

- 6. Organisation, Überwachung und Dokumentation der Verfüllung**
 - 6.1 Organisation der Verfüllung im Betrieb des Abfallverwerter
 - 6.2 Untersuchungserfordernisse
 - 6.2.1 Durchführung von Probenahme, Probenvorbehandlung und Analytik
 - 6.2.2 Untersuchungserfordernis vor Abfallannahme (Vorerkundung)
 - 6.2.3 Untersuchungserfordernis nach Vorerkundung
 - 6.2.3.1 Untersuchungsumfang bei Bodenmaterial
 - 6.2.3.2 Untersuchungsumfang bei Bauschutt
 - 6.2.3.3 Untersuchungsumfang bei Straßenaufbruch
 - 6.2.4 Fremdüberwachung der Verfüllung
 - 6.3 Dokumentation der Verfüllung
 - 6.3.1 Betriebstagebuch
 - 6.3.2 Eigenkontrollbericht
- 7. Anforderungen an die Antragsunterlagen**
- 8. Quellenverzeichnis**

Anhang I Grenzwerte für die Verwertung (Tabellen 1 bis 3)

Anhang II Rechtliche Grundlagen

1. Vorbemerkung und Veranlassung

Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch bilden den überwiegenden Anteil des Abfallaufkommens in Hessen. Ein Großteil davon wird allerdings nicht beseitigt, sondern verwertet. In hessischen Betrieben zur Gewinnung von mineralischen Rohstoffen (Tagebauen und sonstigen Abgrabungsbetrieben) werden **jährlich ca. 7 Millionen Tonnen** dieser Materialien im Rahmen der Wiedernutzbarmachung verfüllt. Damit kommt der Verwertung solcher Abfälle in diesen Gewinnungsbetrieben eine herausragende Bedeutung zu. Die ordnungsgemäße und schadlose Verwertung dieser Abfälle hat, sofern sie nicht vermieden werden können, Vorrang vor der Beseitigung.

Die Anforderungen an die Schadlosigkeit solcher Verwertungen berücksichtigen die Vorgaben des **Bodenschutz-, Abfall- und Wasserrechts**.

Für die behördliche Praxis und zur Gewährleistung eines einheitlichen und rechtssicheren Vollzugs in Hessen ist es erforderlich, diese bundesrechtlichen Vorgaben möglichst übersichtlich darzustellen. Die Verfüllrichtlinie soll dies erleichtern, indem sie auf der Grundlage der einschlägigen bundesrechtlichen Vorgaben die Randbedingungen für Verfüllmaßnahmen aufzeigt. Sie ist somit eine Verwaltungsvorschrift, welche den hessischen Vollzugsbehörden als Handlungsanweisung zur Orientierung dienen soll. Als interne Verwaltungsvorschrift entfaltet sie keine Außenwirkung.

Lange Zeit fehlte es an Detailregelungen auf Bundesebene. Mit der Mantelverordnung und der darin novellierten Bundesbodenschutzverordnung sind viele, aber nicht alle Sachverhalte bei Verfüllmaßnahmen nun auch bundeseinheitlich präzisiert worden. Es bleiben aber weiterhin offene Fragen, welche in diesem Papier zur Unterstützung der damit Arbeitenden geklärt werden sollen. Zudem unterscheiden sich die Bedingungen an den Verfüllstandorten. Daher müssen Entscheidungen über Verwertungsmaßnahmen mineralischer Abfälle in Tagebauen und sonstigen Abgrabungen **immer einzelfallbezogen ergehen**.

2. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Verwertung der mineralischen Abfälle **Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch** in nach Berg-, Wasser- und Immissionsschutzrecht genehmigten Tagebauen und sonstigen Abgrabungen und ist für die Prüfung der Schadlosigkeit einer Verwertungsmaßnahme heranzuziehen. Diese Richtlinie gilt nicht für Materialien, die im Zusammenhang mit der Gewinnung und Verarbeitung von Bodenschätzen im Bereich einer Lagerstätte selbst anfallen.

3. Begriffsbestimmungen

Abgrabungen

Eine offizielle Definition von Abgrabungen existiert nicht. In der Fachsprache sind Abgrabungen Gewinnungsgebiete für feste mineralische Rohstoffe in offenen Gruben zur Gewinnung von Steinen und Erden, ohne dem Bergrecht zu unterliegen.

Ausbauasphalt (in Anlehnung an LAGA M 20)

Ausbauasphalt ist durch lagenweises Fräsen oder durch Aufbrechen eines Schichtenpaketes in Schollen gewonnener Asphalt. Asphalt ist ein natürlich vorkommendes oder technisch

642

Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen (Verfüllrichtlinie)

- 1. Vorbemerkung und Veranlassung**
- 2. Geltungsbereich**
- 3. Begriffsbestimmungen**
- 4. Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch**
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.2 Verwertungsmöglichkeiten und Einstufung nach Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV
 - 4.2.1 Verwertung von Bodenmaterial
 - 4.2.2 Verwertung von Bauschutt und Straßenaufbruch
- 5. Anforderungen an die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch**
 - 5.1 Verfüllbereiche
 - 5.2 Betrachtung der vorhandenen natur- oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalte
 - 5.2.1 Beprobung
 - 5.2.1.1 Oberer Verfüllbereich
 - 5.2.1.2 Mittlerer Verfüllbereich
 - 5.2.1.3 Unterer Verfüllbereich
 - 5.2.2 Anpassung der Verfüllbereiche an vorhandene Hintergrundwerte

hergestelltes Gemisch aus Bitumen oder bitumenhaltigen Bindemitteln und Mineralstoffen sowie gegebenenfalls weiteren Zuschlägen und/oder Zusätzen.

AVV-Schlüssel und Bezeichnung

Bezeichnung von Abfall nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), in der jeweils geltenden Fassung.

Baggergut (§ 2 Nr. 7 Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV))
Material, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen oder bei Maßnahmen der Errichtung, Unterhaltung oder Stilllegung von Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern entnommen wurde;

Baggergut kann bestehen aus

- Sedimenten und Material aus subhydrischen Böden der Gewässersohle,
- aus dem Oberboden, dem Unterboden oder dem Untergrund im unmittelbaren Umfeld des Gewässerbettes oder
- aus Material aus Oberböden im Ufer- und Überschwemmungsbereich des Gewässers.

Bauschutt

Mineralisches Material, das bei Neubau, Umbau, Sanierung, Renovierung und Abbruch von Gebäuden und anderen Bauwerken (zum Beispiel Brücken, Tunneln, Kanalisationsschächten) anfällt.

Als Bauschutt im Sinne der Richtlinie gilt auch:

- mineralischer Anteil aus der Sortierung und Klassierung von Baustellenabfällen,
- Fehlchargen und Bruch aus der Produktion von mineralischem Baumaterial (zum Beispiel Ziegel, Kalkstein, Beton),
- Bodenmaterial und Baggergut mit > 10 Vol.-% bis zu 50 Vol.-% mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nr. 8 BBodSchV (zum Beispiel Beton, Ziegel, Keramik, Schlacke). Störstoffe (zum Beispiel Holz, Kunststoffe, Glas, Metallteile) sind nur in einem vernachlässigbaren und unvermeidbaren Anteil zulässig (siehe § 7 Abs. 1 und § 8 Abs. 1 BBodSchV).

Als Bauschutt im Sinne der Richtlinie gilt nicht:

- Bauschutt mit erkennbaren Verunreinigungen durch Störstoffe (zum Beispiel Holz, Kunststoffe, Glas, Metallteile),
- Bauschutt mit anderen schadstoffverdächtigen Materialien,
- Gemischte Bau- und Abbruchabfälle.

Boden (§ 2 Abs. 1 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG))

Oberer Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger von Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten.

Bodenfunktionen (§ 2 Abs. 2 BBodSchG)

1. Natürliche Funktionen des Bodens als
 - a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
 - b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
 - c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
3. Nutzungsfunktionen als
 - a) Rohstofflagerstätte,
 - b) Fläche für Siedlung und Erholung,
 - c) Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
 - d) Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Bodenlösung (§ 2 Abs. 1 BBodSchG)

Flüssige Bestandteile im Boden.

Bodenluft (§ 2 Abs. 1 BBodSchG)

Gasförmige Bestandteile im Boden.

Bodenmaterial (§ 2 Nr. 6 BBodSchV)

Material aus dem Oberboden, dem Unterboden oder dem Untergrund, das ausgehoben, abgehoben, abgetragen oder in einer Aufbereitungsanlage behandelt wird oder wurde.

Als Bodenmaterial gilt auch:

- Bodenmaterial mit höchstens 10 Vol.-% mineralischen Fremdbestandteilen (zum Beispiel Beton, Ziegel, Keramik, Schlacke). Störstoffe (zum Beispiel Holz, Kunststoffe, Glas, Metallteile) sind nur in einem vernachlässigbaren und unvermeidbaren Anteil zulässig (siehe § 7 Abs. 1 und § 8 Abs. 1 BBodSchV).
- Bodenmaterial, das in Bodenbehandlungsanlagen (zum Beispiel Bodenwaschanlagen, Biobeeten) gereinigt worden ist. (Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV aktuelle Fassung vom 11. September 2002 (zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses der VerfüllRL am 22. Juni 2023 lag die abgestimmte neue Fassung noch nicht vor)).

Deklarationsanalyse

Analyse der zur Verwertung vorgesehenen Materialien, die der chemisch/physikalischen Abfallcharakterisierung dient und Auskunft über die Zusammensetzung, insbesondere Art und Konzentration der Inhaltsstoffe eines Abfalls gibt.

Durchwurzelbare Bodenschicht (dwB) (§ 2 Nr. 5 BBodSchV)

Bodenschicht, die von den Pflanzenwurzeln in Abhängigkeit von den natürlichen Standortbedingungen durchdrungen werden kann.

Grundwasser (Gw)

Unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird. (DIN 4049-1)

Grundwasserflurabstand

Lotrechter Höhenunterschied zwischen der Geländeoberkante und der Grundwasseroberfläche. (Definition nach DIN 4049)

Höchst zu erwartender Grundwasserstand (§ 8 Abs. 3 BBodSchV in Verbindung mit § 2 Nr. 35 Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV))

Höchster aus Messdaten ermittelter oder abgeleiteter sowie jeweils von nicht dauerhafter, künstlicher Grundwasserabsenkung unbeeinflusster Grundwasserstand.

Mineralische Abfälle

Mineralische Abfälle im Sinne dieser Richtlinie sind Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch, soweit sie nach § 3 Abs. 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) als Abfall eingestuft werden und dem Geltungsbereich nach § 2 KrWG unterliegen.

Oberboden (§ 2 Nr. 2 BBodSchV)

Oberer Teil des Mineralbodens, der einen der jeweiligen Bodenbildung entsprechenden Anteil an Humus und Bodenorganismen enthält und der sich meist durch dunklere Bodenfarbe vom Unterboden abhebt, in der Regel Ah-, Aa-, Al-, Ac- und Ap-Horizonte; die organischen O- und L-Horizonte zählen zum Oberboden im Sinne dieser Verordnung; Mutterboden im Sinne des § 202 Baugesetzbuch entspricht dem Oberboden.

Pechhaltiger Straßenaufbruch (in Anlehnung an LAGA M 20)

Pechhaltiger Straßenaufbruch ist durch lagenweises Fräsen oder durch Aufbrechen einer Schicht oder eines Schichtenpaketes in Schollen gewonnenes Material, das im Bindemittel Pech (früher als Teer bezeichnet) oder kohlenstämmige Öle enthält.

Rekultivierung

Wiedernutzbarmachung der in Folge menschlicher Eingriffe veränderten Oberfläche durch Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen, insbesondere zu Zwecken der landwirtschaftlichen, naturschutzfachlichen oder forstlichen Folgenutzung.

Schädliche Bodenveränderung (§ 2 Abs. 3 BBodSchG)

Beeinträchtigung der Bodenfunktionen, die geeignet ist, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Straßenaufbruch

Mineralische Baustoffe aus Oberbauschichten und Bodenverfestigungen des Unterbaues (zum Beispiel durch Kalk), die beim Rückbau, Umbau und Ausbau sowie bei der Instandsetzung von Straßen, Wegen und sonstigen Verkehrsflächen anfallen.

Tagebaue

In der Fachsprache sind Tagebaue Gewinnungsstätten, die an der Tagesoberfläche liegen und der Bergaufsicht unterliegen. An dieser Auslegung orientiert sich auch die BBodSchV (Bundratsdrucksache 494/21, zu § 8 Abs. 3 S. 288).

Verwertung

Verwertung im Sinne des KrWG ist jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis die Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie entweder andere Materialien ersetzen, die sonst zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder indem die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen (§ 3 Abs. 23 KrWG).

Vorsorgewerte

Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht (§ 8 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG). Diese Werte sind durch die BBodSchV konkretisiert worden und finden sich in Anlage 1, Tabelle 1 und 2 BBodSchV.

Wiedernutzbarmachung (im Bergbau)

Die ordnungsgemäße Gestaltung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche unter Beachtung des öffentlichen Interesses (§ 4 Abs. 4 BBergG). Inhalt und Umfang einer Wiedernutzbarmachung hängen von der geplanten Folgenutzung ab. Sie bedeutet daher nicht zwingend die Wiederherstellung des Zustandes, welcher vor der bergbaulichen Tätigkeit bestand.

4. Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch

4.1 Allgemeines

Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch sind, soweit eine Vermeidung dieser mineralischen Abfälle nicht möglich ist, nach den Vorgaben des KrWG **ordnungsgemäß** und **schadlos** zu verwerten. Die Verwertung hat Vorrang vor der Beseitigung. Von einer Verwertung ist auszugehen, wenn der Einsatz der mineralischen Abfälle betriebstechnisch und planerisch sachgemäß ist und die mineralischen Abfälle für die vorgesehene Verwertungsmaßnahme die erforderlichen stofflichen und bodenphysikalischen Eigenschaften besitzen.

Bei der Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen im Sinne der ErsatzbaustoffV (ohne Bodenmaterial und Baggergut) in nicht gedeckten Baustraßen sowie bei der Böschungsstabilisierung in Verfüllungen dürfen nur solche mineralischen Ersatzbaustoffe verwendet werden, die nach den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung aufbereitet wurden. Bei der Beurteilung der Zulässigkeit der Einbringung dieser Materialien im Rahmen einer Verfüllung ist § 8 Abs. 6 BBodSchV zu beachten.

4.2 Verwertungsmöglichkeiten und abfallrechtliche Einstufung

4.2.1 Verwertung von Bodenmaterial

Eine **stoffliche Verwertung** von Bodenmaterialien ist in der Regel dann gegeben, wenn im Wesentlichen die stofflichen und bodenphysikalischen Eigenschaften genutzt werden, um damit andere Materialien zu ersetzen. Als stoffliche Verwertung im Zusammenhang mit einer Verfüllung gelten insbesondere:

- Auffüllungen zum Ausgleich von Massendefiziten,
- Landschaftsgestaltung (Geländemodellierungen),
- Herstellung von durchwurzelbaren Bodenschichten,
- Dammbau,
- Errichtung innerbetrieblicher Wege,
- Vorschüttungen zur Sicherung von Böschungen.

In der folgenden Tabelle sind die in Frage kommenden **Abfallschlüssel für Bodenmaterial** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) für eine Verwertung aufgeführt:

Abfallbezeichnung	AVV-Abfallschlüssel
Abfälle aus dem Abbau von nichtmetallhaltigen Bodenschätzen	01 01 02
Aufbereitungsrückstände mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 03 04 und 01 03 05 fallen	01 03 06
Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 04 07 fallen	01 04 08
Abfälle von Sand und Ton	01 04 09
Aufbereitungsrückstände und andere Abfälle aus der Wäsche und Reinigung von Bodenschätzen mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 04 07 und 01 04 11 fallen	01 04 12
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	17 05 04

Baggergut (Feinkornanteil kleiner als 63 Mikrometer höchstens 10 Masseprozent), mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	17 05 06
festen Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 01 fallen	19 13 02
Boden und Steine	20 02 02

4.2.2 Verwertung von Bauschutt und Straßenaufbruch

Geeigneter Bauschutt und Straßenaufbruch, der die nachfolgend beschriebenen Anforderungen des Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt, darf in der Regel **nur außerhalb von Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten (WSG und HQS) und nur für betriebstechnische und betriebssicherheitliche Zwecke** (Wege- und Dammbau, Böschungsstabilisierung) verwendet werden. Eine Verwertung im unteren Verfüllbereich ist in der Regel nicht zulässig.

Eine stoffliche und bodenphysikalische Verwertung von Bauschutt und Straßenaufbruch ist im Regelfall nur aus den folgenden betriebstechnischen und betriebssicherheitlichen Gründen bis zu einem Anteil von maximal 5 Prozent des im Rahmen des Vorhabens jährlich verfüllten Volumens zulässig (§ 8 Abs. 6 BBodSchV):

- Herstellung innerbetrieblicher Wege
- Herstellung von Trenndämmen
- Vorschüttung für die Stabilisierung von Böschungen bei Festgesteins- (zum Beispiel Basalt, Diabas) oder Lockergesteinslagerstätten (zum Beispiel Sand, Kies, Ton).

Die Verwertung innerhalb WSG und HQS im Rahmen der Regelung nach § 8 Abs. 6 BBodSchV ist im Einzelfall im Einvernehmen mit der für den Bodenschutz zuständigen Behörde möglich. Zusätzlich ist auch die Wasserbehörde zu beteiligen.

Für diese Verwertungsvorhaben ist eine Prüfung, ob eigenes Material vorhanden ist, verbindlich.

In der folgenden Tabelle sind die in Frage kommenden **Abfallschlüssel für Bauschutt im Sinne dieser Richtlinie** nach AVV für eine Verwertung aufgeführt:

Abfallbezeichnung	AVV-Abfallschlüssel
Abfälle aus Keramikzeugnissen, Ziegeln, Fliesen und Steinzeug (nach dem Brennen)	10 12 08
Beton	17 01 01
Ziegel	17 01 02
Fliesen und Keramik	17 01 03
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	17 01 07
Mineralien (zum Beispiel Sand und Steine)	19 12 09
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen (Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%; siehe Begriffsbestimmungen zu „Bauschutt“)	17 05 04
Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt (Baggergut mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%; siehe Begriffsbestimmungen zu „Bauschutt“)	17 05 06

Das bei der Sortierung und Klassierung von Baustellenabfällen anfallende mineralische Absiebmaterial mit einem Korndurchmesser < 5 mm darf in Tagebauen und sonstigen Abgrabungen nicht verwertet werden.

In der folgenden Tabelle sind die im Sinne dieser Richtlinie in Frage kommenden **Abfallschlüssel für Straßenaufbruch und Baustoffe aus sonstigen Verkehrsflächen** nach AVV für eine Verwertung aufgeführt:

Abfallbezeichnung	AVV-Abfallschlüssel
Beton	17 01 01
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	17 01 07
Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen	17 03 02

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen (Bodenverfestigung im Straßenunterbau)	17 05 04
Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt*	17 05 08

* ist nur nach Prüfung im Einzelfall (Vorlage eines amtlichen Gutachtens) zulässig

5. Anforderungen an die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch

5.1 Verfüllbereiche

Die qualitativen Anforderungen an Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch zur Sicherstellung einer schadlosen Verwertung richten sich nach

- dem **Verwertungszweck** und dem Einsatzbereich sowie der späteren Nutzung,
- den **Hintergrundgehalten** sowie nach
- den **hydrogeologischen Verhältnissen** am Verwertungsort.

Folgende Verfüllbereiche werden unterschieden:

Oberer Verfüllbereich: obere 2 m des Verfüllbereichs, bestehend aus der dwB und einer gegebenenfalls notwendigen Ausgleichsschicht (siehe Kapitel 5.1.1)

Mittlerer Verfüllbereich: Bereich zwischen oberem und unterem Verfüllbereich. Der mittlere Verfüllbereich endet nach unten mindestens 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand

Unterer Verfüllbereich: Bereich unterhalb des mittleren Verfüllbereichs. Die Oberkante des unteren Verfüllbereichs befindet sich mindestens 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand

Für alle Verfüllbereiche ist zu berücksichtigen, ob sich der Verwertungsort innerhalb festgesetzter oder vorläufig sichergestellter **WSG oder HQS** befindet. Sonstige Kriterien, wie die Berücksichtigung der hydrogeologischen Situation (zum Beispiel Karstgebiete) sollen im Rahmen von Einzelfallprüfungen einfließen.

Für die jeweiligen Verfüllbereiche gelten die **in der folgenden Übersicht festgelegten Grenzwerte der Tabellen 1 bis 3, Anhang I**. Bei Einhaltung dieser Anforderungen ist davon auszugehen, dass die schadstoffbezogenen Vorsorgepflichten im Sinne der §§ 1, 5 und 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und § 7 BBodSchG berücksichtigt sind. In der Übersicht und in den Kapiteln 5.1.1 bis 5.1.3 werden die jeweiligen Verwertungsbereiche mit den einzuhaltenden Grenzwerten näher erläutert.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die für die schadlose Verwertung maßgeblichen Stoffkonzentrationen nicht durch Vermischung mit geringer belasteten Abfällen oder sonstigen Stoffen eingestellt werden dürfen.

Bei Verfüllungen in den unteren Verfüllbereich besteht ein Verfüllverbot für Bodenmaterial aus industrieller, gewerblicher oder militärischer Nutzung sowie aus behördlich festgestellten altlastenverdächtigen Flächen und Altlastensanierungsfällen.

Übersicht: Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch

Verwertungsbereich	Einzuhaltende Grenzwerte
Oberer Verfüllbereich i. d. R. mindestens 2 m	
Durchwurzelbare Bodenschicht (dwB)	Anhang I VerfüllRL, Tabelle 1 oder BM-0, BG-0 nach ErsatzbaustoffV
Mittlerer Verfüllbereich Abstand zum höchsten zu erwartenden Gw-Stand von mindestens 1,5 m	
Mittlerer Verfüllbereich, außerhalb WSG I und II/ HQS I und II	Bodenmaterial und Baggergut Anhang I VerfüllRL, Tabellen 2a) für Feststoffanalysen, 2b) für Eluatanalysen oder BM 0*, BG-0* nach ErsatzbaustoffV

Mittlerer Verfüllbereich, außerhalb WSG und HQS; für Verwertungen in WSG und HQS siehe Einzelfallregelungen unter 4.2.2.	Bauschutt und Straßenaufbruch im Sinne der VerfüllRL, Anhang I VerfüllRL Tabellen 2a), 2b) und 2c)
Mittlerer Verfüllbereich, innerhalb WSG II/HQS II	Bodenmaterial und Baggergut Anhang I VerfüllRL, Tabelle 1 oder BM-0, BG-0 nach ErsatzbaustoffV
Mittlerer Verfüllbereich, innerhalb WSG I/HQS I	Keine Verwertung von standortfremden Material möglich
Unterer Verfüllbereich Bereich bis mindestens 1,5 m oberhalb des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes	
Außerhalb WSG und HQS Verwertung innerhalb des Grundwassers zuzüglich des Bereichs von 1,5 m oberhalb des höchsten zu erwartenden Gw-Standes	Bodenmaterial und Baggergut Anhang I VerfüllRL, Tabellen 3a) für Feststoffanalysen, 3b) für Eluatanalysen;
WSG Zone IIIB und HQS Zone B und Zone III/2 Verwertung innerhalb des Grundwassers zuzüglich des Bereichs von 1,5 m oberhalb des höchsten zu erwartenden Gw-Standes	Grundsätzlich keine Verwertung – jedoch Einzelfallprüfung mit erhöhten Anforderungen möglich
WSG Zonen III, IIIA, II, I, und HQS Zone A und Zone III, III/1, II, I Verwertung innerhalb des Grundwassers zuzüglich des Bereichs von 1,5 m oberhalb des höchsten zu erwartenden Gw-Standes	Keine Verwertung möglich

5.1.1. Oberer Verfüllbereich

Die Schichtdicke des oberen Verfüllbereiches hat **in der Regel mindestens 2 m** zu betragen. Falls für die Zielvegetation keine Mächtigkeit von 2 m erforderlich ist, kann die dwB geringer ausfallen. Dann ist zwischen der dwB (mit ihrer vegetationspezifischen Durchwurzelungstiefe) und dem mittleren Verfüllbereich eine Ausgleichsschicht aufzubringen, für welche die gleichen schadstoffbezogenen Anforderungen wie für die dwB gelten. Eine Mächtigkeit der dwB < 2 m ist im Rahmen der Rekultivierungsplanung zu begründen. In diesem Fall ist nachzuweisen, dass eine schädliche Bodenveränderung nicht zu besorgen ist.

5.1.1.1 Bodenschutzfachliche Anforderungen zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (dwB)

Das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial zur Herstellung einer dwB ist zulässig, wenn nach Art, Menge und Schadstoffgehalten beziehungsweise -konzentrationen und physikalischen Eigenschaften dieser Materialien die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen nicht hervorgerufen wird und mindestens eine der natürlichen Funktionen oder Nutzungsfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1, 3b und 3c BBodSchG nachhaltig verbessert, gesichert oder wiederhergestellt wird (§ 6 Abs. 2 BBodSchV).

Für die Herstellung der dwB eignet sich **nur Bodenmaterial, Baggergut und Gemische nach § 7 Abs. 1 BBodSchV**. Es sind die Vorsorgewerte der BBodSchV, Anlage 1, Tabellen 1 und 2 (siehe VerfüllRL Anhang I, Tabelle 1) einzuhalten. Alternativ eignen sich Materialien, die nach Anlage 1 Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV als Bodenmaterial der Klasse 0 oder Baggergut der Klasse 0 (BM-0, BG-0) klassifiziert wurden. Es dürfen keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien auf Grund der Herkunft und bisheriger Nutzung vorliegen. Ausnahmen sind unter den Voraussetzungen des § 3 Abs. 2 in Verbindung mit § 6 Abs. 3 BBodSchV möglich (siehe dazu Kapitel 5.2. „Betrachtung der [...] Hintergrundsituation“). Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung dürfen max. 70 Prozent der Vorsorgewerte erreicht werden. Eine Verfüllung von Bodenmaterial mit Stoffen, die nach Gefahrstoffverordnung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend einzustufen sind, ist auszuschließen (Minimierungsgebot nach § 4 Abs. 2 BBodSchV).

Das Auf- oder Einbringen der genannten Materialien ist **nicht zulässig** in Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II.

Eine schädliche Bodenveränderung ist aufgrund von Schadstoffgehalten nicht zu besorgen, wenn Bodenmaterial am Herkunftsort oder in dessen räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen sowie geologischen und hydrogeologischen Bedingungen umgelagert wird und das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten auszuschließen ist (§ 6 Abs. 3 BBodSchV). Das bedeutet, dass die in einem Tagebau anfallenden Abraummaterialien in diesem Tagebau zu Rekultivierungszwecken eingebaut werden dürfen.

Neben der Begrenzung von Schadstoffen im Verwertungsmaterial werden auch **Anforderungen an die chemischen und bodenphysikalischen Eigenschaften beim Bodenaufbau** gestellt. Dabei sind Wasserhalte-, Infiltrations- und Sorptionsvermögen sowie die Luftkapazität zu beachten. Weiterhin sind im Hinblick auf die Materialeignung Bodenart, Grobbodenanteil, Fremdbestandteile und Vernässungsmerkmale relevant. Hinweise zur physikalischen Eignung des Bodenmaterials ergeben sich aus der DIN 19731 *Verwertung von Bodenmaterial*. Weitere Hinweise zur organischen Substanz enthalten die Tabellen II-2 (bezüglich Nährstoffangebot) und II-3 (bezüglich Düngbedarf der vorgesehenen Folgekultur) der Vollzugshilfe LABO zu § 12 BBodSchV.

Bei der Herstellung einer dwB sollen nachteilige Bodenveränderungen durch **geeignete technische Maßnahmen** sowie durch Berücksichtigung der Menge und des Zeitpunkts des Aufbringens vermieden werden. Es ist auf eine sorgfältige Verzahnung der dwB mit dem mittleren Verfüllbereich oder gegebenenfalls der Ausgleichsschicht zu achten. Das Planum ist so auszugestalten, dass es zu keiner Staunässe und damit zu keiner Aufweichung der dwB kommt. Die Untergrundverfüllung ist daher in der Regel je nach Verdichtungstiefe zu (tiefen-)lockern. Idealerweise hat das Planum zur Entwässerung ein angemessenes Gefälle (4 Prozent) und durch einen hohen Stein- oder Kiesgehalt drainierende Bodeneigenschaften. Näheres ist in der DIN 18915: 2018-06 *Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten* geregelt.

Für die unterschiedlichen Arbeitsschritte (Ausbau, Zwischenlagerung, Einbau sowie Nachsorge) ergeben sich Anforderungen an:

- die Befahrung, den Maschineneinsatz und den Bearbeitungszeitpunkt,
- den Feuchtezustand und die Mindestfestigkeit des Bodenmaterials und der Fläche beim Aus- und Einbau,
- die getrennte Lagerung bspw. von humosem Oberboden, Unterboden oder Materialien unterschiedlicher Verwertungsqualität,
- die Anlage der Mieten und die Mietenhöhe in Abhängigkeit von Material und Dauer der Zwischenlagerung,
- die sich anschließenden Bewirtschaftungsmaßnahmen, die Begrünung und die Folgekulturen.

Die Arbeitshilfe „*Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen*“ (siehe Kapitel 7 „*Rekultivierung*“ bezüglich Herstellung dwB) konkretisiert die Anforderungen. Sie enthält insoweit auch die Anforderungen der neuen DIN 19639.

Die Behörde kann im Einzelfall die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 verlangen. Dies ist insbesondere bei Vorhaben, bei denen auf einer Fläche von mehr als 3.000 m²

- Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht auf- oder eingebracht werden,
- Bodenmaterial ausgehoben oder abgeschoben wird,
- der Ober- und Unterboden dauerhaft oder vorübergehend vollständig oder teilweise verdichtet wird. (§ 4 Abs. 5 BBodSchV)

5.1.1.2 Hinweis zum Umgang mit Oberboden beziehungsweise Mutterboden

Für den Mutterboden gelten im Hinblick auf den Verwendungszweck besondere Schutzbedingungen. Nach § 202 BauGB ist Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen. Daher ist die **Verwertung nur im oberen Verfüllbereich** zulässig. Die Mächtigkeit des Einbaus von humosem Oberbodenmaterial in der Rekultivierungsschicht ist auf die beabsichtigte Folgenutzung abzustellen.

5.1.2. Mittlerer Verfüllbereich

Für die stoffliche und bodenphysikalische Verwertung in Tagebauen und sonstigen Abgrabungen unterhalb der dwB und oberhalb des Grundwassers eignet sich in der Regel nur Bodenmaterial ohne Oberboden sowie Baggergut, welches aus Sanden und Kiesen besteht und dessen Feinkornanteil, der kleiner als 63 Mikrometer ist, höchstens 10 Masseprozent beträgt (§ 8 Abs. 1 BBodSchV).

Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand muss mindestens 1,50 m betragen.

Außerhalb von WSG und HQS der Zonen I und II sind im mittleren Verfüllbereich die Vorsorgewerte der BBodSchV, Anlage 1 Tabelle 4 (siehe VerfüllRL Anhang I, Tabellen 2a) und 2b)) einzuhalten. Alternativ eignen sich Materialien, die nach Anlage 1 Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV als Bodenmaterial der Klasse 0* oder Baggergut der Klasse 0* (BM-0*, BG-0*) klassifiziert wurden (siehe § 8 Abs. 3 in Verbindung mit § 8 Abs. 5 BBodSchV). Es dürfen keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien auf Grund von Herkunft und bisheriger Nutzung vorliegen.

Die Eluatwerte der VerfüllRL Anhang I, Tab. 2b) (siehe Anlage 1 Tabelle 4 BBodSchV) sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Vorsorgewert nach Tabelle 1 oder 2 (siehe VerfüllRL Anhang I, Tab. 1) überschritten wird.

Hierbei ist zu beachten, dass die Bodenart (Sand – Lehm/Schluff – Ton) bekannt sein muss.

Die Tabelle 2c) im Anhang I der VerfüllRL (entspricht Anlage 1, Tabelle 5 BBodSchV) gibt die **zusätzlich** zu untersuchenden Parameter beim Einbauen von Materialien mit mehr als 10 Volumenprozent mineralischer Fremdbestandteile (Bauschutt und Schlacke) wieder.

Das Auf- oder Einbringen anderer mineralischer Materialien (Bauschutt, Straßenaufbruch) ist zulässig, wenn

- zusätzlich die Maßgaben der Tabelle 2c) eingehalten werden
- dies bau- oder betriebstechnisch erforderlich ist und
- der Anteil der Materialien 5 Prozent des im Rahmen des Vorhabens jährlich verfüllten Volumens nicht überschreitet (vgl. Kapitel 4.2.2).

Sofern standsicherheitliche Probleme nicht anders zu beheben sind, ist im Einzelfall eine Böschungssicherung mit Bauschutt möglich. Hierzu sind das konkrete Erfordernis der Maßnahme sowie die Eignung des Bauschutts und die Schadlosgkeit der Materialien nachzuweisen (beispielsweise in Betriebsplanverfahren) (vgl. Kapitel 4.2.2).

Innerhalb von Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten der Zone II sind im mittleren Verfüllbereich die Vorsorgewerte der BBodSchV, Anlage 1, Tabellen 1 und 2 (siehe VerfüllRL Anhang I, Tabelle 1) einzuhalten. Alternativ eignen sich Materialien, die nach Anlage 1, Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV als Bodenmaterial der Klasse 0 oder Baggergut der Klasse 0 (BM-0, BG-0) klassifiziert wurden. Es dürfen keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien auf Grund der Herkunft und bisheriger Nutzung vorliegen.

Innerhalb von WSG und HQS der Zone I ist das Auf- oder Einbringen der genannten Materialien **nicht zulässig**.

Bei der Verwertung von Bodenmaterial innerhalb von WSG beziehungsweise HQS ist die Qualitätskontrolle des angelieferten Bodenmaterials durch eine Fremdüberwachung obligatorisch (siehe Ausführungen zu Nr. 6.2.4.).

Die zuständige Behörde kann im Einzelfall für die Zulassung der Verfüllung das Auf- oder Einbringen von Materialien gestatten, die die Werte nach Anlage 1 Tabelle 4 BBodSchV (Anhang I, Tab. 2a) und 2b)) nicht erheblich überschreiten, wenn nachgewiesen ist, dass trotz der Überschreitung eine ordnungsgemäße und schadloße Verwertung erfolgt. Dabei sind die Standortverhältnisse, insbesondere die geologischen und hydrogeologischen Bedingungen, die natürlichen Bodenfunktionen des Untergrundes und der Umgebung sowie etwa bereits vorhandene Verfüllkörper zu berücksichtigen. Die zuständige Behörde kann weitere Sicherungsmaßnahmen verlangen (siehe § 8 Abs. 7 BBodSchV).

5.1.3. Unterer Verfüllbereich

a. Außerhalb von Schutzgebieten (WSG und HQS)

Hier gilt, dass eine Verfüllung mit Bodenmaterial in der Regel unbedenklich ist, wenn diese die Werte der Tabelle 3, Anhang I, einhält.

Bei Einhaltung dieser Werte ist davon auszugehen, dass die Schutzgüter Wasser und Boden (auch Grundwasser) nicht beeinträchtigt werden. Weiterhin kann bei Einbringen von Boden-

material in ein Gewässer unter Einhaltung dieser Werte davon ausgegangen werden, dass keine Besorgnis der Gewässerverunreinigung gegeben ist.

Umgekehrt kann bei Bodenmaterial, das nicht mehr diesen Werten entspricht, demnach im Regelfall (Ausnahmen sind möglich) davon ausgegangen werden, dass eine solche Besorgnis vorliegt.

Falls bei der Verfüllung von Nassabgrabungen auf Grundlage hydrogeologischer Untersuchungen nicht auszuschließen ist, dass der durch die Verfüllung direkt betroffene Grundwasserleiter beeinträchtigt werden könnte, soll die Verwertung gänzlich abgelehnt werden.

b. Innerhalb von Schutzgebieten (WSG und HQS)

aa. Innerhalb der Schutzzonen WSG III B sowie HQS B und III/2

Innerhalb dieser Schutzzonen ist grundsätzlich keine Verwertung von mineralischen Abfällen möglich.

Im Rahmen einer Einzelfallprüfung kann mit Zustimmung der zuständigen Wasserbehörde eine Verwertung mit erhöhten Anforderungen ausnahmsweise zugelassen werden, wenn ein Auf- und Einbringen aus forst- oder naturschutzfachlicher Sicht oder zum Schutz des Grundwassers erforderlich ist und nachgewiesen werden kann, dass Grundwasserverunreinigungen nicht zu besorgen sind. Diese ist durch geeignete Maßnahmen zu begleiten. Solche können beispielsweise ein vor- und nachlaufendes Monitoring, eine intensivierte Überwachung des Verfüllmaterials sowie eine verstärkte Fremdüberwachung sein.

bb. Innerhalb der Schutzzonen WSG III, IIIA, II und I sowie HQS A, III, III/1, II und I

In diesen Schutzzonen sind Verfüllungen wegen der unmittelbaren Wirkung auf das Grundwasser und damit auf die Wassergewinnung auszuschließen. Hier kann und darf kein Bodenmaterial verfüllt werden. Da auch diesbezüglich die notwendige Sicherheit nicht erreicht werden kann, muss bei derartigen Maßnahmen immer mit einer langfristigen, eventuell auch irreparablen Schädigung der Wassergewinnungsanlage oder der Heilquellen gerechnet werden.

5.2 Betrachtung von der vorhandenen naturbedingten oder großflächig siedlungsbedingten erhöhten Schadstoffgehalten

Bei natur- oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten am Verwertungsort kann Bodenmaterial mit höheren Feststoffgehalten als nach den Vorsorgewerten aus der BBodSchV eingebaut werden.

Voraussetzung ist, dass

- die Feststoffgehalte die Hintergrundwerte nicht überschreiten (§ 6 Abs. 4 BBodSchV (Verschlechterungsverbot)) und
- keine über die einschlägigen Grenzwerte der Tabellen in Anhang I hinausgehende Freisetzung von Schadstoffen (ins Eluat) ausgelöst wird und auch keine zusätzlichen Einträge (zum Beispiel durch die zum Zeitpunkt der Genehmigung absehbare Folgenutzung) erfolgen, welche sich nachteilig auf die Bodenfunktionen auswirken würden (§ 3 Abs. 2 BBodSchV).

Die Verfüllung von Bodenmaterial mit höheren Schadstoffwerten, das vorhandenen Hintergrundgehalten entspricht, ist im oberen und mittleren Verfüllbereich auch dann zulässig, wenn das Bodenmaterial nicht aus demselben Gebiet stammt. Es gilt der Grundsatz „*Gleiches zu Gleichem*“, wenn die stoffliche und physikalische Beschaffenheit des Materials ähnlich derjenigen am Verfüllort ist (DIN 19731 „*Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial*“, Tabelle 3).

Die bloße Umlagerung von Bodenmaterial und Baggergut mit erhöhten Schadstoffgehalten an deren Herkunftsort unter vergleichbaren Boden- und (hydro-) geologischen Verhältnissen und wenn Altlasten ausgeschlossen werden können ist unproblematisch (§ 6 Abs. 3 BBodSchV).

5.2.1. Beprobung

Die Hintergrundsituation ist über eine bodenkundliche beziehungsweise geologische Beurteilung sowie durch Probenahmen in dem Bereich der geplanten Verwertung unter Berücksichtigung der vorhandenen geologischen/hydrogeologischen Einheiten und Analysen der entnommenen Proben (Feststoff und Eluat) zu ermitteln.

Als Orientierung für die am Standort vorhandene Hintergrundsituation im Oberboden, Unterboden oder Untergrund kann der Leitfaden „*Hintergrundwerte von Spurenstoffen in hessischen Böden*“ und die dazu gehörenden Substratgruppenkarten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLUG 2011) herangezogen werden.

(<http://www.hlnug.de> → Themen → Boden → Auswertung → Hintergrundwerte).

5.2.1.1. Oberer Verfüllbereich

Die Schadstoffgehalt-Situation am Verwertungsort ist im Einzelfall durch einen bodenkundlichen Gutachter über eine repräsentative Beprobung und Analyse (Feststoff und Eluat) der dwB in der Umgebung des Verwertungsortes nachzuweisen. Die Dokumentation muss eine Bodenansprache nach der bodenkundlichen Kartieranleitung „KA5 kurz“ (Ad-hoc-AG Boden 2009), ein Probenahmeprotokoll inklusive Lageplan, die Benennung der Analyseverfahren nach § 24 BBodSchV oder Methodensammlung Feststoffuntersuchungen sowie die Prüfberichte mit Hinweisen auf eventuelle Wertüberschreitungen beinhalten. Der Umfang der notwendigen Informationen ist im Einzelfall festzulegen (vgl. LABO-Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV in Verbindung mit der jeweiligen Anlage zur BBodSchV). Somit ist auch die Anzahl der notwendigen Proben jeweils vom Einzelfall abhängig. Dabei spielen die Flächengröße, das vorliegende Substrat und seine Homogenität beziehungsweise Heterogenität etc. eine Rolle.

5.2.1.2. Mittlerer und unterer Verfüllbereich

Bei der Probenahme ist darauf zu achten, dass von allen im Tagebau auftretenden Gesteinstypen eine repräsentative geochemische Beschreibung entsprechend der Parameter der Tabellen 2a) und 2b) sowie Tabellen 3a) und 3b) möglich ist. Es sind mindestens jeweils drei Proben aus allen anstehenden Gesteinstypen an verschiedenen Stellen zu entnehmen. Dazu ist im Vorfeld eine Kartierung durch sachverständige Geologen beziehungsweise Geochemiker vorzunehmen, die mittels Lageplan und/oder genauer Einmessung das anstehende Gestein bestimmen. Für die Probenahmepunkte sind die Koordinaten festzuhalten und in der Kartierung darzustellen. Die Kartierung ist mit den Analyseergebnissen vorzulegen.

Wenn die Werte weniger als 10 Prozent voneinander abweichen, sollte das Maximum der drei Werte als geochemischer Hintergrundwert gewählt werden. Das Ergebnis sollte mit Analysen gleicher Gesteinstypen aus anderen Vorkommen verglichen und plausibilisiert werden. Kleinere Einlagerungen anderer Gesteinstypen (zum Beispiel Gänge) sollten nur bei zahlreichem Auftreten als gesonderter Gesteinstyp in einem Abbau gewertet und dem entsprechend beprobt werden.

Wenn die Werte der drei Proben mehr als 10 Prozent voneinander abweichen ist anzunehmen, dass die Werte nicht repräsentativ für die Hintergrundsituation sind. Für die anstehenden Hauptgesteinsarten ist die Probenzahl zu erhöhen.

Bei Lockergesteinen sollte die Mindestprobenmenge in Abhängigkeit von der Korngröße gewählt werden (vgl. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Fachbericht 24, *Geochemischer Atlas natürlicher Haupt-, Neben- und Spurenelemente der Gesteine Bayerns*).

5.2.1.3. Bezugsgrößen

Werden die Substratgruppenkarten und die berechneten Hintergrundwerte des HLNUG als Argumentationshilfe verwendet, ist darauf zu achten, dass die korrekten Bezüge hergestellt werden. So sind für den **oberen Verfüllbereich** die Hintergrundwerte für Ober- und Unterboden und für den **mittleren sowie unteren Verfüllbereich** die Hintergrundwerte für den Untergrund als Vergleich heranzuziehen.

5.2.2. Anpassung der Verfüllbereiche an vorhandene Hintergrundwerte

Über eine Anpassung ist von der zuständigen Behörde im Einzelfall zu entscheiden. Es empfiehlt sich eine Beteiligung des HLNUG, da dieses als technisch-wissenschaftliche Fachbehörde des Landes Hessen aufgrund seiner geochemischen Datenbank die Einschätzung der Situation vor Ort erleichtern kann.

Die Genehmigung zur Verfüllung kann durch die Behörde abhängig von der hydrogeologischen Situation und Lage in beziehungsweise außerhalb von Schutzgebieten sowie dem Verfüllbereich auch unter bestimmten Maßgaben und nur eingeschränkt erteilt werden. Auch können weitere Eigenkontrollmaßnahmen (zum Beispiel Einrichtung und Betrieb von Messstellen; Durchführung von Boden- und Wasseruntersuchungen) verlangt werden (siehe § 8 Abs. 7 BBodSchV).

6. Organisation, Überwachung und Dokumentation der Verfüllung

Der Abfallverwerter ist für die ordnungsgemäße und **schadlose Verwertung** des Verfüllmaterials in seinem Tagebau beziehungsweise seiner Abgrabung verantwortlich. Er hat daher seinen Verfüllbetrieb so zu organisieren, dass eine Überwachung beziehungsweise die Kontrolle des Weges des Verfüllmaterials von dessen Akquisition bis zu dessen Einbau im Tagebau gewährleistet und dokumentiert ist.

Im Wege der **Eigen- und gegebenenfalls vorgeschriebenen Fremdüberwachung** am Verfüllort muss der Verwerter sich dabei

Gewissheit darüber verschaffen, dass angenommenes Material den Anforderungen an die Verfüllung entspricht und nicht später zu Sanierungsmaßnahmen führt, für die er dann verantwortlich ist.

6.1 Organisation der Verfüllung im Betrieb des Abfallverwerterers

Vor der Aufnahme des Verfüllbetriebes muss der Abfallverwerter einen **Organisationsplan** erstellen, aus dem die Aufgaben, Verantwortungsbereiche und Befugnisse des im Verfüllbetriebes beschäftigten Personals beziehungsweise der hierfür eingesetzten Überwachungsfirmen hervorgehen.

Die Betriebsorganisation umfasst auch die Festlegung von **Annahmebedingungen** für Materialien zur Verfüllung, die den Anlieferern zur Kenntnis zu geben und im Betrieb auszuhängen sind.

Daneben ist durch **schriftliche Dienstanweisungen** und **Beschreibung von Arbeitsabläufen** sicherzustellen, dass die Vorgaben dieser Richtlinie eingehalten werden. Diese müssen im Verfüllbetrieb verfügbar sein und mindestens folgende Angaben enthalten:

- das für den sach- und fachgerechten Arbeitsablauf minimal erforderliche Personal,
- alle für eine ordnungsgemäße Verfüllung erforderlichen Maßnahmen (Transport-, Eingangs- und Einbaukontrolle),
- die Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten und
- die zugelassenen Verfüllmaterialien.

Der Abfallverwerter hat für die **regelmäßige (mindestens jährliche) Unterweisung** des mit der Verfüllung beschäftigten Personals zu sorgen. Über Art, Umfang, Zeitpunkt und Dauer der Unterweisungen sind Nachweise zu führen.

Außerdem ist das Betriebsgelände gegen unbefugtes Betreten abzusperren, um sicherzustellen, dass keine unerlaubten Verfüllungen erfolgen können. Durch regelmäßige Kontrollen der Betriebseinrichtungen sollen unbefugte Ablagerungen oder Verfüllungen verhindert werden.

Es ist lage- und höhenmäßig zu dokumentieren, in welchen Bereichen verfüllt wurde (Verfüllkataster beziehungsweise Schüttphasenplan).

6.2 Untersuchungserfordernisse

Aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung können sich Hinweise ergeben, welche einer besonderen Beurteilung bedürfen. Dies kann zum Beispiel bei Bodenmaterial, Bauschutt- und Straßenaufbruch aus Bereichen mit industrieller, gewerblicher oder militärischer Nutzung sowie aus behördlich festgestellten altlastenverdächtigen Flächen und Altlastensanierungsfällen der Fall sein (siehe § 8 Abs. 3 Nr. 2 BBodSchV).

6.2.1 Durchführung von Probenahme, Probenvorbehandlung und Analytik

Probenahme

Spätestens ab dem 1. August 2028 (siehe § 28 Abs. 2 BBodSchV) gilt:

Die Probenahme ist von Sachverständigen im Sinne des § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes oder Personen mit vergleichbarer Sachkunde zu entwickeln und zu begründen, zu begleiten und zu dokumentieren. Die Probenahme ist von einer nach DIN EN ISO/IEC 17025 oder DIN ISO/IEC 17020 akkreditierten oder nach Regelungen der Länder nach § 18 Satz 2 des BBodSchG notifizierten Untersuchungsstelle durchzuführen.

Bis dahin ist sie von sachkundigen Personen durchzuführen.

Für die besonderen Anforderungen an die Probenahme aus Böden in situ und an die Probenahme aus Haufwerken sind die §§ 20 und 21 BBodSchV anzuwenden.

Die Probenahme erfolgt nach LAGA PN 98 und der dazugehörigen Handlungshilfe. Allgemeine Anforderungen an die Probenahme regelt § 19 BBodSchV, besondere Vorgaben ergeben sich aus den §§ 20 ff. BBodSchV.

Probenvorbehandlung

Die Probenvorbehandlung erfolgt nach § 23 BBodSchV.

Analytik

Die Analysen (Laborproben) sind nach den Tabellen Anhang 1 der VerfüllRL durchzuführen. Insbesondere ist § 24 BBodSchV zu beachten.

Das Probenahmeprotokoll der LAGA PN 98 und das Probenbelegprotokoll sind gemeinsam mit den Untersuchungsergebnissen aufzubewahren.

6.2.2 Untersuchungserfordernis vor Abfallannahme (§ 18 BBodSchV Vorerkundung)

Mineralische Abfälle können nur dann in Tagebauen und Abgrabungen verwertet werden, wenn ihre stofflichen Eigenschaften bekannt, ihre chemische Zusammensetzung erforderlichenfalls untersucht und die Ergebnisse dokumentiert sind. Im Vorfeld der Abfallannahme findet deshalb eine **Vorerkundung** statt. Dabei sind für die Abfalldeklaration (= Abfallbeschreibung) mindestens folgende Informationen zu erfassen:

- **Abfallerzeuger beziehungsweise Abfallbesitzer** (Name und Anschrift)
- **Anfallstelle des Abfalls** (Gemarkung, Flur, Flurstück gegebenenfalls Straße, Hausnummer, PLZ, Ort)
- **Ermittlung und Auswertung von vorhandenen Hintergrundinformationen** (zum Beispiel aktuelle und historische Unterlagen, Luftbilder, Karten, Auskünfte und Stellungnahmen zuständiger Behörden).
- **Ergebnis von Nutzungsrecherche und Schadstoffkennung** (zum Beispiel Asbest) des Geländes beziehungsweise Bauwerkes, Verkehrsweges (auch vorherige Nutzungen).
- **Bodenmaterial** muss hinsichtlich seiner Beschaffenheit (Farbe, Konsistenz, Bodenart) hinreichend genau beschrieben sein. Die Bodenart ist in Anlehnung an BBodSchV (Ton, Lehm/Schluff, Sand) zu benennen. Die Beurteilung sollte bei größeren Vorhaben in der Regel auf Grundlage eines entsprechenden Bodengutachtens mit Deklarationsanalysen erfolgen.
- Dokumentation der Plausibilitätsprüfung der Erkenntnisse durch Inaugenscheinnahme und der Auffälligkeiten in Hinblick auf anthropogene Veränderung.
- Liegen keine geeigneten bodenbezogenen Informationen vor, soll eine bodenkundliche Kartierung oder Bodenansprache auf Grundlage der „Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz – Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5“ in dem entsprechenden Umfang durchgeführt werden.

Nach § 18 BBodSchV sind bei der Vorerkundung die Vorgaben der DIN 19731 zu beachten.

Dem Abfallerzeuger beziehungsweise Abfallbesitzer kommt die Pflicht zu, die mineralischen Abfälle, die er einem Betrieb zur Verwertung überlassen will, so zu beschreiben beziehungsweise zu charakterisieren, dass der Verwerter entscheiden kann, ob ein Einsatz des Materials in seinem Betrieb möglich ist.

Von einer analytischen Untersuchung von Bodenmaterial und Baggergut nach § 6 Absatz 6 Satz 1 kann abgesehen werden, wenn sich bei einer Vorerkundung durch einen Sachverständigen im Sinne des § 18 BBodSchG oder durch eine Person mit vergleichbarer Sachkunde keine Anhaltspunkte ergeben, dass die Materialien die Vorsorgewerte nach Anhang 1 Tabelle 1 der VerfüllRL überschreiten und keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen.

6.2.3 Untersuchungserfordernis nach Vorerkundung

Auf der Grundlage der sich aus der Vorerkundung ergebenden Erkenntnisse ist im Rahmen der Eigenüberwachung **seitens des Abfallverwerterers** zu entscheiden, ob zusätzliche analytische Untersuchungen durchzuführen sind.

Hinweise auf schädliche Verunreinigungen können sich u. a. ergeben durch

- **organoleptische Prüfung** von Materialproben: Inaugenscheinnahme des Materials (Farbe, Konsistenz, makroskopische Inhaltsstoffe) und Geruchsprobe
- Auswertung vorhandener **Unterlagen**

Die entsprechende **Untersuchungsintensität** orientiert sich an der Nutzung im Entnahmebereich und den Randbedingungen des Verwertungsortes. Dabei sind die mineralischen Abfälle auf **boden-/grundwassergefährdende Stoffe** zu untersuchen, die mit der Nutzung oder der räumlichen Lage der Entnahmefläche verbunden gewesen sein können (zum Beispiel erhöhte Nitrat- oder Pestizidbelastungen bei landwirtschaftlicher Ernutzung).

Bei **Verwertungen innerhalb von WSG, HQS und bei Verwertungen im unteren Verfüllbereich** ist unabhängig davon ob ein Verdacht vorliegt oder nicht, mindestens **je angefangene 500 m³** eine analytische Untersuchung durchzuführen. Aus Beweissicherungsgründen wird empfohlen, von dem untersuchten Material Rückstellproben anzulegen.

Werden boden- und/oder wassergefährdende Stoffe analysiert, für die keine Grenzwerte festgelegt sind, so ist im Einzelfall zu prüfen, ob diese negative Umweltauswirkungen verursachen können.

Bestehen Zweifel an der Schadlosigkeit der angelieferten mineralischen Abfälle oder an der Plausibilität des Herkunftsnachweises, dürfen diese nicht angenommen werden und sind zurückzuweisen. Dies ist zu dokumentieren und der zuständigen Behörde anzuzeigen.

6.2.3.1 Untersuchungsumfang bei Bodenmaterial nach Vorerkundung

In der Regel ist eine **Analyse alle 500 m³** erforderlich. Von analytischen Untersuchungen kann abgesehen werden, wenn sich bei einer Vorerkundung nach § 18 BBodSchV durch einen Sachverständigen im Sinne des § 18 BBodSchG oder durch eine Person mit vergleichbarer Sachkunde keine Anhaltspunkte ergeben, dass die Materialien die Vorsorgewerte nach Anhang 1 Tabelle 1 der VerfüllRL überschreiten und keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen.

Ausnahme Kleinmengen (< 20 t)

Kleinmengen, bei denen keine Vorerkundung möglich oder vorgesehen ist, zum Beispiel Abfälle aus Aktivitäten von Heimwerkern oder Gartenbesitzern im privaten Herkunftsbereich, Abfälle aus Kleinaufträgen von Handwerkern im Hoch-, Tief- oder Gartenbau und Abfälle im gewerblichen Bereich (Baugewerbe, Garten- und Landschaftsbau) bis 20 Tonnen, sind entsprechend der Handlungshilfe zur LAGA PN 98 zu untersuchen. Eine Zusammenführung von Kleinmengen, die nicht von einem Standort stammen, kann erfolgen, wenn

- die Abfälle dem gleichen Abfallschlüssel zugeordnet werden können,
- es sich nach organoleptischer Ansprache und Plausibilitätsprüfung um nicht gefährliche Abfälle handelt,
- eine unzulässige Vermischung zum Zwecke der Verdünnung von Schadstoffgehalten ausgeschlossen ist und
- Abfälle unterschiedlicher Belastung getrennt voneinander gehalten werden.

Zusammengefasste einzelne Kleinmengen dürfen eine Gesamtaufwerkmenge von 200 m³ nicht überschreiten. Eine Zwischenlagerung von Kleinmengen darf nur auf befestigten und gegen Niederschlag geschützten dafür geeigneten Annahmeflächen erfolgen (Handlungshilfe zur LAGA PN 98). Auf das gegebenenfalls vorhandene Erfordernis einer Genehmigung nach BImSchG für die Lagerung wird hingewiesen.

Ausnahme geringe Mengen (< 500 m³)

Wenn je Anfallstelle weniger als **500 m³** Bodenmaterial (Gesteine und Unterböden) oder Baggergut entstehen, bei denen die Vorerkundung keine Hinweise auf Belastungen ergeben hat und die keine Fremdbestandteile ausweisen, ist eine Analyse nicht zwingend erforderlich. Ausgenommen hiervon sind Verwertungen in **WSG** und **HQS** sowie im **unteren Verfüllbereich**.

Ausnahme größere Baumaßnahmen

Bei größeren Baumaßnahmen könnte sich die erforderliche Häufigkeit der Analysen bei homogen natürlich gewachsenem Bodenmaterial ohne konkrete Verdachtsmomente unterhalb des Oberbodens aus der gleichen geologischen Einheit pro zusammenhängendem Vorhaben wie folgt bemessen:

Anlieferungsmenge von einer Baumaßnahme beziehungsweise einem Bodeneingriff	Anzahl der Analysenproben	Bemerkungen
> 50.000 m ³	je angefangene 5.000 m ³ eine Analysenprobe	bei rechnerisch geringerer Analysenprobenzahl als 25 sind dennoch mind. 25 Analysenproben erforderlich
> 15.000 m ³ – 50.000 m ³	je angefangene 2.000 m ³ eine Analysenprobe	bei rechnerisch geringerer Analysenprobenzahl als 15 sind dennoch mind. 15 Analysenproben erforderlich

> 1.500 m ³ – 15.000 m ³	je angefangene 1.000 m ³ eine Analysenprobe	bei rechnerisch geringerer Analysenprobenzahl als 3 sind dennoch mind. 3 Analysenproben erforderlich
bis 1.500 m ³	je angefangene 500 m ³ eine Analysenprobe	
Beispiel: Bei 49.000 m ³ sind 25 Analysen vorzulegen. Bei einer Menge von 50.001 m ³ bis 125.000 m ³ wären entsprechend 25 Analysen vorzulegen. Bei 125.001 m ³ wären 26 Analysen erforderlich.		

Wurde bereits am Anfallsort die erforderliche Anzahl an Deklarationsanalysen durchgeführt, so sind keine weiteren Analysen am Verwertungsort erforderlich, soweit bei der Eingangskontrolle zweifelsfrei nachvollzogen werden kann, dass es sich um das deklarierte Material handelt.

Genereller Untersuchungsbedarf

Untersuchungsbedarf besteht dagegen **immer** für Bodenmaterial der nachstehend genannten Herkunft, wobei die jeweils charakteristischen Verunreinigungen beispielhaft in Klammern aufgeführt werden:

a) **Oberböden**

Der Parameterumfang ist entsprechend der DIN 19731 anzupassen. Es bestehen **folgende Verdachts- beziehungsweise Untersuchungsschwerpunkte**:

- bei aufgeschütteten Böden auch tiefere Schichten – im Kernbereich urbaner und industriell geprägter Gebiete, zum Beispiel Innenstadtbereiche größerer Städte (einzelfallspezifische Verunreinigungen);
- im Straßenbereich, wobei Bankettschälgut wegen erhöhter Schwermetallgehalte (zum Beispiel Blei, Zink, Cadmium, Titan, Molybdän und Nickel) nicht in Tagebauen verwertet werden sollte, Untersuchung auf Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK);
- neben Bauten mit korrosionshemmenden Anstrichen zum Beispiel behandelte Strommasten, Brücken (Pb, Zn, Cd, Cu, Polychlorierte Biphenyle (PCB));
- im Einwirkungsbereich relevanter Emittenten, zum Beispiel Zementwerke, Krematorien, Metallschmelzen (einzelfallspezifische Verunreinigungen);
- von Flächen mit dem Verdacht auf unsachgemäße Aufbringung von Klärschlamm und Komposten bis 30 cm Bearbeitungstiefe (SM*, PAK, PCB, PCDD/F, PFC) oder anderer Abfälle aus Gewerbe und Industrie (einzelfallspezifische Verunreinigungen);
- von Flächen, die langjährig als Klein- und Hausgärten bis 30 cm Tiefe beziehungsweise bis Bearbeitungstiefe (SM*, Organochlorpestizide, PAK) oder für Sonderkulturen, wie Weinbau, Hopfenanbau usw. genutzt wurden (Cu, As, Hg, Organochlorpestizide);
- von landwirtschaftlich genutzten Flächen;
- von Waldstandorten (SM*, Organochlorpestizide, PAK, PCDD/F).

b) **Böden von Überschwemmungsflächen** (auch Hochwasserrückhaltebecken), wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt (SM*, PAK, PCB);

c) **Abraummaterial des (historischen) Bergbaus** und dessen Einwirkungsbereich (SM*, Cyanide, PAK, Salze);

d) Flächen, auf denen langjährig **unbehandeltes Abwasser** verrieselt wurde (SM*, PCB, PAK, PCDD/F, PFC);

e) Gebiete, deren Böden **erhöhte naturbedingte oder großflächig siedlungsbedingt höhere Schadstoff-Gesamtgehalte** erwarten lassen (SM*);

*SM sind die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie das Halbmetall Arsen.

6.2.3.2 Untersuchungsumfang bei Bauschutt nach Vorerkundung

Für Bauschutt sind bereits im Zuge der Vorerkundung Analysen erforderlich, denn Bauschutt kann, bedingt durch die Ausgangsmaterialien und/oder die Nutzung des Bauwerkes, mit unter-

schiedlichen Stoffen belastet sein und **ist daher in jedem Fall vor einer Verwertung zu untersuchen.**

Eine Verwertung von Bauschutt kann nur erfolgen, wenn die Grenzwerte der VerfüllRL Anhang I Tabellen 2a), 2b) und 2c) eingehalten werden.

Sollten sich aus der Vorerkundung weitere Hinweise auf schädliche Verunreinigungen ergeben, so sind die Untersuchungen entsprechend zu ergänzen.

6.2.3.3 Untersuchungsumfang bei Straßenaufbruch nach Vorerkundung

Straßenaufbruch kann, bedingt durch seine **Vorgeschichte (zum Beispiel Zuschläge, Bauart)** mit sehr unterschiedlichen Stoffen belastet sein. Seine Verwertungsmöglichkeit hängt vom Schadstoffgehalt, der Mobilisierbarkeit der Schadstoffe, den Nutzungen und den Einbaubedingungen ab.

In Fällen, bei denen sich aufgrund der Vorerkundung ein Verdacht auf Schadstoffbelastungen ergibt, sind analytische Untersuchungen erforderlich. Zu untersuchen sind insbesondere

- ungebundene und hydraulisch gebundene Schichten, die unter Verwendung von mineralischen Abfällen hergestellt worden sind;
- Ausbaupasphalt, der unter Verwendung von mineralischen Reststoffen/Abfällen hergestellt wurde und/oder aufgrund der Bauweise schädliche Verunreinigungen enthalten kann;
- Straßenaufbruch, bei dem nicht eindeutig feststeht, ob es sich um Ausbaupasphalt oder pechhaltigen Straßenaufbruch handelt;
- ungebundene und gebundene Schichten, die durch Schadensfälle verunreinigt sein können.

Eine Verwertung von Straßenaufbruch kann nur erfolgen, wenn die Grenzwerte der VerfüllRL Anhang I Tabellen 2a), 2b) und 2c) eingehalten werden. In Abhängigkeit von den Vorkenntnissen können weitere Untersuchungen erforderlich sein, die über den Untersuchungsumfang des Anhangs I hinausgehen.

Hinweis:

Ausbaupasphalt ist möglichst hochwertig als Zugabematerial für Heißmischgut (Asphaltemischanlagen nach BImSchG) einzusetzen. Soll Ausbaupasphalt dennoch in ungebundener Form (zum Beispiel als Fräsgut oder Bruch) für betriebstechnisch erforderliche Zwecke verwertet werden, ist zunächst nach § 8 BBodSchV Abs. 6 (VerfüllRL Anhang I Tabellen 2a), 2b) und 2c)) die Verwertungsmöglichkeit zu prüfen. Gegebenenfalls kann die Verwertung von Asphaltfräsgut für betriebstechnisch erforderliche Zwecke landesspezifisch gesondert geregelt werden.

Hinweis:

Gleisschotter kann beispielsweise mit Herbiziden belastet sein. Aufgrund der Umweltrelevanz kann Gleisschotter verwertet werden, sofern die Anforderungen aus § 8 Abs. 6 (VerfüllRL Anhang I Tabellen 2a), 2b) und 2c)) der BBodSchV erfüllt sind und zusätzlich das Material als güteüberwachter Ersatzbaustoff GS-0 nach Anlage 1 Tabelle 2 der ErsatzbaustoffV eingestuft ist.

6.2.4 Fremdüberwachung der Verfüllung

Fremdüberwachung bedeutet die stichprobenartige Kontrolle der Eigenüberwachung durch einen Dritten. Mit der Durchführung der Fremdüberwachung sind **geeignete sachkundige Institute, Büros etc.** zu beauftragen.

Die Fremdüberwachung ist neben der Eigenüberwachung erforderlich, wenn

- die **Verwertung in den unteren Verfüllbereich** oder
- in Bereichen von **WSG und HQS** erfolgen soll oder
- wenn **im Einzelfall eine Überschreitung der in der Übersicht im Kapitel 5.1 festgelegten Werte** zugelassen wird.

Darüber hinaus ist eine Fremdüberwachung auf Verlangen der Behörde dann erforderlich, wenn im Rahmen der behördlichen Überwachung **Unregelmäßigkeiten** festgestellt wurden.

Die Fremdüberwachung soll **in Abstimmung mit der zuständigen Behörde** festgelegt werden und umfasst die Prüfung von zum Beispiel Eingangskontrollbüchern, Betriebstagebüchern, Untersuchungsergebnissen aus Vorerkundungen, Liefer- und Wiegescheinen, Analyseergebnissen, verantwortlichen Erklärungen, des Einbaukatasters (Schüttphasenplan), der Jahresübersicht sowie historischen Erkundungen. Außerdem können unregelmäßig beziehungsweise turnusmäßig Stichproben des angelieferten Verfüllmaterials entnommen und analysiert werden sowie im Verdachtsfall Materialproben (beziehungsweise Rückstellproben) entnommen und analysiert werden.

Im Rahmen der Fremdüberwachung sind die Probenahmen, Probenvorbehandlung und Analytik von derselben beauftragten Untersuchungsstelle zu organisieren.

6.3 Dokumentation der Verfüllung

6.3.1 Betriebstagebuch

Zum Nachweis einer sach- und fachgerechten Durchführung der Verwertung hat der Abfallverwerter ein **Betriebstagebuch** für jeden Verwertungsort zu führen, in dem alle relevanten Daten gesammelt werden. Dies kann sowohl digital als auch analog geführt werden.

Es hat mindestens folgende Angaben zu enthalten:

- Art (inkl. Abfallschlüssel und -bezeichnung nach AVV), Menge, Herkunft und Datum der Annahme des Materials,
- Umfang der Prüfung zur Übereinstimmung des deklarierten mit dem angelieferten Material und das Prüfergebnis,
- rechtsverbindliche verantwortliche Erklärung des Anlieferers,
- das Ergebnis der organoleptischen Prüfung,
- die Ergebnisse stoffbezogener Untersuchungen des Materials,
- gegebenenfalls die Ergebnisse anlagenbezogener Untersuchungen,
- besondere Vorkommnisse, die Auswirkungen auf den ordnungsgemäßen Betrieb haben können sowie gegebenenfalls getroffene Maßnahmen,
- die Ergebnisse von Kontrollen (Eigenkontrolle, behördliche Kontrollen etc.),
- gegebenenfalls die Ergebnisse des Grundwassermonitorings,
- gegebenenfalls die Zurückweisung von Materialien,
- Einbauort nach Kataster.

Das Betriebstagebuch ist **regelmäßig** von den dazu bestellten verantwortlichen Personen **zu überprüfen**. Die Überprüfung ist zu dokumentieren. Das Betriebstagebuch ist **10 Jahre** nach Abschluss der Verfüllung aufzubewahren.

6.3.2 Eigenkontrollbericht

In jährlichen Abständen ist der Überwachungsbehörde unaufgefordert ein Eigenkontrollbericht zuzusenden sowie Besonderheiten aus dem Betriebstagebuch zusammenfassend darzustellen. Der Eigenkontrollbericht soll mindestens diese Angaben enthalten:

- Auflistung der einzelnen **Anfallsstellen** der mineralischen Abfälle – Adresse oder Flurstück,
- **Menge** des im Bezugsjahr verwerteten, bergbaufremden **Bodenmaterials** in m³,
- **Menge** des im Bezugsjahr verwerteten **Bauschutts und Straßenaufbruchs** in m³ mit Angaben über die betriebstechnischen Maßnahmen sowie die hierfür verwendeten Abfälle,
- Angabe der im Bezugsjahr mit **bergbaufremden Abfällen** verfüllten Sektoren (Schüttphasenplan),
- am Ende des Bezugsjahres vorhandenes **restliches Verfüllvolumen** in m³.

7. Anforderungen an die Antragsunterlagen

Die Durchführung der Verwertungsmaßnahme kann zum Beispiel auf bergrechtlicher, immissionsschutzrechtlicher, wasserrechtlicher oder bau(planungsrechtlicher) Genehmigungsgrundlage erfolgen.

Hierzu ist der zuständigen Behörde ein prüffähiger Genehmigungsantrag vorzulegen.

Die Antragsunterlagen (Erläuterungsbericht, Übersichts-, Lage- und Detailpläne, Nachweise) sollen **mindestens folgende Angaben** enthalten:

- Beschreibung der geologischen, hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse des Verwertungsbereiches (insbesondere der höchsten zu erwartenden Grundwasserstände und des Grundwasserflurabstandes) durch einen qualifizierten Hydrogeologen. Die Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse des Verwertungsbereiches ist sowohl für die natürliche als auch für die großflächig siedlungsbedingte Situation darzustellen. Insbesondere ist die durch den Betrieb veränderte Situation während des Abbaus, der Verfüllung und nach Abschluss der Nutzung zu berücksichtigen,
- gegebenenfalls Beschreibung der Lage innerhalb von Schutzgebieten,
- Beschreibung evtl. erforderlicher Sicherungsmaßnahmen (zum Beispiel Deck- oder Dichtungsschichten, Entwässerungsplan),
- Beschreibung und Begründung der Verwertungsmaßnahme mit Angabe des Hauptzwecks für den Einsatz der bergbaufremden Abfälle,
- Ermittlung der Petrographie und gegebenenfalls naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhter Schadstoffgehalte

- des Verwertungsortes (Analysen der Feststoff- und Eluatwerte),
- Darstellung des Einbringungsverfahrens, zeitliche Durchführung, Einbaukataster,
- qualitative und quantitative abfalltechnische Deklaration der zur Verwertung kommenden Materialien und Zuordnung zu einem Abfallschlüssel nach AVV,
- Darstellung der geplanten Folgenutzung,
- Rekultivierungsplan,
- Überwachungskonzept mit Darstellung der geplanten Maßnahmen der Eigen- und gegebenenfalls Fremdüberwachung (zum Beispiel Untersuchungen des Verfüllmaterials sowie ein etwaiges Grundwassermonitoring).

8. Quellenverzeichnis

Ad-hoc-AG Boden (Hrsg. BGR), *Bodenkundliche Kartieranleitung*, 2005,

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379),

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Fachbericht 24, *Geochemischer Atlas natürlicher Haupt-, Neben- und Spurenelemente der Gesteine Bayerns*, 2005,

Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), DIN 18915 *Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten*, 2018-06,

DIN 19731 *Verwertung von Bodenmaterial, Grundwerk 2000, 12.1 Technische Regeln zur Verwendung von Bodenmaterial*, 1998-05,

DIN 19528: *Elution von Feststoffen – Perkulationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen*, 2009-01,

DIN 19529: *Elution von Feststoffen – Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg*, 2015-12,

DIN 4049-1: *Hydrologie; Grundbegriffe*, 1992-12,

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, *Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen*, 2017,

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA,) Mitteilung (M) 20 (2003), *Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil*, Fassung vom 6. November 2003,

LAGA, M 20 (1997), *Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil, Technische Regeln für die Verwertung, Probenahme und Analytik*, Fassung vom 6. November 1997,

LAGA, M 32 (LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen), Stand: Mai 2019,

LAGA, Handlungshilfe zur Anwendung der LAGA Mitteilung 32 (LAGA PN 98), Stand: 5. Mai 2019,

Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO) in Zusammenarbeit mit LAB, LAGA, LAWA, *Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV alte Fassung (bis 31. Juli 2023)*, 2002,

LABO, Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden, 4. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2017,

Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) als Teil der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung des Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021 (Mantelverordnung),

Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV als Teil der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung des Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021 (Mantelverordnung).

Wiesbaden, den 8. August 2023

**Hessisches Ministerium für Umwelt,
Klimaschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz**
III 6 - 76 a 14.13.04
– Gült.-Verz. 53 –

StAnz. 34/2023 S. 1092

**Anhang I Grenzwerte für die Verwertung
Tabelle 1 Durchwurzelbare Bodenschicht
Vorsorgewerte für anorganische Stoffe¹**

Stoff	Vorsorgewert bei Bodenart ² Sand	Vorsorgewert bei Bodenart ² Lehm/Schluff	Vorsorgewert bei Bodenart ² Ton
Arsen	10	20	20
Blei ³	40	70	100
Cadmium ⁴	0,4	1	1,5
Chrom ^{gesamt}	30	60	100
Kupfer	20	40	60
Nickel ⁵	15	50	70
Quecksilber	0,2	0,3	0,3
Thallium	0,5	1	1
Zink ⁶	60	150	200

¹ Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 (BBodSchV) bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Massenprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.

² Bodenarten-Hauptgruppen nach Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

³ Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁴ Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁵ Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁶ Bei Zink gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

Vorsorgewerte für organische Stoffe¹

Stoff	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt > 4 % bis 9 % ²
Summe aus PCB ₆ und PCB-118 ³	0,05	0,1
Benzo[a]pyren	0,3	0,5
PAK ₁₆ ⁴	3	5

¹ Auf die ergänzenden Regelungen hinsichtlich gegebenenfalls erhöhter Gehalte an organischem Kohlenstoff nach § 6 Abs. 11 BBodSchV wird hingewiesen.

²Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Massenprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

³Summe aus PCB₆ und PCB-118: Stellvertretend für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongenere nach Ballschmieter (PCB-Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.

⁴ PAK₁₆: Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno-[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

Quelle: Vorsorgewerte für Böden/Materialien nach Anlage 1, Tabelle 1 und 2 der BBodSchV

Bei landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung sollen die Schadstoffgehalte in der entstandenen dwB 70 Prozent der Vorsorgewerte nach Anlage 1, Tabelle 1 und 2 BBodSchV nicht überschreiten (§ 7 Abs. 3 BBodSchV).

Das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung ist in der Regel auch dann zu besorgen, wenn eine erhebliche Anreicherung von anderen als hier aufgeführten Schadstoffen erfolgt, die auf Grund ihrer krebserzeugenden, erbgutverändernden,

fortpflanzungsgefährdenden oder toxischen Eigenschaften in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Bodenveränderungen herbeizuführen (§ 3 Abs. 1 Nr. 2 BBodSchV).

Tabellen 2 Mittlerer Verfüllbereich

Hinweis: Die Eluatwerte sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Vorsorgewert nach Tabelle 1 überschritten wird.

2a) Feststoff [mg/kg]

Arsen	20
Blei	140
Cadmium	1
Chrom _{gesamt}	120
Kupfer	80
Nickel	100
Quecksilber	0,6
Thallium	1
Zink	300
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	0,1
PAK ₁₆	6
Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX) ⁴	1
Bei der Auswahl der Untersuchungsverfahren sind die in der Anlage 3 der BBodSchV genannten Vorgaben zu berücksichtigen.	

2b) Eluat [µg/l] beziehungsweise wie angegeben

	bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	8	13
Blei	23	43
Cadmium	2	4
Chrom _{gesamt}	10	19
Kupfer	20	41
Nickel	20	31
Quecksilber	0,1	0,1
Thallium	0,2	0,3
Zink	100	210
Sulfat ¹	250 000	250 000
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	0,01	0,01
PAK ₁₅ ²	0,2 ³	0,2 ³
Naphthalin und Methylnaphthaline	2 ³	2 ³
Die Herstellung des Eluats erfolgt nach DIN 19528:2009-01 oder DIN 19529:2015-12 (Anlage 3, Tabelle 2 der BBodSchV).		

¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der Betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ der Tabelle 1 (Vorsorgewerte für organische Stoffe) überschritten wird.

⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

Quelle: Vorsorgewerte für Böden/Materialien nach Anlage 1, Tabelle 4 der BBodSchV

2c) Zusätzlich zu untersuchende Stoffe beim Einbringen von Materialien mit mehr als 10 Volumen-Prozent mineralischer Fremdbestandteile (Bauschutt und Schlacke)

Stoff	Feststoffwert	Eluatwert	
		Bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
	[mg/kg TM]	[µg/l]	
Antimon	4	5	5
Kobalt	50	26	62
Molybdän	4	35	35
Selen	3	5	5
Vanadium	200	20	35

Quelle: Werte für zusätzlich zu untersuchende Stoffe beim Auf- und Einbringen von Materialien mit mehr als 10 Prozent Volumenprozent mineralischer Fremdbestandteile unterhalb oder außer-

halb einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach Anlage 1 Tabelle 5 der BBodSchV.

Tabellen 3 Unterer Verfüllbereich

3a) Feststoff [mg/kg]

Anorganische Parameter

	Sand	Lehm/Schluff	Ton
Arsen	10	20	20
Blei ¹⁾	40	70	100
Cadmium ²⁾	0,4	1	1,5
Chrom _{gesamt}	30	60	100
Kupfer	20	40	60
Nickel ³⁾	15	50	70
Quecksilber	0,2	0,3	0,3
Thallium	0,5	1	1
Zink ⁴⁾	60	150	200
Cyanide ⁵⁾	1		

- 1) Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 2) Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 3) Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 4) Bei Zink gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 5) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Teil II, vom 6. November 1997 (ZO-Wert) für den Parameter Cyanide.

Organische Parameter bei TOC-Gehalt ≤ 4 Prozent

Summe aus PCB ₆ und PCB-118 ¹⁾	0,05
Benzo[a]pyren	0,3
PAK ₁₆ ²⁾	3
BTEX ³⁾	1
LHKW ³⁾	1
MKW ³⁾	100
EOX ³⁾	1

- 1) Summe aus PCB₆ und PCB-118: Stellvertretend für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongeneren nach Ballschmiter (PCB-Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.
- 2) PAK₁₆: Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno-[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 3) Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln –, Tabelle II.1.2-2, Stand 2003

Quellen: - Anlage 1, Tabelle 1 und 2 der BBodSchV.

3b) Eluat (µg/l)

Anorganische Parameter	(µg/l)
Antimon	5
Ammonium*	0,5 mg/l
Arsen	3,2
Barium	175
Blei	1,2
Bor	180
Cadmium	0,3
Chlorid*	250 mg/l
Chrom	1,4
Kobalt	2
Kupfer	5,4

Molybdän	35
Nickel	7
Nitrat*	50 mg/l
Quecksilber	0,1
Selen	3
Sulfat*	250 mg/l
Thallium	0,2
Vanadium	4
Zink	60
Cyanid ¹⁾	10
Fluorid	750

Für die Elution anorganischer Stoffe kommen sowohl die DIN 19528 (Perkolations-/Säulenverfahren) als auch die DIN 19529 (Schüttelverfahren) in Frage. Beide Verfahren können als gleichwertig angesehen werden.

1) Liegt kein freies Cyanid vor, gilt als Grenzwert der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l.

Organische Parameter	(µg/l)
Summe PAK ¹⁾	0,2
Anthracen	0,1
Benzo[a]pyren, Dibenz[a,h]anthracen	jeweils 0,01
Summe Benzo[b]fluoranthren und Benzo[k]fluoranthren	0,03
Summe Benzo[ghi]perylen und Indeno[123-cd]pyren	jeweils 0,002
Fluoranthren	0,1
Summe Naphthalin und Methyl-naphthaline	2
LHKW, gesamt ²⁾	20
Summe Tri- und Tetrachlorethen	10
1,2-Dibromethan	0,02
1,2-Dichlorethan	3
Trichlormethan	0,5
Chlorethen (Vinylchlorid)	0,5
Polychlorierte Biphenyle (PCB), gesamt ³⁾	0,01 (0,0005 jeweils für PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180)
Kohlenwasserstoffe	100
Benzol und alkylierte Benzole, gesamt ⁴⁾ (BTEX)	20
Benzol	1
Etheroxygenate (insb. MTBE, ETBE und TAME), gesamt	5 (davon max. 2,5 µg/l ETBE)
Phenol	8
Nonylphenol	0,3
Chlorphenole, gesamt	1
Pentachlorphenol	0,1
Chlorbenzole, gesamt	1
Trichlorbenzol	0,4
Pentachlorbenzol	0,007
Hexachlorbenzol	0,01
Epichlorhydrin	0,1

Für die Elution organischer Stoffe kommen sowohl die DIN 19528 (Perkolations-/Säulenverfahren) als auch die DIN 19529 (Schüttelverfahren) in Frage. Beide Verfahren können als gleichwertig angesehen werden.

- 1) Summe PAK: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen nach Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer maßgebender PAK (zum Beispiel aromatische Heterocyclen wie Chinoline).
- 2) LHKW, gesamt: Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, das heißt Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Die Geringfügig-

- keitsschwellenwerte zu Tri- und Tetrachlorethen, Dichlorethan und Chlorethen sind zusätzlich einzuhalten.
- 3) PCB, gesamt: Summe der 6 Kongeneren multipliziert mit 5.
 - 4) Einkernige Aromaten (BTEX), gesamt: Summe der Aromaten mit kurzer Seitenkette bis C3.

Quellen: Die Eluatwerte entstammen der Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserunreinigungen (GWS-VwV) vom 18. Juli 2021 (StAnz. 32/2021 S. 1046)

Die mit * gekennzeichneten Parameter entstammen der Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV) vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4343)

Anhang II Rechtliche Grundlagen

Gesetzliche Regelungen, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Empfehlungen, die für den Einsatz von Abfällen im Rahmen von Verwertungsmaßnahmen Bedeutung haben können, werden derzeit weiterentwickelt. Soweit bestehende Regelungen Veränderungen und Ergänzungen erfahren, zum Beispiel durch Neuregelung der EU, des Bundes oder der Länder, sind diese zu beachten.

Abfallrecht

Maßnahmen zur Vermeidung und Bewirtschaftung von Abfällen stehen in folgender Rangfolge (§ 6 Abs. 1 KrWG):

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

Ausgehend von dieser Rangfolge soll diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet.

Zu den Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft (§§ 7, 8 KrWG) gehört insbesondere, dass

- die Verwertung von Abfällen grundsätzlich Vorrang vor deren Beseitigung hat,
- eine der Art und Beschaffenheit des Abfalls entsprechende hochwertige Verwertung anzustreben ist,
- soweit dies zur Erfüllung der Anforderungen erforderlich ist, Abfälle zur Verwertung getrennt zu halten und zu behandeln sind,
- die Verwertung von Abfällen ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen hat.

Die Verwertung erfolgt ordnungsgemäß, wenn sie im Einklang mit den Vorschriften des KrWG und anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften steht. Sie erfolgt schadlos, wenn nach der Beschaffenheit der Abfälle, dem Ausmaß der Verunreinigungen und der Art der Verwertung Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind, insbesondere keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgt (§ 7 Abs. 3 KrWG).

Auf der Grundlage des Abfallrechts sind insbesondere folgende Verordnungen zu beachten:

- die Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV),
- die Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV),
- die Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost,
- die Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung – BioAbfV).

Wenn Abfälle in bergbaulichen Betrieben verwertet werden, so sind die für die Abfallverwertung geltenden Anforderungen des KrWG zu beachten.

Bergrecht

Auf der Grundlage des **Bundesberggesetzes (BBergG)** werden die rechtlichen, technischen und die Sicherheit betreffende Belange mit Hilfe von Durchführungsvorschriften geregelt. Der Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie der Brand- und Explosionsschutz werden auch für die Verwertung von Abfällen über Tage unter Berücksichtigung der bergbauspezifischen Besonderheiten neben dem Bundesberggesetz vor allem durch die Allgemeine Bundesbergverordnung und die Gesundheitsschutz-Bergver-

ordnung geregelt. Hierbei müssen sowohl die öffentliche als auch die persönliche Sicherheit berücksichtigt werden.

Grundsätzlich sind für alle dem Bergbaubetrieb zuzurechnenden Tätigkeiten Betriebspläne bei der zuständigen Bergbehörde vorzulegen. Diese werden von der Bergbehörde nach § 54 Abs. 2 BBergG nach den dort aufgeführten Voraussetzungen unter der Beteiligung anderer Behörden geprüft und gegebenenfalls mit Nebenbestimmungen zugelassen. Der Bergaufsicht unterliegen alle Tätigkeiten, die der Errichtung, Führung und Einstellung von Aufsuchungs-, Gewinnungs- und Aufbereitungsbetrieben im Sinne des BBergG dienen. Sie erstrecken sich u. a. auch auf Tätigkeiten und Einrichtungen für Vorhaben der Untergrundspeicherung und der Durchführung von Bohrungen.

Nach § 1 Nr. 1 BBergG ist es u. a. der Zweck des Bundesberggesetzes, „zur Sicherung der Rohstoffversorgung das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von Bodenschätzen unter Berücksichtigung der Standortgebundenheit und des Lagerstätten-schutzes bei sparsamem und schonendem Umgang mit Grund und Boden zu ordnen und zu fördern“.

Bei der Errichtung, Führung und Einstellung zum Beispiel eines Betriebes zur Gewinnung von Bodenschätzen ist nach § 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 7 beziehungsweise § 55 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 BBergG Vorsorge für die Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Oberfläche zu treffen beziehungsweise die Wiedernutzbarmachung sicherzustellen. Im Rahmen dieser Wiedernutzbarmachung können auch bergbaufremde Abfälle verwertet werden. Auch bergtechnische, grubensicherheitliche, bergwirtschaftliche oder andere Ziele nach §§ 1, 48 und 55 BBergG können den Einsatz von bergbaufremden Abfällen erforderlich machen.

Bodenschutzrecht

Das **Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)** bezweckt, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

Ein wichtiger Grundsatz des BBodSchG ist die Vorsorgepflicht. Nach § 7 BBodSchG besteht die Pflicht, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen. Bodeneinwirkungen sind zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies auch im Hinblick auf den Zweck der Nutzung des Grundstücks verhältnismäßig ist.

Mineralische Abfälle stellen den Abstand größten Abfallstrom dar. Die beiden wichtigsten Verwertungswege sind das Recycling sowie die sonstige stoffliche Verwertung in Form von Verfüllungen von Abgrabungen und Tagebauen. Um diese Aspekte bundeseinheitlich und aktuell zu regeln, wurde die „Mantelverordnung“ erarbeitet und am 16. Juli 2021 im Bundesgesetzblatt Nr. 43 veröffentlicht. Durch die Mantelverordnung wurde die ErsatzbaustoffV, die den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken regelt, eingeführt. Darüber hinaus wurden die BBodSchV, die Deponieverordnung (DepV) und die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) geändert beziehungsweise neu gefasst.

Anforderungen zum Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden ergeben sich aus der BBodSchV. Aus §§ 3 und 4 ergibt sich, dass die Vorsorgewerte der BBodSchV grundsätzlich nicht überschritten werden dürfen und Einträge von Schadstoffen, für die keine Vorsorgewerte festgesetzt sind, soweit wie möglich zu begrenzen sind.

Von besonderer Bedeutung sind auch §§ 6 bis 8 BBodSchV, die die Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden regelt. Neben allgemeinen Anforderungen (§ 6) enthält die BBodSchV Anforderungen an das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht (§ 7) und Anforderungen an das Auf- oder Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht (§ 8). Insbesondere sind darin Regelungen enthalten zu

- zulässigen Materialien,
- notwendigen Untersuchungen der Materialien,
- besonderen Anforderungen bei landwirtschaftlicher Nutzung,
- grundsätzlich ausgeschlossenen Gebieten,
- Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten und
- bodenschonendem Auf- und Einbringen.

Hierbei gilt indes zu beachten, dass nach § 8 Abs. 3 Nr. 3 BBodSchV die Maßgaben nur für Verwertungen oberhalb von 1,5 m des höchst zu erwartenden Grundwasserstandes gelten. Für Verwertungsmaßnahmen im unteren Verfüllbereich gelten folglich wasserrechtliche Anforderungen.

Das **Hessische Altlasten- und Bodenschutzgesetz (HALt-BodSchG)** betont in § 1 die Ziele des Bodenschutzes in Hessen. Die Funktionen des Bodens sind nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Dies beinhaltet insbesondere die Vorsorge gegen das Entstehen schadstoffbedingter schädlicher Bodenveränderungen, den Schutz der Böden vor Erosion, Verdichtung und vor anderen nachteiligen Einwirkungen auf die Bodenstruktur sowie einen sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden.

§ 3 HALtBodSchG führt die Pflichten der öffentlichen Hand auf. Nach Abs. 1 hat die öffentliche Hand vorbildhaft dazu beizutragen, dass die Zielsetzungen und Grundsätze des Bodenschutzes erreicht werden. Diese Vorschrift ist insbesondere für Vorhaben relevant, die von öffentlichen Trägern durchgeführt und mit öffentlichen Mitteln gefördert werden. Entsprechend Abs. 3 ist die Bodenschutzbehörde zu beteiligen, soweit Belange des Bodenschutzes berührt sind.

Nach § 4 Abs. 3 HALtBodSchG besteht eine Anzeigepflicht bei der Bodenschutzbehörde, wenn mehr als 600 m³ Materialien auf oder in den Boden eingebracht werden. Dies gilt dann nicht, wenn die Beteiligung der Bodenschutzbehörde nach anderen Rechtsvorschriften sichergestellt ist oder die Maßnahme Gegenstand einer Zulassung ist.

Immissionsschutzrecht

Die wesentlichen Ziele des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (**Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG)**), werden in § 1 BImSchG dargestellt. Sie fließen unmittelbar in die Grundpflichten ein, die die Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen zu beachten haben und die in § 5 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 BImSchG aufgezählt werden. Für die Abfallverwertung ist insbesondere § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG von Bedeutung:

„Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass [...]“. 3. *Abfälle vermieden, nicht zu vermeidende Abfälle verwertet und nicht zu verwertende Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden; [...] die Verwertung und Beseitigung von Abfällen erfolgt nach den Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und den sonstigen für die Abfälle geltenden Vorschriften.“*

Der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) erarbeitet Verwaltungsvorschriften zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG. In diesen wird auch auf die Möglichkeit der Verwertung solcher Abfälle im Bergbau hingewiesen.

Wasserrecht

Der Einsatz von Abfällen kann nachteilige Auswirkungen auf die Beschaffenheit von Grundwasser haben, insbesondere wenn die Abfälle Schadstoffe enthalten, die in das Grundwasser eingetragener werden können.

Jedermann ist jedoch nach § 5 Abs. 1 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (**Wasserhaushaltsgesetz (WHG)**), verpflichtet, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften zu vermeiden.

Des Weiteren ist wegen der möglichen schädlichen Einwirkungen von Maßnahmen der Abfallverwertung § 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG zu beachten. Danach gelten Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß schädliche Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers herbeizuführen (kurz: Grundwasser zu verunreinigen), als „Benutzungen“. Sofern nach allgemein fachlicher Einschätzung und Erfahrung eine Verunreinigung von Grundwasser durch eine vorgesehene Maßnahme der Verwertung von Abfällen nicht von vorne herein ausgeschlossen werden kann, ist ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren durchzuführen.

Der Nachweis, dass eine Verwertungsmaßnahme nicht eine Verunreinigung von Grundwasser beziehungsweise nicht eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit besorgen lässt, kann

- durch den Nachweis der Beachtung von entsprechenden allgemeinen Maßnahmenbeschreibungen (zum Beispiel technische Regeln) oder
- im Einzelfall geführt werden.

Ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren ist immer dann durchzuführen, wenn es sich um ein Einleiten oder Einbringen von

Stoffen in das Grundwasser handelt. Nach § 48 Abs. 1 WHG darf eine Erlaubnis dafür nur erteilt werden, wenn eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist.

Nach § 48 Abs. 2 WHG dürfen Stoffe und damit auch Abfälle nur so gelagert oder abgelagert werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist. Soweit es speziellere Vorschriften gibt, zum Beispiel §§ 62, 63 WHG in Bezug auf Anlagen für die Lagerung wassergefährdender Stoffe, gelten diese.

Steht eine Maßnahme der Verwertung von Abfällen in direktem Zusammenhang mit einer Auskiesung, so ist ein Plangenehmigungs- beziehungsweise Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Nach § 9 Abs. 3 WHG sind allerdings Maßnahmen, die dem Ausbau eines Gewässers dienen, keine gesondert erlaubnispflichtigen Benutzungen im Sinne des § 9 WHG.