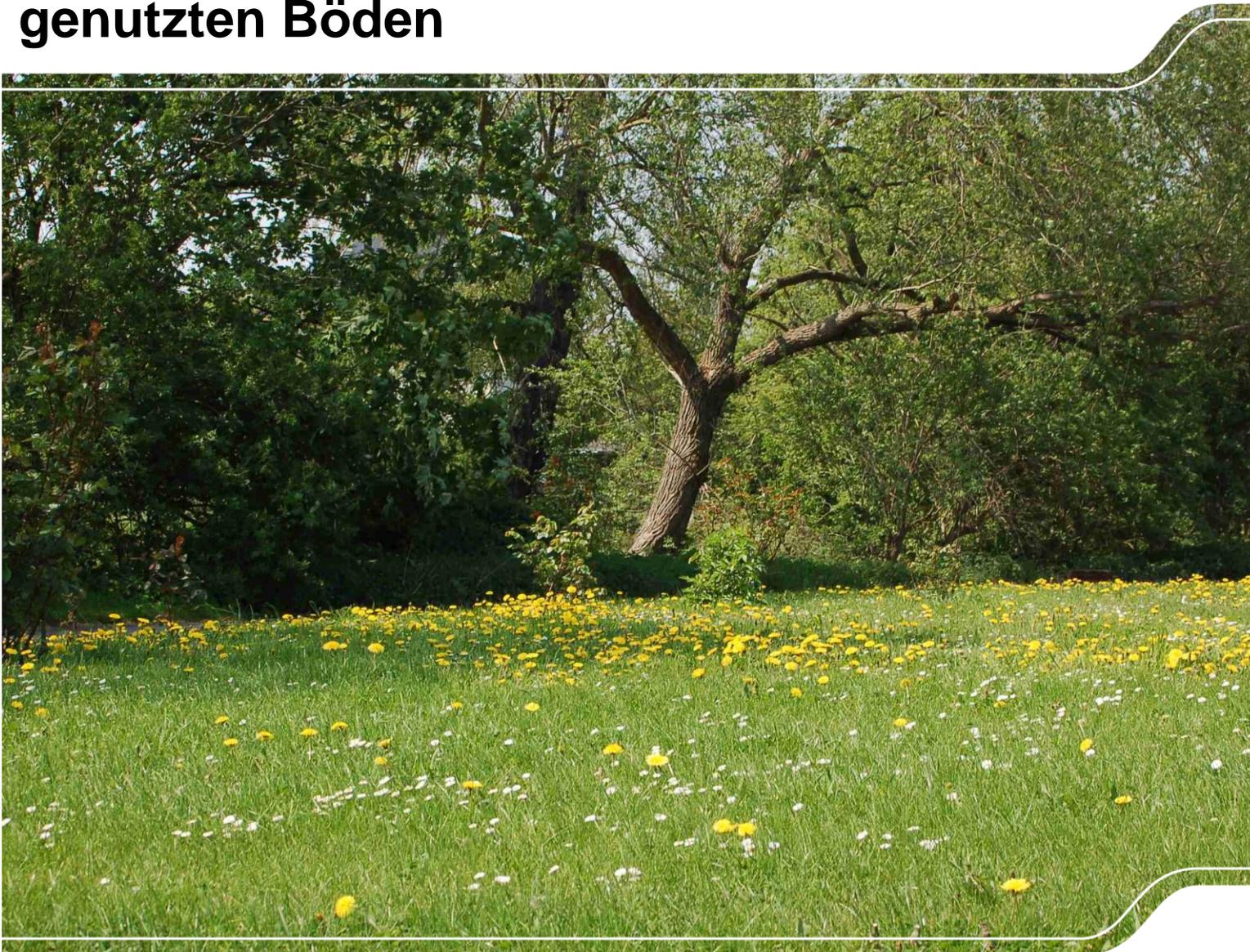


# Hinweise und Empfehlungen zum Umgang mit arsen- und schwermetallbelasteten landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden



*(Stand: Mai 2023)*

## Impressum

**Herausgeber:** Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft  
GB 4 - Landwirtschaftliches Untersuchungswesen  
01683 Nossen

**Internet:** <https://www.bful.sachsen.de>

**Redaktion:** Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft  
GB 4 - Landwirtschaftliches Untersuchungswesen  
Dr. Ralf Klose, Linda Rusche  
Telefon: 035242-632-4110   Telefax: 035242-632-4099  
E-mail: [Linda.Rusche@smekul.sachsen.de](mailto:Linda.Rusche@smekul.sachsen.de)

**Redaktionsschluss:** Mai 2023

## 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. Insbesondere die Höchstgehalte für Cadmium in Lebensmittelgetreide wurden deshalb mit der Verordnung (EU) 2021/1323 deutlich abgesenkt. Diese Absenkung führt zu einer wesentlichen Zunahme von landwirtschaftlichen Flächen in Sachsen, auf denen potentiell die Gefahr besteht, die Höchstgehalte nicht mehr einhalten zu können.

Auf der Grundlage bisheriger Erkenntnisse, in die die Ergebnisse des Pilotprojekts „Auenböden der Vereinigten Mulde“ /1/ einfließen und unter Einbeziehung der Ergebnisse aus dem Projekt „Auswirkung der Absenkung von Cadmiumhöchstgehalten in Lebensmittelgetreide (Verordnung (EG) 1881/2006 geändert durch EU-Verordnung 2021/1323) auf die Getreideproduktion in Sachsen“ aus dem Jahr 2022 erarbeitete die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (BfUL) dieses aktualisierte Informationsblatt mit Hinweisen und Empfehlungen zum Umgang mit arsen- und schwermetallbelasteten 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 – 2). 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"><li>• sehr niedriger Grenzwert für Futtermittelausgangsstoffe (2 mg/kg TM)</li><li>• große Flächen (Auen, Erzgebirge) mit erheblichen Problemen bei der Futtermittelproduktion</li><li>• für Lebensmittel kein Grenzwert</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mittlere systemische Aufnahme (d.h. durch die Wurzel)</li><li>• bei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden</li></ul>
Cadmium	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grenzwerte für Futtermittelausgangsstoffe und Lebensmittel können erreicht werden</li><li>• Probleme besonders bei Brotgetreide (Weizen, Roggen)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• leichte systemische Aufnahme</li><li>• bei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden</li></ul>
Blei	<ul style="list-style-type: none"><li>• hoher Grenzwert für Grünfutter (30 mg/kg TM) wird kaum erreicht</li><li>• im Verhältnis zum Vorkommen im Boden sehr niedrige Grenzwerte für Lebensmittel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kaum systemische Aufnahme</li><li>• bei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden</li></ul>
Quecksilber	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grenzwert für Futtermittelausgangsstoffe (0,10 mg/kg TM) wird selten erreicht</li><li>• spielt für die Landwirtschaft in Sachsen keine Rolle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kaum systemische Aufnahme</li><li>• bei Futtermitteln Verschmutzung durch anhaftenden Boden</li></ul>

Die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, neue Fassung ab 01.08.2023) enthält für Acker- und Grünlandnutzung Prüf- und Maßnahmenwerte (siehe Anlage 4), bei deren Überschreiten ggf. eine weitere Prüfung erforderlich ist bzw. in der Regel vom Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen ist. Eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast liegt vor, wenn Schadstoffe aus dem Boden durch Einwirkungen freigesetzt wurden und es zu einer Überschreitung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln nach der **Verordnung (EU) 2023/915** (ehemals VO (EG) Nr. 1881/2006, Anlage 3) oder der Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in Futtermitteln nach **Richtlinie 2002/32/EG** (Anlage 5) kommt.

Die Überschreitung der Prüf- bzw. Maßnahmenwerte 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 BfUL hat aus ihren Untersuchungsergebnissen deshalb Arsen-, Blei- bzw. Cadmiumgesamtgehalte im Boden abgeleitet, bis zu deren Höhe die Grenzwerte für bestimmte Lebens- und Futtermittel mit großer Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden (Tabellen 2 und 3). Diese Angaben dokumentieren den derzeitigen Kenntnisstand in der BfUL und werden regelmäßig 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 <sup>1)</sup>

Element	Gehalt im Boden <sup>2)</sup>	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) Bestimmung aus dem Königswasserextrakt nach DIN ISO 11466

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

Element	Gehalt im Boden <sup>1)</sup>	Einschätzung/ Empfehlung
Cadmium	< 0,5 mg /kg	Die Höchstgehalte nach Lebensmittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten.
	0,5 bis 1 mg/kg	Für Weizen und Roggen ist eine Überschreitung des Lebensmittelhöchstgehaltes bereits sehr wahrscheinlich. Für Lebensmittelhafer wird der Höchstgehalt mit hoher Wahrscheinlichkeit noch eingehalten. Vor-Ernte-Untersuchungen werden empfohlen.
	> 1 bis 7 mg /kg	Die Höchstgehalte nach Lebensmittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten. Vor-Ernte-Untersuchungen werden empfohlen. Die Höchstgehalte nach Futtermittel-VO werden eingehalten.
	> 7 mg/kg	Die Höchstgehalte nach Futtermittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten.
Blei	geprüft bis 250 mg/kg	Die Höchstgehalte nach Lebensmittelverordnung werden mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten.

1) Bestimmung aus dem Königswasserextrakt nach DIN ISO 11466

### 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.“

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

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.“

Die Verpflichtung zur Einhaltung der Höchstgehalte für Kontaminanten ergibt sich für **Lebensmittel** aus der Verordnung (EU) 2023/915 (ehemals VO (EG) 1881/2006):

Art. 2 (1): „Die in Anhang I aufgeführten Lebensmittel dürfen nicht in Verkehr gebracht und nicht als Rohstoffe in Lebensmitteln oder Zutaten in Lebensmitteln verwendet werden, wenn sie einen Kontaminanten in einer Menge enthalten, die den in Anhang I festgelegten Höchstgehalt überschreitet.“

Mit der Änderungsverordnung (EU) 2021/1323 vom 10. August 2021 wurden die Höchstgehalte für Cadmium in Lebensmitteln neu festgesetzt. Für Getreide (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Reis) wurden deutlich niedrigere Höchstgehalte festgelegt.

Die Einhaltung der Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in **Futtermitteln** ergibt sich aus der Futtermittelverordnung und deren Änderungen zur Aktualisierung:

§ 8 (1): Es ist verboten, ein Futtermittel mit einem Gehalt an einem unerwünschten Stoff, der den in Anhang I der Richtlinie 2002/32/EG festgesetzten Gehalt überschreitet,

1. in den Verkehr zu bringen,
2. zu verfüttern oder
3. zu Verdünnungszwecken mit dem gleichen oder einem anderen Futtermittel zu mischen.

Dem Landwirt bekannt gewordene **schädliche Bodenveränderungen** sind unverzüglich der zuständigen Bodenschutzbehörde mitzuteilen (Sächsisches Kreislaufwirtschafts- und Bodenschutzgesetz, § 13 (3)). 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 - 2 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.

Hilfestellung bei der Auswahl geeigneter Labore kann eine aktualisierte Liste notifizierter Untersuchungsstellen für Probenahme und Analytik gemäß Fachmodul Abfall geben ([www.resymesa.de](http://www.resymesa.de), Modul Abfall/Recherche nach Kriterien/Parametergruppen 2.1 Probenahme und Probenvorbereitung und 2.2 Schwermetalle, pH-Wert und Bodenart).

#### 4. Handlungsempfehlungen für die Nutzung schwermetallbelasteter Böden

##### 4.1 Optimierung des pH-Wertes

Die Bewertung des Kalkzustandes über den pH-Wert des Bodens erfolgt durch die Eingruppierung in die pH-Klassen A bis E in Abhängigkeit von Bodenart und Humusgehalt. Anzustreben ist die pH-Klasse C mit optimalen Bedingungen für Bodenstruktur und Nährstoffverfügbarkeit.

In Tabelle 4 sind Beispiele zur Ermittlung des Kalkbedarfes dargestellt. Da die Ermittlung der Kalkmenge vom gemessenen pH-Wert, von der Bodenart und vom Humusgehalt abhängt, muss die auszubringende Kalkmenge für die jeweilige pH-Klasse differenziert nach den Bedingungen bestimmt werden. Die zu düngenden Kalkmengen für Grünland liegen deutlich unter denen von Ackerland, da der Boden einen höheren Humusgehalt und eine größere biologische Aktivität aufweist.

Liegt der Kalkbedarf höher als die empfohlene maximale Einmalgabe, so sind die restlichen Mengen in den folgenden Jahren auszubringen.

Die Kalkdüngung trägt zur Verringerung des Schwermetalltransfers unterstützend bei, auf leicht versauernden Verwitterungsböden wirksamer als auf Auenböden. Zu beachten ist aber, dass zu hohe Kalkmengen die Arsenaufnahme der Pflanzen begünstigen.

Fachliche Hinweise zur Ermittlung des Kalkbedarfes sind im Abschnitt Grunddüngung auf folgender Webseite zu finden: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>

Mit dem Programm BESyD ([www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd)) können die Kalkdüngermengen für Ackerland und Grünland sowohl für den konventionellen als auch den ökologischen Landbau pro Schlag berechnet werden.

Tabelle 4: Beispiele für die Höhe der Kalkdüngergabe auf Ackerland bei einem Humusgehalt  $\leq 4$  %

Bodenart	pH-Klasse	pH-Wertebereich	pH-Wert gemessen	Kalkbedarf für 4 Jahre [dt CaO/ha]	maximale Einmalgabe [dt CaO/ha]
Sand	A	$\leq 4,5$	4,0	45	28
			4,5	30	
	C	5,4 -5,8	5,4	6	
			5,8	6	
Lehm	A	$\leq 5,2$	4,8	100	70
			5,2	75	
	C	6,3 – 7,0	6,3	17	
			7,0	17	

##### 4.2 Phosphordüngung

Durch eine Phosphordüngung entsprechend dem Düngebedarf 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 Cadmiumhöchstgehalts in Brotweizen (0,10 mg/kg) nachgewiesen, kann ein Ausweichen auf Roggen oder Gerste erfolgreich sein, da die genannten Arten ein gegenüber Weizen verringertes Aufnahmevermögen für Cadmium aufweisen. Bei Roggen und Gerste ist jedoch der geringere zulässige Höchstgehalt nach EU-Verordnung 2023/915 von 0,05 mg/kg 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 jedoch 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).

Tabelle 5:  
Cadmiumgehalte im Erntekorn Winterweizen  
(Cd<sub>Boden</sub>: 6,3 mg/kg; pH<sub>Boden</sub>: 6,0;  
V-Standort; Gefäßversuch; BfUL 2022)

WW-Sorte	Cd (mg/kg Korn)	% von Aristaro
Aristaro	0,71	100
KWS Essenz	0,93	131
Tilsano	1,21	171
Blickfang	1,38	193
Prim	1,63	229

Tabelle 6:  
Cadmium-Gehalt verschiedener Sorten Sommergerste  
(Cd<sub>Boden</sub> 6,6 mg/kg; pH<sub>Boden</sub>: 6,1;  
V-Standort; Gefäßversuch; BfUL 2019)

SG-Sorte	Cd (mg/kg Korn)	% von Avalon
Avalon	0,19	100
Cervina	0,22	116
RGT Planet	0,23	121
Quench	0,24	126
Solist	0,37	195

#### 4.3.3 Obst- und Gemüseanbau

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

Tabelle 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 BfUL in Zusammenarbeit mit den Lebensmittelkontrollbehörden entwickelten Programm zur Vor-Ernte-Untersuchung beteiligen. Dabei wird nach einem festgelegten Verfahren ca. zwei Wochen vor dem Erntetermin das Korn beprobt und in einem empfohlenen Labor (siehe <https://www.bful.sachsen.de/schwermetalle-4148.html> – Vor-Ernte-Untersuchungen) untersucht.

Die Vor-Ernte-Untersuchung hat zwei Vorteile:

- Die Verpflichtung zur Eigenkontrolle wird erfüllt (siehe 3. Verantwortung des Landwirts).
- Schon vor der Ernte ist die Schwermetallbelastung des Getreides bekannt, somit kann frühzeitig über die Vermarktung als Lebensmittel entschieden werden. 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 noch der energetischen 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 EU-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 Anlage 6 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 Gräsern beträgt z.B. nur 30 – 50 % des Gehaltes in Wiesenkräutern. Mit der

Erhöhung des Ertragsanteils von Gräsern im Bestand ist grundsätzlich eine Verringerung des Schwermetallgehaltes des Grünfutters erreichbar.

#### **4.7 Verwertung von belastetem Getreide und Gras**

##### 4.7.1 Verwertung in Verbrennungsanlagen

Rechtsgrundlage für Feuerungsanlagen, in denen außer Holz weitere feste Brennstoffe, wie z.B. schwermetallbelastetes Getreide oder Stroh verbrannt werden dürfen, ist die 1. Bundes-Immissionsschutzverordnung (1. BImSchV, 2010).

In immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen können Getreidekörner, Silage und Gras im Rahmen des Genehmigungsverfahrens der Mitverbrennung eingesetzt werden. Die Mitverbrennung bedarf, sofern nicht vom Genehmigungsumfang erfasst, der vorherigen Anzeige gemäß § 15 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) durch den Betreiber der Anlage.

##### 4.7.2 Verwertung in Biogasanlagen

Der bei der Vergärung von belastetem Getreide/Gras aus der pflanzlichen Erzeugung/Landwirtschaft in landwirtschaftlichen Biogasanlagen anfallende Vergärungsrückstand stellt einen Wirtschaftsdünger im Sinne des § 2 Nr. 2 Düngegesetz dar. Soweit keine 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. Stark schadstoffhaltige Ernteprodukte sollten nur dann in einer betrieblichen Biogasanlage eingesetzt werden, wenn eine Rückführung der anfallenden Vergärungsrückstände auf die Belastungsflächen sichergestellt wird.

Werden Düngemittel in den Verkehr gebracht, unterliegen diese allen düngerechtlichen Vorgaben [EU-Düngemittelverordnung VO (EU) 2019/1009, Düngegesetz, Düngemittelverordnung (u.a. Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte, Seuchen- und Phytohygiene), Düngeverordnung (Anwendungsvorgaben) und Verbringungsverordnung für Wirtschaftsdünger (Aufzeichnungs-, Mitteilungspflichten)].

Düngemittel (z.B. Wirtschaftsdünger) dürfen nur dann in Verkehr gebracht werden, wenn sie bei sachgerechter Anwendung die Fruchtbarkeit des Bodens, die Gesundheit von Menschen, Tieren und Nutzpflanzen nicht schädigen sowie den Naturhaushalt nicht gefährden und wenn zur Herstellung nur düngemittelrechtlich zulässige Ausgangsstoffe verwendet werden.

##### 4.7.3 Einsatz in Müllverbrennungsanlagen

Die Entsorgung in Müllverbrennungsanlagen 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 BfUL sind unter <https://www.bful.sachsen.de/schwermetalle-4148.html> aktuelle Informationen zum Themenkomplex landwirtschaftliche Nutzung schwermetallbelasteter Flächen eingestellt. Hier finden Sie

- Materialien zum Programm Vor-Ernte-Untersuchung (Hinweise zur Probenahme, empfohlene Labore)
- Informationen zur sortenabhängigen Cd-Belastung

Auskünfte zum Thema erteilt die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft, Frau Linda Rusche, Tel.: 035242-632-4110.

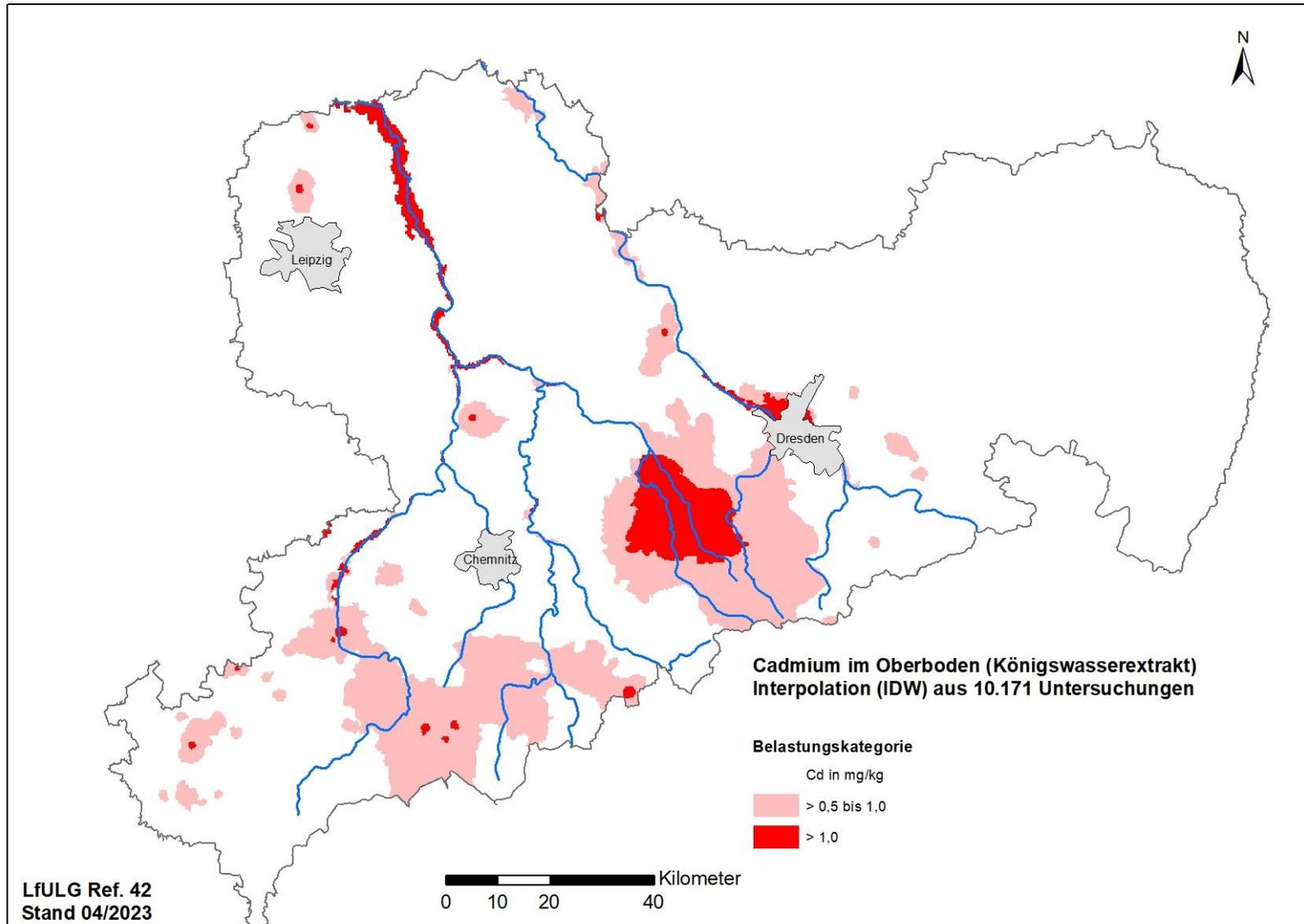
## **Literatur**

- /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

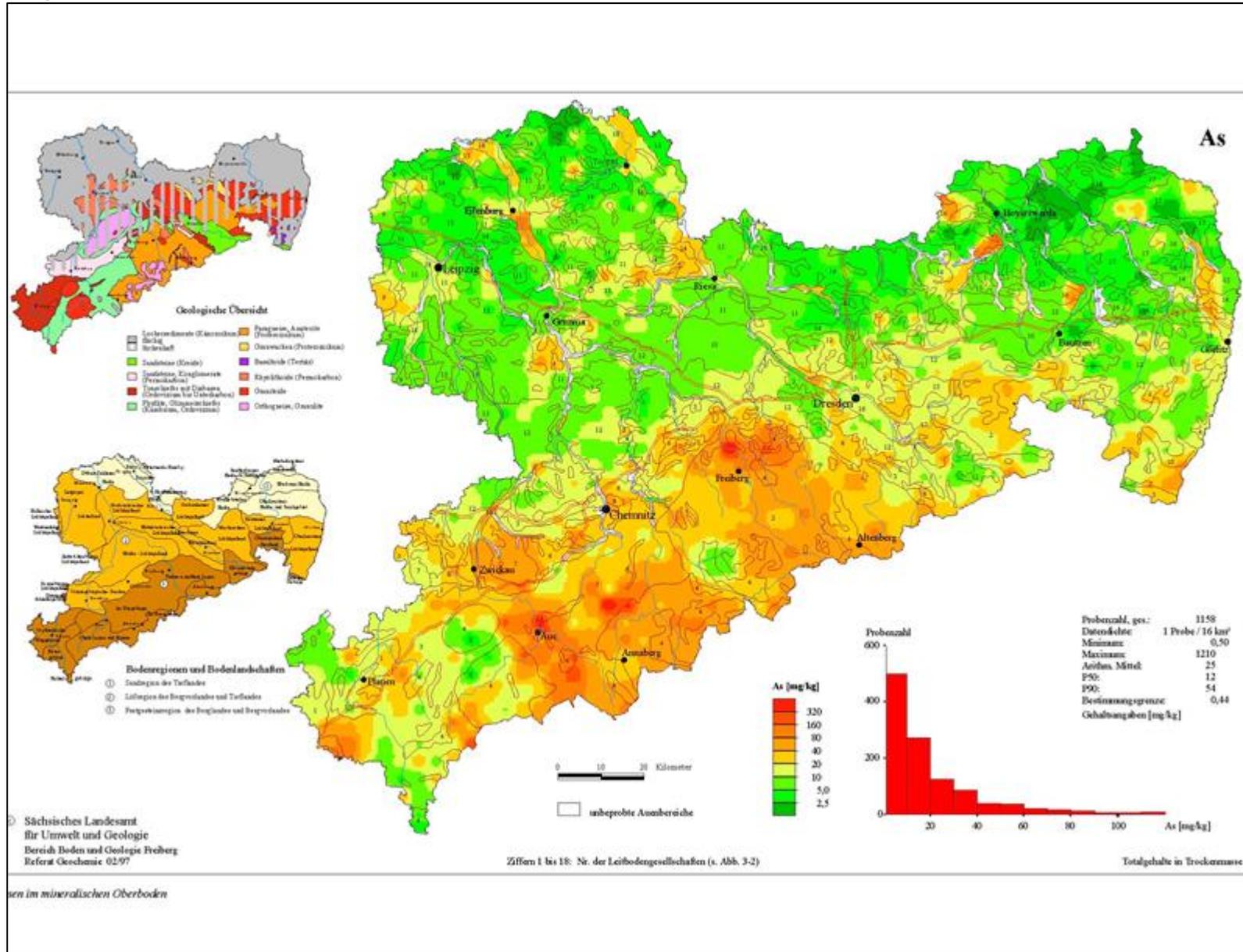
## **Anlagen**

- Anlage 1: Cadmium im Oberboden, Königswasserextrakt, Gehalte > 0,5 mg/kg und > 1,0 mg/kg  
LfULG 2023
- Anlage 2: Arsen im Oberboden; Geochemische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 2009,  
LfULG
- Anlage 3: Auszug der Verordnung (EU) 2023/915 über Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten  
in Lebensmitteln (ehemals VO (EG) 1881/2006)
- Anlage 4: Prüf- und Maßnahmenwerte nach BBodSchV für den Pfad Boden – Nutzpflanze
- Anlage 5: Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in Futtermitteln, EG-Richtlinie 2002/32/EG
- Anlage 6: Verminderung der Verschmutzung des Futters mit Boden

Anlage 1: Cadmium im Oberboden, Königswasserextrakt, Gehalte > 0,5 mg/kg bzw. > 1,0 mg/kg, LfULG 2023



Anlage 2: Arsen im Oberboden; Geochemische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 2009, LfULG



**Anlage 3:** Verordnung (EU) 2023/915 über Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (ehemals VO (EG) Nr. 1881/2006)  
Auszug bestimmter Höchstgehalte an Schwermetallen in Lebensmitteln (mg/kg)

Element	Erzeugnis	Höchstgehalt in mg/kg
Cadmium	Roggen, Gerste	0,05
	Reis, Quinoa, Weizenkleie, Weizengluten	0,15
	Hartweizen	0,18
	Weizenkeime	0,20
	anderes Getreide (z.B. Weizen, Hafer)	0,10
	Rapssamen	0,15
	Leinsamen, Sonnenblumenkerne	0,50
Blei	Getreide und Hülsenfrüchte	0,20
	Kartoffeln (geschält), Hülsengemüse <sup>1)</sup> , Stängelgemüse <sup>1)</sup>	0,10
	Blattkohl, Schwarzwurzel, Blattgemüse <sup>1)</sup> (ausgenommen frische Kräuter und essbare Blüten), Wiesenchampignon <sup>1)</sup> , Austernseitling <sup>1)</sup> , Shiitake-Pilz <sup>1)</sup>	0,30

1) Der Höchstgehalt gilt für das Frischgewicht und den abgetrennten, gewaschenen genießbaren Teil

Erläuterungen zu Anlage 3:

- Die Höchstgehalte für die Elemente Cadmium und Blei beziehen sich auf den essbaren Teil von Lebensmitteln.
- Werden die Höchstgehalte überschritten, dürfen die Lebensmittel nicht in Verkehr gebracht, als Rohstoffe oder Zutaten in Lebensmitteln verwendet oder mit anderen Lebensmitteln vermischt werden.
- Die Cd-Höchstgehalte gelten nicht für Getreide, das zur Herstellung von Bier oder Destillaten verwendet wird, sofern die verbleibenden Getreiderückstände nicht als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden. Werden die verbleibenden Getreiderückstände als Lebensmittel in Verkehr gebracht, gelten die Höchstgehalte.

**Anlage 4:** Prüf- und Maßnahmenwerte nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Pfad Boden – Nutzpflanze  
(Angaben in mg/kg TM); königswasserlöslich, außer AN (ammoniumnitratlöslich)

Element	Ackerflächen und Nutzgärten		Gründlandflächen	Ackerflächen <sup>1)</sup>
	Prüfwert	Maßnahmenwert	Maßnahmenwert	Prüfwert
Arsen	200 (50 red. Bed.) <sup>2)</sup>		50 <sup>4)</sup>	0,4 AN
Cadmium		0,10 AN bzw. 0,04 AN <sup>3)</sup>	20 (15 bei pH < 5)	
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

<sup>1)</sup> im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen

<sup>2)</sup> für Böden mit zeitweise reduzierenden Bedingungen

<sup>3)</sup> für Brotweizen und (stark cadmiumanreichernde) Gemüsearten

<sup>4)</sup> Mit Inkrafttreten der neuen Fassung der BBodSchV (vom 09.07.21) ab 01.08.2023 wird dieser Wert zum Prüfwert

Erläuterungen zu Anlage 4:

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.

**Anlage 5:** Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe in Futtermitteln, EG-Richtlinie 2002/32/EG;  
in mg/kg, bezogen auf 88 % v.H. Trockenmasse; (Stand 2019; Auszug)

<b>Futtermittelart</b>	<b>As<sup>1)</sup></b>	<b>Pb</b>	<b>Cd</b>	<b>Hg</b>	<b>F</b>
FM-Ausgangserzeugnisse, wenn nicht anders angegeben	2	10	1 <sup>4)</sup>	0,1	150
Grün-, Luzerne-, Klee grünmehl, Zuckerrüben trockenschnitzel, getrock. Zuckerrübenmelasseschnitzel	4				
Grünfutter <sup>2)</sup>		30			
Alleinfuttermittel	2	5	0,5		150 <sup>6)</sup>
Alleinfuttermittel für Fische und Pelztier <sup>3)</sup>	10				
Alleinfuttermittel für Rinder, Schafe und Ziegen			1 <sup>5)</sup>		50
Alleinfuttermittel für Rinder, Schafe, Ziegen laktierend					30
Ergänzungsfuttermittel	4	10	0,5		

1) Gesamtarsengehalt

2) dazu zählen auch zur Fütterung bestimmte Erzeugnisse, z.B. Heu, Silage, frisches Gras

3) Auf Ersuchen der zuständigen Behörde ist der Nachweis erforderlich, dass der Gehalt an anorganischem Arsen unter 2 ppm liegt

4) FM-Ausgangserzeugnisse pflanzlichen Ursprungs

5) gilt nicht für Kälber, Lämmer und Ziegenlämmer

6) ausgenommen Alleinfuttermittel für Schweine, Geflügel, Fische, Rinder, Schafe, Ziegen

**Anlage 6:** Verminderung der Verschmutzung des Futters mit Boden bei der Aufnahme von Grünland- und Ackerfutter (nach Elsässer/Nußbaum, LVVG Aulendorf 1993)

Ursache der Verschmutzung	Maßnahmen zur Abhilfe
<b>1. Schnittnutzung bei Grünland (Grünfutter, Silage, Heu)</b>	
lückiger Pflanzenbestand	- Nach- oder Übersaat
ungünstige Zusammensetzung des Pflanzenbestandes	- standortgerechte Arten- und Sortenwahl - Anpassung von Düngung und Nutzung - häufigere Nutzung ergibt dichtere Narbe - Unkrautbekämpfung
Fahrspuren	- Befahren nur bei ausreichender Anpassung der Bereifung an das Gewicht
Maschineneinstellung	- höher mähen, 5 - 7 cm stehen lassen
häufige Bearbeitung	- zügiges Anwelken mit großer Schlagkraft - Verzicht auf einen Wendevorgang durch Konservierungsverfahren, bei denen rascheres Einfahren möglich ist (z.B. Heubelüftung an Stelle Bodenheubereitung, Siliermitteleinsatz)
Futtertransport	- Vermeiden von Staubentwicklung beim Transport - 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 Schnittzeitpunkt am Tag - an Regentagen schonende Ackerfuttermahd mit größerer Schnitthöhe
<b>2. Weidewirtschaft (auf Grünland und Ackerfutterflächen)</b>	
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 Tränkstelle - 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)
<b>3. Ackerfutter</b>	
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