

Besuchen Sie unsere Website
www.schlackenkantor.de



emvau 
Ein Baustoff aus MV-Schlacke

... ein Baustoff mit Zukunft

- UMWELTBEWUSST
- GÜTEÜBERWACHTE QUALITÄT
- HOHE TRAGFÄHIGKEIT
- WITTERUNGSUNABHÄNGIG EINBAUBAR
- PREISWERT

Hanseatisches Schlackenkantor GmbH

Hamburg 040-25407790 • info@schlackenkantor.de • www.schlackenkantor.de

Rechtliche Rahmenbedingungen

The Revised Soil Protection Ordinance – Stage of Development

Jens Utermann

More than ten years ago the Federal Ministry of Environment in Germany initiated a process of revising the German soil protection ordinance from 1999. In May 2017 a draft of a revised soil protection ordinance was approved by the German government and accepted for further parliamentary discussion. This paper highlights changes in regulations compared to the existing soil protection ordinance from 1999. These changes tackle primarily aspects like i) soil compaction and erosion by wind, ii) reuse of soil material, iii) evaluating the pathway soil-groundwater and iv) updating the precautionary, trigger and limit values.

Entwicklungsstand Mantelverordnung mit Schwerpunkt Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Jens Utermann

1.	Gründe für die Novellierung der BBodSchV	4
2.	Strukturelle Änderungen	5
3.	Inhaltliche Änderungen – ausgewählte Aspekte	5
3.1.	Vorsorge – Erweiterter Regelungsumfang	5
3.1.1.	Physikalische Einwirkungen	5
3.1.2.	Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf/in den Boden.....	6
3.1.3.	Aktualisierung der Vorsorgewerte und zulässigen Frachten.....	9
3.1.4.	Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unter- oder außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht.....	10
3.2.	Gefahrenabwehr/Nachsorge – Erweiterter Regelungsumfang.....	10
3.2.1.	Gefahrenabwehr bei Bodenerosion	10
3.2.2.	Berücksichtigung der Resorptionsverfügbarkeit	11
3.2.3.	Wirkungspfad Boden-Grundwasser: Sickerwasser- und Einmischprognose	11
3.2.4.	Natürliche Schadstoffminderung.....	12
3.2.5.	Aktualisierung von Prüf- und Maßnahmenwerten.....	12
4.	Ausblick.....	14
5.	Literatur.....	14

Am 3. Mai 2017 hat das Kabinett den vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vorgelegten Entwurf einer Mantelverordnung (MantelV) verabschiedet [17]. Der Regierungsentwurf enthält den Entwurf einer Ersatzbaustoffverordnung (EBV, Artikel 1), einen Entwurf zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, Artikel 2), einen Entwurf zur Änderung der Deponieverordnung (DepV, Artikel 3) und einen Entwurf zur Änderung der Gewerbeabfallverordnung (GewerbeabfallV, Artikel 4). In Artikel 5 werden schließlich Regelungen zum Inkrafttreten und Außerkrafttreten getroffen. Der Regierungsentwurf vom 03.05.2017 hat den Bundestag ohne Änderung passiert.

Die Ausschüsse des Bundesrates haben im September 2017 die Beratung der Mantelverordnung vertagt, bis die neu gebildete Bundesregierung mitteilt, ob sie an dem Regierungsentwurf weiterhin festhalten will.

Das Zusammenführen der verschiedenen Regelungen in einer MantelV hat u.a. zum Ziel, die Bewertungsverfahren und materiellen Maßstäbe des Boden- und Grundwasserschutzes zu harmonisieren und die Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen mit Bezug auf diese materiellen Maßstäbe boden- und grundwasserverträglich zu regeln.

Die Vorbereitungen zur Novellierung der BBodSchV begannen bereits vor etwa zehn Jahren. Damals richtete das BMU verschiedene Themengruppen mit Experten aus Bund und Ländern ein, um zu ausgewählten Schwerpunktthemen Eckpunkte für eine Novellierung der BBodSchV zu erarbeiten. Die Arbeiten verzögerten sich dann aber, insbesondere weil eine Kongruenz mit den geplanten Regelungen im Wasser- und Abfallbereich sichergestellt sein sollte.

Der Regierungsentwurf der BBodSchV vom 3. Mai 2017 [17] unterscheidet sich strukturell und inhaltlich von der derzeit geltenden Fassung der BBodSchV [1]. Die folgenden Ausführungen fokussieren auf den gegenwärtigen Entwicklungsstand zur Neufassung der BBodSchV (Regierungsentwurf vom 3. Mai 2017).

1. Gründe für die Novellierung der BBodSchV

Die derzeit geltende BBodSchV stammt aus dem Jahr 1999. Nach überwiegender Auffassung hat sie sich bewährt. Dennoch sprechen gute Gründe für eine Neufassung.

Hier ist zunächst einmal die EntschlieÙung zu nennen, die der Bundesrat im Jahre 1999 bei seiner Zustimmung zur damaligen Fassung der BBodSchV getroffen hat und in der er bereits einige Bitten zur Weiterentwicklung formulierte. Diese beziehen sich u.a. auf

- die (Weiter-) Entwicklung geeigneter Verfahren für die Sickerwasserprognose,
- die Erweiterung der Liste der Prüf- und Maßnahmenwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch,
- die Überprüfung der Vorsorgewerte,
- die Aufnahme von Regelungen zur Bodenverdichtung und
- die Ableitung von Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden-Bodenorganismen.

Daneben ist ein weiterer Grund für die Novellierung, dass viele der aufgeführten DIN-Normen zu den Untersuchungsmethoden nicht mehr aktuell sind. Zudem gibt es neue toxikologische Erkenntnisse und Forschungsergebnisse gerade zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser (u.a. aus dem BMBF-Verbundvorhaben *Sickerwasserprognose*), die einzuarbeiten sind.

Auch in anderen Bereichen entwickelten sich die Rechtsgrundlagen weiter. Dies ist zu berücksichtigen, damit die Regelungen der verschiedenen Rechtsbereiche problemlos ineinandergreifen.

Eine bedeutende Lücke besteht bisher bei den Regelungen zum Auf- und Einbringen von Materialien auf und in den Boden – nämlich in den nicht durchwurzelbaren Bodenbereich. Diese Lücke soll nun geschlossen werden. Hierbei finden auch die Vorgaben aus dem sogenannten *Tongrubenurteil II* vom 14.04.2005 [15] Berücksichtigung.

2. Strukturelle Änderungen

Die Vorgaben für die formale Ausgestaltung von Rechtstexten fordern, dass Anhänge grundsätzlich nur für Aufzählungen, Tabellen und Ähnliches genutzt werden und dass Regelungen und Bestimmungen in den Textteil der Verordnung überführt werden. Dies hat zur Folge, dass wesentliche Teile der bisherigen Anhänge der BBodSchV in den Verordnungstext der E-BBodSchV übernommen wurden – insbesondere Anforderungen an die Probennahme, Analytik und Qualitätssicherung im bisherigen Anhang 1 – und auch einzelne Abschnitte ganz weggefallen sind.

Die Neustrukturierung wurde auch dazu genutzt, die Reihenfolge der Themen zu ändern. Die Regelungen für den vorsorgenden Bodenschutz einschließlich der Regelungen für das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden stehen nun vor den Regelungen zur Untersuchung, Bewertung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen.

3. Inhaltliche Änderungen – ausgewählte Aspekte

Neben den strukturellen Änderungen gab es auch inhaltliche. Die E-BBodSchV wurde entschlackt, etliche Passagen wurden gekürzt, die in ihrer Detailliertheit eher in einem Handbuch zu erwarten wären, so z.B. der ehemalige Anhang 3 mit seinen detaillierten Ausführungen zu den Anforderungen an Sanierungsuntersuchungen und an den Sanierungsplan.

Zu ausgewählten Aspekten der Weiterentwicklung bestehender Regelungen der BBodSchV:

3.1. Vorsorge – Erweiterter Regelungsumfang

Der erweiterte Regelungsumfang zur Vorsorge betrifft die folgenden Aspekte

- physikalische Einwirkungen (§§ 3–4),
- Auf- und Einbringen von Materialien in die nicht durchwurzelbare Bodenschicht (§§ 6–8; § 26) und
- Aktualisierung der Vorsorgewerte (Anlage 1).

3.1.1. Physikalische Einwirkungen

In § 3 E-BBodSchV wurde die bisher auf stoffliche Aspekte beschränkte Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung um den Aspekt der Veränderung des Bodengefüges durch physikalische Einwirkungen erweitert, sofern hierdurch natürliche Bodenfunktionen

erheblich beeinträchtigt werden. Diese Erweiterung zielt insbesondere auf bodenphysikalische Einwirkungen im Zuge von größeren Baumaßnahmen, wie z.B. Linienbauwerken im Zuge der Verlegung von Stromtrassen.

§ 4 (2) E-BBodSchV ermächtigt die zuständige Behörde, im Falle der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung Untersuchungen der bodenphysikalischen Bodeneigenschaften einschließlich einer Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen einzufordern. Die zuständige Behörde kann bei erheblichen physikalischen Einwirkungen auch Vorsorgemaßnahmen anordnen (§ 4 (3)). Zudem wird sie ermächtigt, bei großflächigen Baumaßnahmen (betroffene Fläche > 3.000 m²) mit erheblicher Betroffenheit des Schutzzgutes Boden die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung vom Pflichtigen zu verlangen (§ 4 (4)).

3.1.2. Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf/in den Boden

Bisher sind in der BBodSchV [1] nur Regelungen für die obere Schicht des Bodens enthalten, also für die durchwurzelbare Bodenschicht, die bis in etwa zwei Meter Tiefe reicht. Diese werden jetzt ergänzt um Regelungen zur Verwendung von Materialien in tieferen Bodenschichten.

Strukturell wurden die Regelungen in drei Paragraphen aufgeteilt. § 6 enthält die gemeinsamen Regelungen, die sowohl für das Auf-/Einbringen von Materialien in/auf die durchwurzelbare Bodenschicht als auch unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht gelten. § 7 enthält zusätzliche Regelungen für das Auf-/Einbringen von Materialien in/auf die durchwurzelbare Bodenschicht sowie die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. § 8 enthält die speziellen Regelungen für das Einbringen von Materialien unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht.

Die allgemeinen Anforderungen an das Auf-/Einbringen von Materialien auf/in den Boden (§ 6) beinhalten die folgenden Eckpunkte:

- Regelungen zur Schadlosigkeit: Vermeidung des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung durch das Auf- oder Einbringen,
- Umlagerungsklausel,
- Regelungen zu Untersuchungsanforderungen, Aufbewahrungsfrist, Ausnahmeregelungen und Anordnungsbefugnisse der zuständigen Behörde,
- Anzeigepflicht bei umfangreichen Maßnahmen (> 500 m³) bei der zuständigen Behörde,
- Anforderungen an die sachgemäße Ausführung – u.a. Vermeiden von Verdichtung, Vernässung, Umgang mit organikreichem Bodenmaterial – und
- Ausnahmeregelungen für Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten oder hohem Anteil mineralischer Fremdbestandteile (> 10 Vol.-%).

Die Regelungen zum Umgang mit TOC-reichem Bodenmaterial (> 1 Ma.-% TOC) zielen auf die Vermeidung von unerwünschten Abbauprozessen, durch die schädliche Sickerwässer oder auch Gase entstehen können. Die Bestimmung des organischen Kohlenstoffgehaltes soll zukünftig neben dem derzeit angewandten Verfahren (DIN EN 15936 [3]) als TOC₄₀₀ nach DIN 19539 [8] erfolgen. Die TOC₄₀₀ Fraktion erfasst nur den organischen Kohlenstoff, während der restliche oxidierbare und der anorganische Kohlenstoff unberücksichtigt bleiben. Aus den Diskussionen zum Themenkomplex TOC wurde deutlich, dass eine alleinige Begrenzung auf 1 Ma.-% TOC zu erheblichen Veränderungen der Verwertungsströme für Bodenmaterial in Richtung Deponierung führen könnte, da Bodenmaterial vor allem aus Unterböden und Untergrund von Auenböden, urbanen Böden und Kolluvien durchaus höhere TOC-Gehalte aufweist. Die jetzige Regel in § 6 E-BBodSchV sieht vor, dass Material mit > 1 Ma.-% TOC natürlichen Ursprungs oder zurückführbar auf zulässige Anteile an mineralischen Fremdbestandteilen in den Unterboden/Untergrund auf- oder eingebracht werden darf, wenn sichergestellt ist, dass es nicht zu schädlichen Bodenveränderungen durch Abbauprozesse kommt und die Nährstoffzufuhr an den Bedarf der zukünftigen Vegetation angepasst ist.

Die zusätzlichen Anforderungen an das Auf-/Einbringen von Materialien auf/in eine durchwurzelbare Bodenschicht (§ 7) orientieren sich weitgehend an den Vorgaben des § 12 der geltenden BBodSchV [1] und regeln die folgenden Aspekte:

- zugelassenes Material: Bodenmaterial und Baggergut sowie Gemische von Bodenmaterial oder Baggergut mit organischen Abfällen nach KrWG,
- Nützlichkeit der Maßnahme – mindestens eine der natürlichen Bodenfunktionen gemäß § 2 BBodSchG [2] muss nachhaltig gesichert bzw. wieder hergestellt werden,
- als materieller Maßstab sind die Vorsorgewerte einzuhalten, im Falle der landwirtschaftlichen Nachnutzung einer neu hergestellten durchwurzelbaren Bodenschicht max. 70 % der Vorsorgewerte,
- die Nährstoffzufuhr ist an den Bedarf der Folgevegetation anzupassen,
- Ausschlussgebiete und
- Ausnahmen bei ortsgleicher oder ortsangrenzender Aufbringung.

Die zusätzlichen Anforderungen an das Auf-/Einbringen von Materialien unter-/außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht (§ 8) enthalten diverse Herkunfts- und Qualitätskriterien für die zugelassenen Materialien, weitere einzuhaltende Anforderungen aber auch Ausnahmeregelungen.

Hinsichtlich der Herkunft begrenzt der Regierungsentwurf die zulässigen Materialien für die Verwendung unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht grundsätzlich auf Bodenmaterial (ohne Mutterboden, umfasst auch Boden aus der Gewinnung und Aufbereitung mineralischer Bodenschätze), Baggergut (ohne Feinfraktion) und Gleisschotter (Klasse 0 gemäß EBV). Der Anteil mineralischer Fremdbestandteile muss bereits am Anfallort vorhanden und kleiner als 10 Vol.-% sein. Zudem sind nur

vernachlässigbare Anteile an Störstoffen zulässig. Weitere mineralische Materialien sollen zulässig sein, wenn es bautechnisch erforderlich ist, der Anteil am Gesamtvolumen der Verfüllung < 5 Vol.-% liegt und die qualitativen Anforderungen an Bodenmaterial ergänzt um Materialwerte für mineralische Materialien erfüllt werden.

In qualitativer Hinsicht werden die folgenden Anforderungen an Verfüllungen gestellt:

- entweder Einhaltung der Vorsorgewerte,
- oder Einhaltung der doppelten Vorsorgewerte – nicht für Arsen (As), Cadmium (Cd), Thallium (Tl) – bei gleichzeitiger Einhaltung des jeweiligen Eluat-Wertes,
- weniger als 10 % Fremdbestandteile und vernachlässigbare Anteile an Störstoffen,
- bei mehr als einfachen Vorsorgewerten: Ausschlussgebiete (Wasserschutzgebiete usw.), mind. einen Meter Grundwasserabstand zuzüglich 0,5 Meter Sicherheitsabstand und in der Regel zwei Meter Abdeckung mit Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte einhält.

Die strengere Regelung für Arsen (As), Cadmium (Cd) und Thallium (Tl) begründet sich mit dem Erfordernis eines hinreichenden Werteabstandes zu Prüfwerten bei As bzw. einer vergleichsweise hohen Bioverfügbarkeit, Ökotoxizität und Verlagerbarkeit bei Cd und Tl.

Neu eingeführt wurden die methodenspezifischen Eluatwerte für anorganische Stoffe. Mit ihnen wird die Freisetzung von Stoffen aus Materialien in Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser beurteilt. Die Werte basieren auf umfangreichen Untersuchungen zu Schadstoffgehalten im wässrigen Eluat unbelasteter Böden bei einem Wasser- zu Feststoffverhältnis von 2 L kg^{-1} (etwa 850 Proben von 300 Standorten unter land- und forstwirtschaftlicher Nutzung) [16]. Als Hintergrundwerte (HGW) für Elementgehalte im 2:1-Eluat wurden die 95er Perzentilwerte der elementspezifischen Stichproben im Sinne der oberen Grenze der natürlicherweise auftretenden Gehaltsspannen festgelegt.

Dem Bewertungsansatz liegt die Annahme zugrunde, dass bei Einhaltung des Wertenniveaus unbelasteter Böden im 2:1 Eluat eine nachteilige, also mehr als geringfügige Veränderung der chemischen Grundwasserbeschaffenheit ausgeschlossen werden kann.

Die Hintergrundwerte im 2:1 Eluat unbelasteter Böden wurden mit den Geringfügigkeitsschwellen-Werten (GFS-Werten) abgeglichen. Die GFS-Werte wurden von der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erstmals 2004 als Maßstab für das Grundwasser beschlossen [11] und in einem LAWA-Papier letztmalig 2016 [12] aktualisiert. Die GFS-Werte bilden die Grenze zwischen einer geringfügigen und einer nachteiligen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers. Der GFS-Bericht aus 2016 enthält auch Anwendungsgrundsätze für den vor- und nachsorgenden Bodenschutz, die zwischen den Bund-Länderarbeitsgemeinschaften Wasser, Bodenschutz und Abfall konsentiert sind.

Zur Festlegung der methodenspezifischen Eluatwerte für anorganische Stoffe zur Beurteilung von Materialien für das Auf- und Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht wurden die Hintergrundwerte im 2:1 Eluat mit den GFS-Werten abgeglichen. Der jeweils höhere von den beiden Werten (HGW und GFS-Wert) wurde als methodenspezifischer Eluatwert festgelegt.

Der Abgleich der HGW mit den GFS-Werten aus 2016 belegt für 11 von 14 Elementen (Arsen, Cadmium, Cobalt, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Molybdän, Nickel, Blei, Antimon, Selen, Thallium, Vanadium, Zink) z.T. deutlich höhere HGW als GFS-Werte. Lediglich Quecksilber, Antimon und Molybdän weisen GFS-Werte auf, die unterhalb der Hintergrundwerte im 2:1 Eluat liegen.

Bei der Festlegung von qualitativen Anforderungen an das Auf-/Einbringen von Bodenmaterial unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht ist zu beachten, dass die BBodSchV – anders als die EBV – sich nicht auf bestimmte Bauweisen und spezifische Standorteigenschaften stützt. Die BBodSchV legt Qualitätskriterien für Bodenmaterialien so fest, dass diese bei Einhaltung der Kriterien ohne weitere Einschränkungen (fast) überall für bodenähnliche Anwendungen zulässig sind. Die Qualitätskriterien werden positiv festgelegt. Wenn die Kriterien erfüllt sind, sind die Materialien für die vorgesehene Verwendung zulässig. Nicht zutreffend ist der Umkehrschluss, dass nämlich die Verwendung nicht zulässig ist, wenn die Kriterien nicht erfüllt sind.

§8 (7) ermächtigt die zuständige Behörde, das Auf-/Einbringen von Materialien auch dann zuzulassen, wenn die materiellen Maßstäbe in Tabelle 4, Anlage 1 nicht erheblich überschritten werden und sichergestellt ist, dass die Verwertung ordnungsgemäß und schadlos erfolgt. Auch andere als die grundsätzlich zugelassenen Materialien können im Einzelfall eingesetzt werden, wenn die materiellen Maßstäbe nicht erheblich überschritten werden und das Material sich als Ausgangsmaterial für die Bodenbildung eignet. Auch dann kann die Zulässigkeit unter bestimmten Umständen gegeben sein, wenn es sich um die Verlagerung von Bodenmaterial in Gebieten handelt, in denen die Böden im Unterboden/-grund erhöhte Schadstoffgehalte oder Gehalte an mineralischen Fremd Beimengungen aufweisen.

3.1.3. Aktualisierung der Vorsorgewerte und zulässigen Frachten

Bei den anorganischen Schadstoffen wurden zusätzliche Vorsorgewerte für Arsen und Thallium eingeführt. Die Vorsorgewerte für Quecksilber wurden auf der Basis einer verbesserten Datenlage aktualisiert. Die Gültigkeit der Vorsorgewerte ist sowohl für anorganische als auch für organische Schadstoffe auf Böden mit ≤ 9 Ma.-% TOC begrenzt, da das bundesweit verfügbare Datenkollektiv zu Hintergrundwerten [9] keine ausreichende Stichprobe für Böden mit > 9 Ma.-% enthält. Zur Bewertung von Böden mit höheren TOC-Gehalten (z.B. Anmoore, Moore) müssen soweit vorhanden regionale Hintergrundwerte herangezogen werden.

Bei den Vorsorgewerten für organische Schadstoffe wurde die Stoffgruppe der PCB₆ ergänzt um PCB-118, das ein wichtiges Leitkongener für die Gruppe der dioxin-ähnlichen PCB darstellt. Die Auswertung der aktualisierten Hintergrundwerte [9] belegt zudem eine deutlich positive Abhängigkeit der Stoffgehalte vom Humusgehalt der Böden. Aus diesem Grund wurde die in den letzten Arbeitsentwürfen aufgegebene Wertedifferenzierung für die Bereiche unter und über 4 Ma.-% TOC wieder aufgenommen und auf Basis der neu abgeleiteten Hintergrundwerte mit Werten belegt. Die Neubewertung von

Benzo[a]pyren (B[a]P) als Bezugssubstanz für die Schadstoffgruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) machte eine Absenkung der Vorsorgewerte für PAK₁₆ und B[a]P für Böden mit > 4 bis 9 Ma.-% TOC erforderlich.

Die maximal zulässigen zusätzlichen Frachten (Tabelle 3, Anlage 1) wurden auf der Grundlage umfangreicher UFOPLAN-Vorhaben neu berechnet und z.T. deutlich abgesenkt.

3.1.4. Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unter- oder außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht

Neu eingeführt wurde eine gesonderte Tabelle (Tabelle 4, Anlage 1) mit Feststoff- und Eluatwerten für das Auf- oder Einbringen von Materialien unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Der Parameter Sulfat hat keine direkte verwertunglenkende Wirkung sondern dient als Screening-Parameter in dem Sinne, dass bei Überschreitung der Eluatwerte die Ursache zu prüfen ist. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass z.B. unerlaubte Beimischungen von Bauschuttbestandteilen, die optisch nicht von Bodenmaterial zu unterscheiden sind, auffallen. Auch der Parameter EOX (extrahierbare organisch gebundene Halogene), der in Anlehnung an die TR Boden 2004 [13] aufgenommen wurde, dient als Screening-Parameter.

Ausschließlich für die Regelungen des Auf-/Einbringens von Materialien unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht wurden zusätzliche Werte für mineralische Materialien – im Sinne von Vorsorgewerten – für Antimon, Kobalt, Molybdän, Selen und Vanadium eingeführt (Tabelle 5, Anlage 1). Es handelt sich um Stoffe, die insbesondere in Bauschutt und Schlacken anzutreffen sind und ihre Relevanz z.B. bei der Anlage von Baustraßen in Verfüllgruben entfalten, sofern diese dauerhaft erhalten bleiben.

3.2. Gefahrenabwehr/Nachsorge – Erweiterter Regelungsumfang

Der erweiterte Regelungsumfang zur Gefahrenabwehr/Nachsorge betrifft die folgenden Aspekte:

- Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser und Wind (§ 9),
- Berücksichtigung der Resorptionsverfügbarkeit (§ 13),
- Wirkungspfad Boden-Grundwasser: Sickerwasser- und Einmischprognose (§ 14),
- natürliche Schadstoffminderung (§ 17) und
- Aktualisierung von Prüf- und Maßnahmenwerten (Anlage 2).

3.2.1. Gefahrenabwehr bei Bodenerosion

Die bisherigen Regelung in § 8 BBodSchV [1] zielt auf die Abwehr von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser. In § 9 E-BBodSchV wird diese Regelung um die Abwehr schädlicher Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wind erweitert.

3.2.2. Berücksichtigung der Resorptionsverfügbarkeit

Für die Bewertung von Bodenbelastungen im Wirkungspfad Boden-Mensch wird in § 13 (3) E-BBodSchV gefordert, dass im Rahmen von Detailuntersuchungen die maßgeblichen Expositionsbedingungen, insbesondere die bedeutsamen resorptionsverfügbaren Anteile der Schadstoffgehalte ermittelt werden sollen. Die Ermittlung der Resorptionsverfügbarkeit erfolgt gemäß DIN 19738 [4]. Die Norm wurde in den letzten Jahren im Rahmen von UFOPLAN-Vorhaben [14] einer Robustheitsuntersuchung unterzogen, weiterentwickelt und an Proben, die durch die Länder bereitgestellt wurden, für verschiedene Stoffe/Stoffgruppen in Ringversuchen validiert. Für die Anwendung ist von Bedeutung, dass die Bestimmungen der Resorptionsverfügbarkeit wegen der unterschiedlichen Expositionsszenarien und Belastungsquellen typische Einzelfalluntersuchungen im Rahmen der Detailuntersuchung sind und folglich nicht schon bei der Festlegung von Prüfwerten berücksichtigt werden können.

3.2.3. Wirkungspfad Boden-Grundwasser: Sickerwasser- und Einmischprognose

Die bisher in der BBodSchV vorgesehenen Elutionsverfahren zur Charakterisierung der Schadstofffreisetzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Bodensättigungsextrakt und Elution bei einem Wasser- zu Feststoffverhältnis von 10:1 L kg⁻¹ [5]) werden ersetzt durch eine wässrige Elution bei einem Wasser zu Feststoffverhältnis von 2:1 L kg⁻¹.

Nach längerer Diskussion, ob das Säulen- oder das Schüttelverfahren [6, 7] als Referenzverfahren vorgeschrieben werden soll, werden beide Verfahren zugelassen. Sie zeigen im Rahmen der Messunsicherheit vergleichbare Ergebnisse. Wie bisher sollen auch andere Verfahren zulässig sein, wenn die Gleichwertigkeit im Sinne vergleichbarer Ergebnisse nachgewiesen wird. Der Aspekt der *Gleichwertigkeit* wurde in der Vergangenheit, insbesondere bei der Anwendung des S4-Verfahrens [5] anstelle des Bodensättigungsextraktes, gerne ignoriert.

Für die Bewertung von Schadstoffkonzentrationen im 2:1 Eluat von Feststoffproben als erster Prüfschritt bei Gefahrenverdacht im Pfad Boden-Grundwasser werden die methodenspezifischen Prüfwerte bei anorganischen Stoffen bzw. Prüfwerte am Ort der Beurteilung bei organischen Stoffen herangezogen.

Es gibt folglich im Regierungsentwurf zwei Kategorien von Maßstäben für die Beurteilung der Gefährdung des Grundwassers durch anorganische und organische Stoffe:

- am Ort der Probennahme gelten zur Bewertung des Eluats aus dem Probenmaterial für anorganische Stoffe die methodenspezifischen Prüfwerte nach Tabelle 1, Anlage 2 des E-BBodSchV und für organische Stoffe die gleichen Prüfwerte der Tabelle 3, Anlage 2, die auch für die Bewertung am Ort der Beurteilung gelten,
- am Ort der Beurteilung gelten die Prüfwerte für das Sickerwasser nach Tabelle 2, Anlage 2 (für anorganische Stoffe) und Tabelle 3 (für organische Stoffe).

Neu ist eine Regelung in § 13 (4) zur *Einmischprognose*. Bei Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung, also dem Übergangsbereich von der ungesättigten zur gesättigten Bodenzone, wird für die Feststellung eines Gefahrenverdachts eine

gewisse Verdünnung im Zuge der Vermischung von Sickerwasser mit dem Grundwasser zugelassen. Die Einmischungszone wird hierbei auf den obersten Meter der gesättigten Bodenzone beschränkt. Es wird dabei kein konkretes Berechnungsverfahren (Stichwort *Rührkesselmodell*) vorgeschrieben, da die in Rede stehenden Modelle bzw. Vermischungsansätze konkrete Anwendungsgrenzen in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Randbedingungen haben und folglich im Einzelfall ausgewählt werden müssen. Wenn die prognostizierte Schadstoffkonzentration in der Einmischungszone unterhalb des Prüfwerts liegt, ist der Verdacht einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ausgeräumt. Mit der Einführung einer Einmischprognose wurde gleichzeitig ein quantitatives Verfahren zur Berechnung und Begrenzung der Schadstofffrachten in das Grundwasser implementiert. Die Regelungen im Anhang 1 der geltenden BBodSchV [1] fordern zwar im Zuge einer Sickerwasserprognose neben der Abschätzung der zu erwartenden Konzentrationen am Ort der Beurteilung auch die Betrachtung von Schadstofffrachten mit dem Sickerwasser in das Grundwasser, konkretisieren aber weder die Mächtigkeit der Einmischungszone noch die zulässige Schadstofffracht.

3.2.4. Natürliche Schadstoffminderung

Das Thema der *natürlichen Schadstoffminderung* wurde ausdrücklich in den Entwurf der Verordnung aufgenommen (§ 17). In der geltenden BBodSchV [1] ist das Thema indirekt enthalten, indem auf die Notwendigkeit verwiesen wird, dass bei der Entscheidung über Sanierungsmaßnahmen oder Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen die Gegebenheiten des Einzelfalls zu beachten sind und dass bei der Abschätzung des Stoffeintrags in das Grundwasser am Ort der Beurteilung die Abbau- und Rückhaltewirkung der wasserungesättigten Zone zu berücksichtigen ist. Da die Prozesse der natürlichen Schadstoffminderung aber nicht nur für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant sind, soll ihre Berücksichtigung deutlicher werden als bisher.

Die Definition der natürlichen Schadstoffminderung orientiert sich an dem entsprechenden Positionspapier der Bund- Länder- Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) [10]. Voraussetzungen für die Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung sind die:

- Identifikation und hinreichende Quantifizierung der Schadstoffminderungsprozesse,
- Beachtung der voraussichtlichen Zeitdauer und der Prognoseunsicherheit,
- Festlegung von Zwischenzielen und Überwachungsmaßnahmen und die
- untergeordnete Rolle von Verdünnungsprozessen im Gesamtkonzept.

3.2.5. Aktualisierung von Prüf- und Maßnahmenwerten

Wirkungspfad Boden-Mensch

Neue Prüfwerte wurden für Antimon, Chrom (VI), Cobalt, Thallium und sprengstofftypische Verbindungen eingeführt. Für Chrom und Cobalt wurden mit Bezug auf die toxikologische Relevanz der inhalativen Aufnahme für Kinderspielflächen

und Industrie- und Gewerbegebiete abweichende nutzungsspezifische Abstufungen vorgenommen. Für die Stoffgruppen Dioxine/Furane (PCDD/F) und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) wurde mit Bezug auf den gleichen Wirkmechanismus ein gemeinsamer Maßnahmenwert eingeführt.

Bei der Bewertung von Belastungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurde die kanzerogene Wirkung dieser Stoffgruppe mit berücksichtigt und abweichend von den bisherigen Bewertungen nicht mehr das Benzo[a]pyren (B[a]P) als Einzelsubstanz sondern als Bezugssubstanz für die kanzerogene Wirkung der gesamten Stoffgruppe der PAK betrachtet. Der Gesprächskreis Schadstoffbewertung des Altlastenausschusses (ALA) der LABO hat für B[a]P als Bezugssubstanz die folgende toxikologisch begründete Abstufung für die vier Nutzungskategorien nach BBodSchV (Kinderspielflächen – Wohngebiete – Park- und Freizeitanlagen – Industrie- und Gewerbegebiete) 0,5 – 0,5 – 1 – 5 mg/kg vorgeschlagen. Der ALA hat sich in seiner 53. Sitzung mehrheitlich dafür ausgesprochen, die erhöhten Hintergrundwerte von B[a]P in Wohngebieten insbesondere in urbanen Räumen (0,5 bis 1 mg/kg) stärker zu berücksichtigen. Das Mehrheitsvotum des ALA für die Festlegung von Prüfwerten im Pfad Boden-Mensch lautet für die vier Nutzungskategorien 0,5 – 1 – 1 – 5 mg/kg. Das BMUB hat sich dieser Wertedifferenzierung angeschlossen. In Fußnote 3 zur Tabelle 4, Anlage 2 werden ergänzende Hinweise zur Anwendung der Prüfwerte von B[a]P als Bezugssubstanz für die Stoffgruppe der PAK₁₆ gegeben. Neben dem Hinweis, dass der Boden grundsätzlich auf alle PAK₁₆ hin untersucht werden muss, wird sowohl auf die Berücksichtigung des der Ableitung zugrundeliegenden PAK-Musters als auch von großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundwerten hingewiesen. Hierzu bedarf es detaillierter Vollzugshilfen, um den Vollzug v.a. in urbanen Ballungsräumen zu unterstützen.

Wirkungspfad Boden-Pflanze

Für den Pfad Boden–Pflanze wurden Prüfwerte neu aufgenommen für die Stoffgruppe DDT (Ackerbau/Nutzgarten) sowie PCDD/F, Hexachlorcyclohexan (HCH) und Hexachlorbenzol (HCB) (Grünland). Von einer Prüfwertfestlegung für die dl-PCB auf Grünland wurde abgesehen, da zurzeit noch Wissens- und Verständnislücken zum Transfer und Carry-over dieser Stoffgruppe bei der Futtermittelaufnahme durch Wiederkäuer bestehen. Die in den letzten Jahren neu erhobenen Hintergrundgehalte für PCDD/F und dl-PCB belegen deutliche Werteunterschiede mit signifikant niedrigeren Gehalten für dl-PCB in Böden. Von dem ursprünglich im 1. Arbeitsentwurf einer Novelle der BBodSchV vorgesehenen gemeinsamen Prüfwert für PCDD/F und dl-PCB wird auch in Zukunft abgesehen werden müssen, um unerwünschte Auffülleeffekte für dl-PCB zu vermeiden.

Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die Prüfwerte für den Ort der Beurteilung orientierten sich bisher weitgehend an den GFS-Werten der LAWA aus 2004 [11]. Diese Werte wurden mittlerweile fortgeschrieben in dem Sinne, dass die Ableitungsregeln vereinheitlicht, neue Umweltqualitätsnormen (UQN) berücksichtigt und die Basiswerte als flächengewichtete Hintergrundwerte neu abgeleitet wurden. Zudem wurden für Fallgestaltungen im vorsorgenden wie auch im nachsorgenden Boden- und Grundwasserschutz Grundsätze für Anwendungsregeln

für die jeweils betroffenen Rechtsbereiche (Wasserrecht, Abfallrecht, Bodenschutzrecht) zwischen den Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaften LABO, LAGA und LAWA konsentiert (LAWA 2016) [12]. Die neu abgeleiteten GFS werden als geeignete fachliche Grundlage für die Fortschreibung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung gesehen. Für die Festlegung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung werden sowohl die humantoxikologisch begründeten Schwellenwerte als auch die primär für Oberflächengewässer begründeten ökotoxikologischen Werte herangezogen. Die ökotoxikologisch begründeten Schwellenwerte wurden im konservativen Sinne unter der Annahme berücksichtigt, dass sich die Schadstoffkonzentrationen beim Übergang vom Grundwasser in das Oberflächengewässer (Hyporheisches Interstitial) mindestens um den Faktor Zehn verdünnen. Für die Prüfwertsetzung ist dann der jeweils niedrigere Wert (humantoxikologische versus ökotoxikologische Bewertung) ausschlaggebend. Im Ergebnis liegen die Prüfwerte in der Größenordnung der bisher geltenden Prüfwerte.

Bei der Festlegung von Prüfwerten für Materialuntersuchungen (wässrige Eluate) wurden mit Bezug auf die Anwendungsgrundsätze für die GFS im nachsorgenden Bodenschutz die Eluatwerte für Verwertungsfragestellungen verdoppelt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch unter Berücksichtigung von Variabilität und Unsicherheit die zulässigen Stoffkonzentrationen im Bodenmaterial hinreichend Abstand zum Wertenniveau eines Gefahrenverdacht aufweisen. Aus sachlogischen Erwägungen wurde zudem festgelegt, dass die Prüfwerte für wässrige Eluate nicht niedriger als die Prüfwerte am Ort der Beurteilung liegen dürfen.

4. Ausblick

Die Ausschüsse des Bundesrates haben im September 2017 die Beratung der Mantelverordnung bis zu einer Mitteilung der neu gebildeten Bundesregierung vertagt. Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 19. Legislaturperiode trifft zur Mantelverordnung folgende Feststellung: *Wir wollen den Bodenschutz in der Praxis voranbringen und einen bundeseinheitlichen und rechtsverbindlichen Rahmen für die Verwertung mineralischer Abfälle schaffen. Die Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz muss ein hohes Schutzniveau für Mensch, Boden und Grundwasser gewährleisten, gleichzeitig aber praxistauglich und kosteneffizient ausgestaltet sein sowie Entsorgungsengpässe vermeiden. Wir wollen den Ländern bei entsprechenden Änderungsanträgen des Bundesrates mit der Aufnahme einer Öffnungsklausel die Möglichkeit einräumen, bereits bestehende und bewährte länderspezifische Regelungen bei der Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen gesetzlich abzusichern.* Es ist folglich davon auszugehen, dass die Beratungen zur Mantelverordnung im Bundesrat nach der Konstituierung der Bundesregierung wieder aufgenommen werden.

5. Literatur

- [1] BGBl. I: Bundesgesetzblatt Teil 1: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; BGBl. I S. 1554 ff., 1999
- [2] BGBl. I: Bundesgesetzblatt Teil 1: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG); BGBl. I S. 502 vom 17.03.1998, zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808)

- [3] DIN EN 15936:2012-11: Schlamm, behandelter Bioabfall, Boden und Abfall - Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) mittels trockener Verbrennung; Deutsche Fassung EN 15936:2012
- [4] DIN 19738:2004-07: Bodenbeschaffenheit - Resorptionsverfügbarkeit von organischen und anorganischen Schadstoffen aus kontaminiertem Bodenmaterial
- [5] DIN 38414-4:1984-10: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser (S4)
- [6] DIN 19528:2009-01: Elution von Feststoffen – Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen
- [7] DIN 19529:2015-12: Elution von Feststoffen – Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoffverhältnis von 2 L kg⁻¹
- [8] E DIN 19539:2015-08: Untersuchung von Feststoffen - Temperaturabhängige Differenzierung des Gesamtkohlenstoffs (TOC400, ROC, TIC900)
- [9] LABO: Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden; 4. überarbeitete und ergänzte Auflage 2017. BoS Erg.-Lfg. 1/17. VII/17, 75 pp., 2017
- [10] LABO Positionspapier MNA: Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung bei der Altlastenbearbeitung. 56 S. (https://www.labo-deutschland.de/documents/2015_09_15-Endf_LABO-Pos-papier_Natuerl-Schadst.pdf), 2015
- [11] LAWA: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.), 33 S., Düsseldorf. (http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE_a8c.pdf), 2004
- [12] LAWA: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. - Aktualisierte und überarbeitete Fassung, 2016
- [13] Technische Regel Boden: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), 2004
- [14] UBA-Texte 15/2016: Untersuchungen zur Resorptionsverfügbarkeit von Schadstoffen in Böden (FKZ 3712 74 228)
- [15] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) AZ: 7 C 26.03 vom 14.04.2005 Tongrubenurteil zu den Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen
- [16] Utermann, J.: Hintergrundwerte gelöster Spurenelemente im wässrigen Eluat für Böden aus dem ländlichen Raum. Bodenschutz – Hrsg.: König, Bachmann, Utermann; BoS 50. Lfg. V/2011, 30 pp., 2011
- [17] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung. Regierungsentwurf vom 3.05.2017

Ansprechpartner



Ministerialrat Professor Dr. Jens Utermann

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
 Ref. IV4 Bodenschutz, Altlasten, Deponien
 Referatsleiter
 Schwannstraße 3
 40476 Düsseldorf (D)
 Telefon: 0211-(0)4566-749
 E-Mail: jens.utermaann@mkulnv.nrw.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky,
Bernd Friedrich, Thomas Pretz, Peter Quicker, Dieter Georg Senk, Hermann Wotruba (Hrsg.):

Mineralische Nebenprodukte und Abfälle 5
– Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmassen –

ISBN 978-3-944310-41-1 Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH

Copyright: Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc., Dr.-Ing. Stephanie Thiel
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH • Neuruppin 2018

Redaktion und Lektorat: Dr.-Ing. Stephanie Thiel, Dr.-Ing. Olaf Holm,
Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc.

Erfassung und Layout: Claudia Naumann-Deppe, Janin Burbott-Seidel, Sandra Peters,
Ginette Teske, Roland Richter, Cordula Müller, Gabi Spiegel

Druck: Universal Medien GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.