie, Weizengetreide, Keime, Reis	0,10 0,20
	Gemüse und Obst, ausgenommen - Blattgemüse, frische Kräuter, Knollensellerie, alle Kulturpilze	0,05 0,20
	- Stängelgemüse, Wurzelgemüse, Kartoffeln (geschält), ausgenommen Knollensellerie	0,10
	
Blei	Getreide (einschl. Buchweizen) und Hülsenfrüchte Gemüse ausgenommen Kohlgemüse, Blattgemüse, frische Kräuter, Pilze (bei Kartoffeln für geschälte Kartoffeln)	0,20 0,10
	
Quecksilber	(Nur für Fischereierzeugnisse)	

Erläuterung zu Anlage 4:

Die Verordnung ist seit 5. April 2002 rechtskräftig. Die Höchstgehalte für die Elemente Cadmium und Blei beziehen sich auf den essbaren Teil von Lebensmitteln. Diese dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn die Schwermetallhöchstgehalte nicht überschritten werden.

Anlage 5: Prüf- und Maßnahmenwerte nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Pfad Boden – Nutzpflanze
(Angaben in mg/kg TM); königswasserlöslich, außer AN (ammoniumnitratlöslich)

Element	Prüfwert	Maßnahmenwert	Maßnahmenwert	Prüfwert
	Acker	Acker	Grünland	Acker ¹⁾
Arsen	200 (50 red. Bed.) ²⁾		50	0,4 AN
Cadmium		0,10 AN bzw. 0,04 AN ³⁾	20	
Blei	0,1 AN		1200	
Thallium	0,1 AN		15	
Quecksilber	5		2	
Kupfer			1300 (200 Schafe)	1,0 AN
Nickel			1900	1,5 AN
Zink				2,0 AN

¹⁾ im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen

²⁾ für Böden mit zeitweise reduzierenden Bedingungen

³⁾ für Brotweizen und stark cadmiumreichernde Gemüsearten

Erläuterungen zu Anlage 5:

Das Gesetz zum Schutz des Bodens (BBodSchG vom 17.03.1998) legt fest, dass bei Überschreitung

- eines Prüfwertes
die einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen ist, um festzustellen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt,
- eines Maßnahmenwertes
von einer schädlichen Bodenveränderung/ Altlast unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel auszugehen ist und Maßnahmen zur Sanierung und/oder Gefahrenabwehr einzuleiten sind.

Für den Pfad Boden – Nutzpflanze gelten die vorgenannten Prüf- und Maßnahmenwerte für die Probeentnahmetiefe 0 – 30 cm bei Ackernutzung bzw. 0 – 10 cm bei Grünlandnutzung. Sie erhöhen sich um den Faktor 1,5 bei Probeentnahmetiefen von 30 – 60 cm (Ackernutzung) bzw. 10 – 30 cm (Grünlandnutzung).

Anlage 6: Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in Futtermitteln, EG-Richtlinie 2002/32/EG; in mg/kg, bezogen auf 88% v.H. Trockenmasse; (Stand 5. Dez. 2005)

Futtermittelart	As	Pb	Cd	Hg
FM-Ausgangserzeugnisse, wenn nicht anders aufgeführt				
Einzelfuttermittel, wenn nicht anders aufgeführt	2	10		
Einzelfuttermittel				0,1
Einzelfuttermittel pflanzlichen Ursprungs			1	
Einzelfuttermittel tierischen Ursprungs, ohne Heimtiere			2	
Grün-, Luzern-, Kleegrünmehl, getrock. Zuckerrübenschnitzel, getrock. melassierte ZR-Rübenschnitzel	4			
Grünfutter		30		
Einzelfuttermittel aus Verarb. von Fischen/ Meerestieren				0,5
Phosphate			10	
Phosphate, kohlensaurer Algenkalk	10	15		
Calciumcarbonat	15	20		0,3
Hefen		5		
Zusatzstoffe, die zur Funktionsgruppe der Spurenelemente gehören, außer:		100		
Zinkoxid		400		
Mangan(II)-oxid, Eisencarbonat, Kupfercarbonat		200		
Zusatzstoffe, die zur Funktionsgruppe der Bindemittel und Fließhilfsstoffe gehören, außer:		30		
Klinoptilolith vulkanischen Ursprungs		60		
Vormischungen		200		
Magnesiumoxid	20			
FM aus der Verarbeitung von Fischen/Meerestieren	15			
Vermiculit (E 561)				
Seealgenmehl + aus Seealgen gewonnene Einzel-FM	40			
Alleinfuttermittel		5		0,1
Alleinfuttermittel (außer für Fische und Pelztiere)	2			
Alleinfuttermittel für Schweine				
Alleinfuttermittel Geflügel				
Alleinfuttermittel Küken				
Alleinfuttermittel für Fische und Pelztiere	6			
Alleinfuttermittel für Hunde und Katzen				0,4
Alleinfuttermittel für Rinder, Schafe und Ziegen (nicht Kälber, Lämmer, Ziegenlämmer)			1	
Alleinfuttermittel für Rinder, Schafe, Ziegen laktierend (nicht Kälber, Lämmer, Ziegenlämmer)				
andere Alleinfuttermittel, außer für Heimtiere			0,5	
Ergänzungsfuttermittel	4	10		0,2
Ergänzungsfuttermittel < 4% Phosphor				
Ergänzungsfuttermittel > 4% Phosphor, je 1% Phosphor				
andere Ergänzungsfuttermittel für Rinder, Schafe, Ziegen			0,5	
Mineralfuttermittel	12	15	5	

Impressum

- Herausgeber:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden
Internet: WWW.LANDWIRTSCHAFT.SACHSEN.DE/LFL
- Redaktion:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Fachbereich Landwirtschaftliches Untersuchungswesen
Dr. Ralf Klose
Telefon: 0341-9174-208
Telefax: 0341-9174-211
E-Mail: ralf.klose@leipzig.lfl.smul.sachsen.de
(Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente)
- Redaktionsschluss:** Mai 2006
- Fotos:** Titelseite/ R. Klose 2006

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.