

**Fortschreibung Verfüll-Leitfaden**  
**Entwurfsversion für die Verbändeanhörung**

Anforderungen  
an die Verfüllung von  
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen  
**(Verfüll-Leitfaden)**

**Entwurf - Stand 26. Juli 2019**

*Inhaltliche (nicht nur redaktionelle) Änderungen zum Stand 2005 – September 2018 sind **blau** markiert*

*Inhaltliche (nicht nur redaktionelle) Änderungen zum Stand September 2018 – Juli 2019 sind **grün** markiert*

<b>A</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>3</b>	B-9/T-B	Probenahme/Analyse	11
A-1	Einleitung	3	B-/T-C	Anforderungen an die Trockenverfüllung von Standorten der Kategorie C (T-C)	11
A-2	Zweck	3	B-2/T-C	Allgemeine Bedingungen	11
A-3	Geltungsbereich	3	B-3/T-C	Zugelassenes Material	11
A-4	Grundsätze	3	B-4/T-C	Mindestanforderungen an das Material	12
A-5	Begriffsbestimmungen	4	B-7/T-C	Herkunft, Nachweise	12
<b>B</b>	<b>Anforderungen des Leitfadens</b>	<b>6</b>	B-8/T-C	Verdächtiges Material	12
B-1	Standortbeurteilung	6	B-9/T-C	Probenahme/Analyse	12
B-1.1	Wasserwirtschaftliche Untersuchung und Beurteilung	6	B-10	Anforderungen an Verwertungsbetriebe	12
B-1.2	Untersuchung und Beurteilung von Geologie und Hydrogeologie	6	B-10.1	Betriebsorganisation (Management)	12
B-1.3	Gesamtbeurteilung des Standortes	7	B-10.2	Personelle Ausstattung	12
B-1.4	Aufwertung der Standortkategorie	7	B-10.3	Betriebshandbuch	12
B-1.5	Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (Rekultivierungsschicht)	7	B-10.4	Betriebsordnung	12
B-/N	Nassverfüllung (N)	7	B-10.5	Betriebstagebuch	12
B-2/N	Allgemeine Bedingungen	7	B-10.6	Sachkunde des Personals	13
B-3/N	Zugelassenes Material	8	B-10.7	Vorkehrungen zum Schutz vor unerlaubten Ablagerungen	13
B-4/N	Mindestanforderungen an das Material	8	B-10.8	Eingangsbereich	13
B-6/N	Sonstige Standortbedingungen	9	B-10.9	Maßnahmen gegen Lärm und Staub	13
B-7/N	Herkunft, Nachweise	9	B-10.10	Oberflächenwasserzufluss	13
B-7.1/N	Materialnachweis bzw. -prognose	9	<b>B-10.11</b>	<b>Grundwassermessstellen</b>	13
B-7.2/N	Herkunftsnachweis	9	B-11	Eigenüberwachung	13
B-8/N	Verdächtiges Material, Material aus Sammelstellen	9	B-11.1	Eingangskontrolle	14
B-9/N	Probenahme/Analyse	9	B-11.2	Kontrolle beim Verfüllen	14
B-T	Trockenverfüllung (T)	10	B-11.3	Kontrolle der Betriebseinrichtungen	14
B-T-A	Anforderungen an die Trockenverfüllung von Standorten der Kategorie A (T-A)	10	B-11.4	Grundwasserüberwachung	14
B-2/T-A	Allgemeine Bedingungen	10	B-11.5	Auslöseschwellen	14
B-3/T-A	Zugelassenes Material	10	<b>B-11.5.1</b>	<b>Festlegung der Auslöseschwellen</b>	14
B-4/T-A	Mindestanforderungen an das Material	10	<b>B-11.5.2</b>	<b>Bewertung, Konsequenzen</b>	15
B-7/T-A	Herkunft, Nachweise	10	B-11.6	Konzept Eigenüberwachung	15
B-8/T-A	Verdächtiges Material	10	B-11.7	Jahresbericht des Betreibers über die Eigenüberwachung	15
B-9/T-A	Probenahme/Analyse	10	B-12	Fremdüberwachung	15
B-T-B	Anforderungen an die Trockenverfüllung von Standorten der Kategorie B (T-B)	10	B-12.1	Aufgaben der Fremdüberwachung	15
B-2/T-B	Allgemeine Bedingungen	10	B-12.2	Berichte der Fremdüberwachung	16
B-3/T-B	Zugelassenes Material, Material aus Sammelstellen	10	B-13	Sachverständige für Fremdüberwachung	16
B-4/T-B	Mindestanforderungen an das Material	11	B-14	Zuverlässigkeit des Betreibers	16
B-7/T-B	Herkunft, Nachweise	11	B-15	Auflagenverstoß	16
B-8/T-B	Verdächtiges Material, Material aus Sammelstellen	11	<b>B-16</b>	<b>Deckungsvorsorge</b>	<b>16</b>
			<b>C</b>	<b>Verfahren zum Nachweis von Herkunft und Übernahme</b>	<b>17</b>
			C-1	Nachweis der Herkunft	17
			C-1.1	Nachweisführung	17

C-1.2 Nachweis der Annahme durch den  
Übernahmeschein 17

## A Allgemeines

### A-1 Einleitung

Im Jahr 2001 haben das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und der Bayerische Industrieverband Steine und Erden e.V. (BIV) im Rahmen des Umweltpaktes „Nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“ gemeinsame Grundsätze und Eckpunkte zur Verfüllung von Gruben und Brüchen vereinbart, vgl. **Anlagen 1a und 1b**. Das Eckpunktepapier (EP) gibt in einer tabellarischen Übersicht die fachlichen Anforderungen an Verfüllungen von trockenen und nassen Gruben, Brüchen und Tagebauen (kurz Abgrabungen oder Abbaustellen) wieder. **Der im Jahr 2019 fortgeschriebene Verfüll-Leitfaden mit den Anlagen 2 bis 18 stellt die aktuelle und verbindliche Fassung dar**, wurde mit **UMS vom xx.xx.201X Az xxx-xxxxx.x-201X/x-x** für die Verwaltung verbindlich eingeführt und ist nach Maßgabe der folgenden Ausführungen im Vollzug anzuwenden. Das Eckpunktepapier (Anlagen 1a und 1b) kann aus formalen Gründen nicht fortgeschrieben werden. Es bleibt jedoch als historisches Konsensdokument Teil des Leitfadens. **Bei Widersprüchen zwischen den Eckpunkten und der aktuellen Fassung des Leitfadens gelten die Regelungen des Leitfadens.**

**Als ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift enthält der Leitfaden konkrete Vorgaben und Anhaltspunkte für die im jeweiligen Genehmigungsverfahren zu treffende Entscheidung. Er enthebt die Behörden nicht von der Verpflichtung zu einer eigenverantwortlichen Ermessensentscheidung unter sachlicher Abwägung aller einschlägigen Gesichtspunkte des konkreten Falles.**

### A-2 Zweck

Mit dem Leitfaden sollen der gebotene Vorrang des Grundwasserschutzes sichergestellt, bodenschutz- und abfallrechtliche Anforderungen an die Verfüllung von Abgrabungen/Abbaustellen im Rahmen der Verwertung mineralischer Abfälle (vgl. Kap. A-5 Begriffsbestimmungen und **Anlage 5 „Zulässige Organik- und Humusgehalte“**) konkretisiert, ein einheitlicher Vollzug sichergestellt sowie mit praxisgerechten Anforderungen Boden und Grundwasser nachhaltig geschützt werden.

Der Leitfaden legt dazu fest, bis zu welchen Stoffgehalten im Feststoff und Stoffkonzentrationen im Eluat (bzw. Sickerwasser) die Verwertung mineralischer Abfälle bei der Verfüllung von Abbaustellen ordnungsgemäß und schadlos und damit zulässig ist. Damit geben der Leitfaden und die dazugehörigen Anlagen ein abgestimmtes und geschlossenes Konzept für die Verfüllung im Wege der Verwertung von mineralischen Abfällen sowie für die Prüfung und Entscheidung im Einzelfall vor.

### A-3 Geltungsbereich

Der Leitfaden gilt für die Prüfung und Genehmigung von Verfüllungen von Abbaustellen mit Abraum und unverwertbaren Lagerstättenanteilen sowie **mineralischem** Fremdmaterial aus Bodenaushub und Bauschutt.

Die Genehmigung der Verfüllung von Abbaustellen erfolgt im Rahmen des Wasser-, Bau- bzw. Abgrabungs-, Immissionschutz- oder Bergrechts. Dies wird hier nicht weiter behandelt.

D Anlagen 18

In den entsprechenden Gestattungsverfahren sind stets was-serrechtliche, bodenschutzrechtliche und -fachliche sowie auch naturschutzrechtliche und -fachliche Gesichtspunkte zu beachten.

Örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile sind von den entsprechenden Anforderungen des Leitfadens für Verfüllungen mit Fremdmaterial wie die Überwachung ausgenommen, wenn kein Verdacht auf Verunreinigungen besteht.

Der Leitfaden gilt bis zur Einführung bundesweit einheitlicher Regelungen für die Verfüllung (geplante Änderung der BBodSchV im Rahmen der „Mantelverordnung“) [1].

### A-4 Grundsätze

Abbaustellen (Gruben, Brüche und Tagebaue) im Grundwasser sollen aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes grundsätzlich nicht verfüllt werden. Ausgenommen davon ist bei Vorliegen der entsprechenden Voraussetzungen nach Kap. **B-2/N** im Einzelfall die Verfüllung mit unbedenklichem Bodenaushub, bevorzugt Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile aus dem örtlichen Abbau.

An die Verfüllung von trockenen Abbaustellen sind auf Grund der Vorsorgeanforderung des Bodenschutzes und des Grundwasserschutzes ebenfalls strenge Anforderungen zu stellen. Je nach Standortvoraussetzungen ergeben sich vier Verfüllkategorien (A, B, C1 und C2) mit Verfüllmaterial von Z 0 über Z 1.1 und Z 1.2 bis Z 2 (sinngemäß LAGA M20 - 1997) [2].

**Der Leitfaden enthält für die unterschiedlichen Standortkategorien jeweils eine Positivliste der für eine Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen zugelassenen Materialien. Sofern andere mineralische Materialien eingesetzt werden sollen, kann eine Zulassung nur dann erfolgen, wenn die Unschädlichkeit im Einzelfall nachgewiesen wird. Wenn Materialien für technische Bauwerke und Wegebaumaßnahmen in Gruben, Brüchen und Tagebauen eingesetzt werden sollen, dürfen diese nur in der Grube verbleiben, sofern sie für die jeweilige Verfüllkategorie zugelassen sind oder im Einzelfall zugelassen wurden. Aus Gründen des Umweltschutzes ist eine möglichst ortsnahe Verwertung von Bodenaushub und Bauschutt (soweit Recycling nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar) anzustreben.**

**Belastetes Material darf keinesfalls mit nicht oder weniger belastetem Material vermischt werden, um es verwerten zu können (Vermischungsverbot, vgl. Pflicht zur ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung nach § 7 Abs. 3 und § 9 Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG [12]).**

Das für die Verwertung vorgesehene Verfüllmaterial muss die Funktion des substituierten Primärrohstoffes übernehmen und die an diesen gestellten technischen und umweltfachlichen Anforderungen weitgehend erfüllen. Im Bergbau gilt dies analog für den Ersatz des aus bergtechnischen Gründen notwendigen Einbaus von geeignetem Baumaterial. Der Hauptzweck der Maßnahme muss somit in der Nutzung der stofflichen Eigenschaften des Abfalls zur Rekultivierung oder Landschaftsgestaltung i.R. der Sicherstellung der gebotenen Folgefunktionen liegen. Erst wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, ist die

Schadlosigkeit der Verwertung anhand der beabsichtigten Nutzung nach dem Leitfaden zu bewerten.

#### A-5 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Leitfadens bedeuten die Begriffe:

**Abgrabungen/Abbaustellen:** Gewinnungsstellen von mineralischen nicht-energetischen und nichtmetallischen Rohstoffen in offenen übertägigen Gruben und Brüchen. Im Bergrecht werden letztere als Tagebaue bezeichnet.

**Abraum:** unverwertbare Überdeckung einer Lagerstätte unterhalb des humosen Oberbodens.

**Bauschutt:** mineralische vorsortierte Bau- und Abbruchabfälle aus Bautätigkeiten auch mit mineralischen und nichtmineralischen Fremdbestandteilen bis zu 5 Masse-%, soweit deren weitergehende Aussortierung aufgrund ihres geringen Anteils oder ihrer geringen Größe unverhältnismäßig ist. Bei Bauschutt wird hier von einem vorangegangenen, kontrollierten Rückbau (siehe LfU-Arbeitshilfe) ausgegangen. Unter Vorsortierung ist dabei insb. eine Aussortierung von für eine Verfüllung nicht zulässigen oder getrennt verwertbaren Materialien wie z. B. Kunststoffe oder Holz zu verstehen. Zum Bauschutt zählen sowohl in Gemischen als auch als Monofractionen:

- **Beton** (auch mit Bewehrung), sofern eine Verwertung in technischen Bauwerken durch Aufbereitung in Recycling-Anlagen wirtschaftlich nicht vertretbar ist
- **Ziegel**
- **Fliesen, Glasbausteine, Keramik und Flachglas, jeweils ohne Verdacht auf nutzungsspezifische Verunreinigungen**
- **Mauerwerksabbruch**
- **Recycling-Baustoffe:** aufbereitete, zur Verwertung geeignete mineralische Baustoffe
- **Straßenaufbruch:** ungebundener und hydraulisch gebundener Straßenaufbruch (Gemisch aus natürlichen Mineralstoffen ohne bzw. mit hydraulischen Bindemitteln, das aus mineralischen Oberbauschichten (keine Schwarzdecken in Anteilen > 5 Masse-%) und Bodenverfestigungen des Unterbaus beim Rückbau, Umbau und Ausbau sowie bei der Instandsetzung von Straßen, Wegen und sonstigen Verkehrsflächen anfällt).
- **Fehlchargen und Bruch** aus der Produktion von mineralischem Baumaterial (z. B. Ziegel, Kalksandstein, Beton, Fliesen, Glasbausteine, Keramik).
- **Andere mineralische Abfälle** nur sofern sie in Anteilen bis zu 5 Masse-% zusammen mit oben genannten Materialien anfallen und eine weitergehende Aussortierung wirtschaftlich nicht zumutbar ist.
- **Bauschutt in Anlehnung an die LAGA M 20 (1997) Teil II Kapitel 1.2.1 und 1.4.1 ist auch Aushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%.**

Nicht zum Bauschutt zählen Baustellenabfälle, d. h. nichtmineralische Stoffe aus Bautätigkeit (z. B. Bauhilfsstoffe, Bauzubehör, Verpackungsmaterialien, Isoliermassen, Farb-, Kleber-, Schutzanstrich-, Imprägniermittelreste), sowie Gipskartonplatten, Verbundbaustoffe mit nicht mineralischen Bestandteilen u. ä.

**Bodenaushub:** Natürlich anstehendes oder umgelagertes Locker- und Festgestein sowie Baggergut, das bei Baumaßnahmen ausgehoben oder abgetragen wird.

**Boden (-aushub)** wird unterteilt in Mutterboden / Oberboden (umgangssprachlich auch „Humus“), Unterboden und Untergrund. Für Mutterboden gilt § 202 Baugesetzbuch zum „Schutz des Mutterbodens“. Er ist kein Bodenaushub im Sinne dieses Leitfadens.

Der Einbau von Mutterboden, humusreichem und organischem Bodenmaterial unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht ist unzulässig. Zulässige Humus- bzw. Organikgehalte bei der Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen mit Boden und anschließender Rekultivierung sind gemäß Anlage 5 zu beachten.

**Unbedenklicher Bodenaushub:** Bodenaushub ist in der Regel unbedenklich, wenn keine Hinweise auf anthropogene, d. h. vom Menschen ausgehende schädliche Veränderungen des Geländes vorliegen. Eine Unbedenklichkeit liegt in Anlehnung an die DIN 19731 bei nachstehend genannter Herkunft nicht vor:

- a) Böden in Gewerbe- und Industriegebieten sowie militärisch genutzten Gebieten;
- b) Oberböden (bei aufgeschütteten Böden auch tiefere Schichten) im Kernbereich urbaner und industriell geprägter Gebiete, z. B. Innenstadtbereiche größerer Städte;
- c) altlastenverdächtige Flächen, Altlasten und deren Umfeld sowie Boden- und Grundwasserschadensfälle und deren Umfeld;
- d) Oberböden im Straßenrandbereich einschließlich Bankettschlaggut, mindestens bis 10 m Entfernung vom befestigten Fahrbahnrand
- e) Oberböden neben Bauten mit korrosionshemmenden Anstrichen (z. B. behandelte Strommasten, Brücken)
- f) Baggergut, wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt
- g) Oberböden im Einwirkungsbereich relevanter Emittenten, z. B. Zementwerke, Krematorien, Metallschmelzen;
- h) Böden von Überschwemmungsflächen (auch Hochwasser-rückhaltebecken), wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt;
- i) Abraummateriale des (historischen) Bergbaus und dessen Einwirkungsbereich;
- j) Oberböden (bis 30 cm Tiefe bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen mit dem Verdacht auf unsachgemäße Aufbringung von Klärschlamm und Komposten;
- k) Flächen, auf denen langjährig unbehandeltes Abwasser verrieselt wurde;
- l) Oberböden (bis 30 cm Tiefe bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen, die langjährig als Klein- und Hausgärten oder für Sonderkulturen, wie Weinbau, Hopfenanbau usw. genutzt wurden;
- m) Gebiete, deren Böden erhöhte geogene Hintergrund-Gesamtgehalte erwarten lassen;
- n) Oberböden von Waldstandorten.

#### Anmerkungen:

Gem. § 202 Baugesetzbuch ist Mutterboden (Oberboden) in nutzbarem Zustand zu erhalten. Oberboden ist daher grundsätzlich nicht für die Verfüllung geeignet.

Der Nachweis der Unbedenklichkeit kann auch für einzelne horizontale oder vertikale Teilbereiche einer Fläche im Rahmen einer fachgutachterlichen Untersuchung erbracht werden. Geogen erhöhte Hintergrundwerte am Anfallsort sowie ggf. Stoffmobilisierungen durch die umlagerungsbedingte Milieuänderung des Materials sind zu beachten.

**Boden aus Behandlungsanlagen:** Bodenmaterial, das zum Zweck der Schadstoffreduzierung in dafür bestimmten Anlagen behandelt wurde. Das rein mechanische Aussortieren von Störstoffen oder die Fraktionierung zur Gewinnung von nutzbarem Grobkorn ist keine Bodenbehandlung im Sinne dieses Leitfadens.

**Brüche:** Abbaustellen von Festgestein (z. B. Kalk, Granit, Basalt, Diabas, Gneis, Sandstein).

**Fremdmaterial:**

- Bodenaushub und ggf. Bauschutt zur Verfüllung von Abbaustellen, die zugefahren werden.
- Kieswaschschlamm (ohne Zusätze von Flockungsmitteln), der bei der Aufbereitung von Baugrubenkies und von Kies aus anderen Abbaustellen anfällt, ist nur hinsichtlich der Überwachung (Herkunftsnachweis und Kontrollen) als Fremdmaterial zu behandeln.
- Gleisschotter: Bettungsmaterial, das bei Baumaßnahmen an Schienenverkehrswegen oberhalb der Tragschicht oder des Planums anfällt, sowie alle Fraktionen, die im Rahmen einer Behandlung aus diesem Material gewonnen werden.

**Fremdüberwachung:** Fremdüberwachung von Gruben, Brüchen und Tagebauen durch einen Sachverständigen nach Anlage 17.

**Gruben:** Abbaustellen von Lockergesteinen (z. B. Sand, Kies, Lehm, Ton).

**Grundwasser:** „Das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht.“ (nach WHG § 3, Abs. 3) [6]. Schwabendes Grundwasser (s. DIN 4049-3 [11]) findet bei der Festlegung des höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegels in der Regel keine Anwendung (siehe B-1.2). Für die weitergehende hydrogeologische Bewertung ist dieses im Einzelfall jedoch dann relevant, wenn es während oder nach der Verfüllung zu einem Grundwasserzutritt in die Abbaustelle bzw. den Verfüllkörper beiträgt und daraus ein Einstau bzw. eine deutlich erhöhte Perkolations resultiert. Durch diese Wasserzuflüsse können sich demnach Verhältnisse einer Nassverfüllung einstellen. In diesem Fall gelten dann die unter B-/N genannten Bedingungen und Anforderungen.

**Höchster zu erwartender Grundwasserspiegel:** Der höchste, natürliche Grundwasserspiegel, der an der Einbaustelle wiederkehrend zu erwarten ist. Hierfür ist der höchste gemessene Grundwasserspiegel zugrunde zu legen, zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von 0,5 Metern. In Abhängigkeit geologischer und hydrogeologischer (z. B. starke Grundwasserschwankungen im Karst), wetterbedingter (z. B. extreme Feuchtperioden) oder technischer (z. B. Einstellung von Grundwasserentnahmen) Einflüsse kann im Einzelfall ein höherer Sicherheitsabstand erforderlich sein. Sofern langjährige durchgehende Messungen für den Standort vorliegen (> 30 Jahre, mind. 1 Messung je Monat), kann der Sicherheitsabstand auch reduziert werden. Sofern aus Hochwasserereignissen Extremwerte im Grundwasser resultieren, sind maximal hundertjährige Hochwasser (HQ100) maßgeblich. Bei fehlender Datengrundlage ist eine Ableitung aus Messungen an benachbarten Grundwasserstellen möglich, unter Beachtung der hydrogeologischen Verhältnisse (z. B. Grundwassergefälle, ggf. abweichende Untergrundverhältnisse).

**Hintergrundgehalt:** Stoffgehalt eines Bodens, der sich aus dem geogenen (natürlichen) Grundgehalt eines Bodens und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge diffuser Einträge in den Boden zusammensetzt (§ 2 Nr. 9 BBodSchV). Der geogene (natürliche) Grundgehalt ergibt sich aus dem Ausgangsgestein (lithogener Anteil), ggf. Vererzungen (chalkogener Anteil) und der durch pedogenetische Prozesse beeinflussten Umverteilung (Anreicherung oder Verarmung) von Stoffen.

**Hintergrundwerte:** Statistischer Wert zur Charakterisierung der Hintergrundgehalte eines Bodens oder Gesteins. Für die Ermittlung von geogenen (natürlichen) Hintergrundwerten von

Böden im Zuge der Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen sind nur unbedenkliche Böden heranzuziehen.

**Nassabbau:** Abbaustellen von mineralischen Rohstoffen im Grundwasserbereich sowie bis zu einem Abstand von in der Regel weniger als 1,5 Meter über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel.

**Nassverfüllung:** Verfüllung im Grundwasser, d. h. in der gesättigten Grundwasserzone einschließlich der Grundwasserwechselzone bis 1,5 Meter über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel. Der Bereich oberhalb 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel bis zur Geländeoberkante vor dem Abbau wird einer Trockenverfüllung der Verfüllkategorie T-A gleichgestellt (vgl. Anlage 8c).

**Sammelstelle:** Kommunale oder gewerbliche Sammelstelle (Wertstoffhof), wo Material in kleinen Mengen ohne gesonderten Herkunftsnachweis angeliefert wird.

**Sorptionsschicht:** eine natürlich vorhandene oder zusätzlich auf die Abbausohle eingebrachte Schicht aus durchsickerbarem, aufnahmefähigem Material. Sie kann zu einer Verbesserung des Rückhaltevermögens gegenüber Schadstoffen führen (Ausführung und Einbau gemäß Anlage 8b).

**Tagebau:** Abgrabung, die unter das Bundesberggesetz (BBergG) [8] fällt bzw. danach genehmigt wird. Die Liste der mineralischen Rohstoffe ergibt sich aus § 3 BBergG.

**Trockenverfüllung:** Verfüllung in der ungesättigten Zone mehr als 1,5 Meter über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel.

**Unverwertbare Lagerstättenanteile:** alle nicht nutzbaren Anteile eines mineralischen Rohstoffvorkommens. Hierzu zählen:

- **Abraum**
- **Waschschlamm:** die durch Waschen von Gesteinskörnungen aus natürlich anstehenden Locker- und Festgesteinen abgetrennten Feinstteile (ohne Zusätze von Flockungsmitteln)
- **Brecherstaub:** die durch Brechen natürlich anstehender Locker- und Festgesteine in den Entstaubungsanlagen anfallenden Feinstteile

**Verfüllbetrieb:** Betrieb, der abgebaute Lagerstätten von mineralischen Rohstoffen mit Materialien, die den Vorgaben dieses Leitfadens entsprechen, verfüllt.

**Verfüllkategorien:**

- **N:** Nassverfüllung
- **T-A:** Trockenverfüllung mit Verfüllmaterial bis Z 0 am Standort A
- **T-B:** Trockenverfüllung mit zulässigem Verfüllmaterial bis Z 1.1 am Standort B
- **T-C:** Trockenverfüllung mit zulässigem Verfüllmaterial bis Z 1.2 bzw. ggf. bis Z 2 am Standort C1 bzw. C2.

**Zuordnungswerte:** Zulässige Stoffkonzentrationen im Eluat (Eluatkonzentration) bzw. zulässige Stoffgehalte im Feststoff (Feststoffgehalte), die für den Einbau eines Abfalls festgelegt sind, damit dieser unter den für die jeweilige Kategorie vorgegebenen Anforderungen eingebaut/verwertet werden kann (Anlagen 2 und 3).

**Zwischenlager:** Lager, in dem zugelassenes Material (Bodenaushub und Bauschutt) bis zur späteren Verfüllung zwischengelagert wird.

## **B Anforderungen des Leitfadens**

Im Folgenden werden im Kapitel B die vier Verfüllungskategorien unter B-/N bis B-/T-C zusammenfassend dargestellt und dabei die unterschiedlichen Anforderungen des Leitfadens jeweils innerhalb der Fallgruppen behandelt. **Zunächst wird unter B-1 darauf eingegangen wie die Standortbeurteilung zu erfolgen hat, aus der sich letztendlich die Einstufung in die jeweilige Standortkategorie ergibt.**

### **B-1 Standortbeurteilung**

Mit dem Antrag für eine Verfüllung von Abbaustellen ist eine Beurteilung (Gutachten) des Standortes vorzulegen, die mindestens Aussagen nach **Anlage 6** enthalten muss zu:

- **Wasserwirtschaftliche Kriterien,**
- **Boden, Geologie und Hydrogeologie sowie**
- **Gesamtbeurteilung des Standortes.**

Tiefe und Umfang der Untersuchung ergeben sich aus dem Gefährdungspotenzial der beantragten Verfüllung und den jeweiligen Standortverhältnissen vor Ort. Im Einzelfall ist dies mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Soll **ausschließlich** Material bis Z 0 verfüllt werden, kann im Einzelfall auf **neue** Untersuchungen, nicht aber auf die Standortbeurteilung verzichtet werden. Letztere muss in jedem Fall vorliegen, wobei sich diese auf bekannte Untersuchungen – sofern beim Antragsteller vorhanden – abstützen kann. **Im Einzelfall ist dies mit der zuständigen Behörde abzustimmen. Eine Neubewertung des Standorts kann unter Vorlage entsprechender Untersuchungen beantragt werden.**

#### **B-1.1 Wasserwirtschaftliche Untersuchung und Beurteilung**

Die wasserwirtschaftliche Untersuchung **und Beurteilung** umfasst die Untersuchung und Beurteilung der Auswirkungen der Verfüllung auf Gewässer, **wobei die wasserwirtschaftlichen Kriterien nach Anlage 6, Abschnitt 1 zu berücksichtigen sind.** Es sind insbesondere die Auswirkungen auf vorhandene oder geplante Grund- oder Trinkwassernutzungen zu beurteilen.

Zu klären ist die Lage zu:

- **festgesetzten Wasserschutzgebieten** (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete) sowie nach § 52 Abs. 2 WHG [6] als **Wasserschutzgebiet vorgesehenen Gebieten.**
- **bestehenden wasserwirtschaftlichen Vorranggebieten und in Aufstellung befindlichen, hydrogeologisch erkundeten wasserwirtschaftlichen Vorranggebieten** zum Trinkwasserschutz. In Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen öffentlicher Stellen und bei Zulassungsentscheidungen über raumbedeutsame Planungen bzw. Maßnahmen von Personen des Privatrechts zu berücksichtigen. Ziele der Raumordnung sind in Aufstellung befindlich, wenn sie in materieller Hinsicht bereits hinreichend konkret sind und das Verfahren zur Aufstellung bereits eingeleitet ist.

Außerhalb dieser Gebiete gelten grundsätzlich die Anforderungen des allgemeinen bzw. des standortangepassten Grundwasserschutzes (flächendeckender Grundwasserschutz). **Auf § 52 Abs. 3 WHG [6] wird verwiesen.**

#### **B-1.2 Untersuchung und Beurteilung von Geologie und Hydrogeologie**

**Die Untersuchung und Beurteilung der geologischen und hydrogeologischen Standortbedingungen umfasst mindestens die Kriterien nach Anlage 6, Abschnitt 2.** Für die Beurteilung des Rückhaltevermögens der verbleibenden Grundwasserüberdeckung im Rahmen der hydrogeologischen Untersuchung ist zunächst nur die Schicht zwischen der Abgrabungssohle und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel maßgebend. Grundsätzlich nicht maßgeblich sind in diesem Zusammenhang schwebende Grundwasservorkommen (sog. Schichtwasser), es sei denn sie erstrecken sich über den gesamten Abbau- und späteren Verfüllbereich. **Diese können jedoch bei der weitergehenden hydrogeologischen Beurteilung relevant sein, wenn sie während oder nach der Verfüllung zu einem Grundwasserzutritt in die Abbaustelle bzw. Verfüllkörper beitragen und daraus ein Einstau bzw. eine deutlich erhöhte Perkolation resultiert.**

**Zu beurteilen ist dann, ob durch den Einstau (ggf. auch bedingt durch reines Niederschlagswasser) bzw. die erhöhte Perkolation (z. B. Tongruben) durch Abfließen von ggf. schadstoffbefrachteten Wasser eine nachteilige Veränderung in der Beschaffenheit von Oberflächengewässer oder Grundwasser zu besorgen ist.**

**Die Beurteilung der Empfindlichkeit des Standortes erfolgt in zwei Schritten:**

##### **• Schutzfunktion der Deckschichten**

**Nach Anlage 7** wird die Schutzfunktion der verbleibenden Deckschichten in Anlehnung an Hölting et al. (1995) ermittelt und bewertet. Diese Ermittlung stellt nur einen ersten Schritt im Rahmen der Bewertung dar, da die Schutzwirkung wesentlich noch von den Sorptions- und Filtereigenschaften der Deckschichten abhängen kann.

##### **• Sorptionsfähigkeit der Deckschichten**

Bei Verfüllmaterial über Z 0 ist daher zusätzlich in einem zweiten Schritt die Sorptionsfähigkeit der verbleibenden Grundwasserüberdeckung oder der natürlichen Filter- und Rückhalteschicht zu ermitteln und dem voraussichtlichen Schadstoffinventar des zur Verfüllung vorgesehenen Materials gegenüber zu stellen. Das Rückhaltevermögen bezieht sich im Wesentlichen auf Schadstoffe im Sickerwasser, die während der Passage durch die Deckschicht zurückgehalten oder durch Stoffumsetzungen beim Sickerwassertransport zu unschädlichen Verbindungen ab- oder umgebaut werden.

Das Abbau- und Rückhaltevermögen muss aus der Sicht des vorsorgenden Grundwasserschutzes nachhaltig sein und darf **nach geltendem Bodenschutzrecht** die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 Buchstabe c Bundesbodenschutzgesetz - BBodSchG) [9] nicht beanspruchen, damit das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung nicht zu besorgen ist.

Diese **Bewertung des Abbau- und Rückhaltevermögens** ist notwendig für Trockenverfüllungen der **Verfüllkategorien B und C, bei denen als Ausnahmefall** Material über Z 0 verfüllt werden soll und bei denen nachgewiesen werden muss, dass die Filter- und Rückhaltevermögen der verbleibenden Deckschicht zum Grundwasser ausreicht, um eine Grundwasserbelastung über den **Differenz- bzw. Auslöseschwellenwerten** nach der **Anlage 4** im Grundwasser sicher auszuschließen. **Dabei muss auch das Schadstoffpotenzial be-**

rücksichtigt werden. Sofern die Anforderungen an die natürliche Sorptionsfähigkeit der verbleibenden Deckschichten nicht erfüllt werden, erfolgt die Einstufung des Standortes in die Standortkategorie A.

Wird geltend gemacht, dass erhöhte Stoffgehalte am Standort der Verfüllung auf geogen (natürlich) erhöhte Hintergrundgehalte und nicht auf punktuelle Belastungen zurückzuführen sind, so ist dies durch einen Vergleich mit den geogenen (natürlichen) Hintergrundwerten nachzuweisen (siehe Anlage 6).

### B-1.3 Gesamtbeurteilung des Standortes

Aus der wasserwirtschaftlichen, bodenkundlichen, geologischen und hydrogeologischen Untersuchung (inkl. Beurteilung) ergibt sich als Gesamtbeurteilung die Einstufung in die Standort- bzw. Verfüllkategorien nach Anlage 8a.

### B-1.4 Aufwertung der Standortkategorie

Sofern keine wasserwirtschaftlichen und allgemein hydrogeologischen Gründe nach Anlage 6 entgegenstehen (z. B. Wasserschutzgebiete, Vorranggebiete, besonders empfindliche Gebiete), kann die Standortkategorie prinzipiell nach Anlage 8a durch den zusätzlichen Einbau einer technischen Sorptionschicht jeweils gemäß Anlage 8b um maximal eine Standortkategorie angehoben werden.

Eine Standortaufwertung ist grundsätzlich nur von Standortkategorie A nach Standortkategorie B möglich. Eine Aufwertung von Standortkategorie B nach C1 (zur Verfüllung von Z 1.2 Material) ist nur zulässig, wenn für Chrom (ges.) die Z 1.1-Werte eingehalten werden. Eine Standortaufwertung von Nassverfüllungen sowie von Standortkategorie C1 nach Standortkategorie C2 ist nicht möglich.

### B-1.5 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (Rekultivierungsschicht)

In der Regel stellt die durchwurzelbare Bodenschicht (Rekultivierungsschicht) den ordnungsgemäßen Abschluss der Verfüllung dar und ist Voraussetzung für die Wiedereingliederung in die Landschaft. Die Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht ist nutzungs- und standortspezifisch dem Rekultivierungsziel anzupassen. Die durchwurzelbare Bodenschicht (Oberboden über Unterboden) soll insgesamt nicht mächtiger als 2 m aufgebaut werden. Idealerweise erfolgt der Aufbau des Bodens lagenweise aus dem vor Abbaubeginn gesicherten Ober- und Unterbodenmaterial. Die Rekultivierungsschicht muss alle natürlichen Bodenfunktionen erfüllen können und darf nur mit hierfür zulässigem Material hergestellt werden. Die übrigen für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht einschlägigen Anforderungen aus § 12 Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [1] sind zu beachten.

Die im Rekultivierungsziel angegebenen Geländehöhen legen die absolut zu erreichende Oberkante der Verfüllung fest. Soll Fremdmaterial für den Aufbau der Rekultivierungsschicht verwendet werden, so sollte die Oberkante der Verfüllung die im Rekultivierungsplan festgelegte Geländehöhe maximal um 2 m unterschreiten. Die Differenz zur festgelegten Geländehöhe soll abschließend dem Aufbau einer Rekultivierungsschicht dienen.

Wird eine Rückführung der Fläche zu einem naturnahen Zustand als Rekultivierungsziel festgelegt, empfiehlt sich ein früher Kontakt mit der zuständigen Naturschutzbehörde. Hierbei kann der Boden direkt nach den Ansprüchen eines Zielbiotops aufgebaut werden. In diesem Fall richten sich die physikali-

schen Materialeigenschaften und der Nährstoffgehalt nach dem Anspruch der charakteristischen Artenzusammensetzung des Zielbiotops. Die stoffliche Materialeignung bestimmt sich nach den Vorgaben der BBodSchV.

Wird eine land- oder forstwirtschaftliche Folgenutzung als Rekultivierungsziel angestrebt, empfiehlt sich ein früher Kontakt mit dem zuständigen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Maßgebliche wiederherzustellende Bodenfunktion ist die Ertragsfähigkeit der Rekultivierungsschicht. Es sollte eine Verbesserung der Ertragsfähigkeit gegenüber dem Ausgangszustand erzielt werden. Aus Gründen des unvermeidbaren Stoffeintrages durch eine landwirtschaftliche Folgenutzung und diffuse atmosphärische Einträge soll die hergestellte durchwurzelbare Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte der BBodSchV nicht überschreiten.

Wird als Rekultivierungsziel eine Bebauung z. B. als Verkehrsfläche, Siedlungsflächen oder Ähnlichem angestrebt, kann die Rekultivierungsschicht durch eine technische Funktionsschicht ersetzt werden. Dabei muss das in diese technische Funktionsschicht einzubauende Material mindestens die Anforderungen an Schadstoffgehalt und Auslaugbarkeit einhalten, unter denen eine Verwendung außerhalb des Verfüllstandortes unter vergleichbaren Randbedingungen zulässig wäre.

Der gemäß § 7 BBodSchG Pflichtige Betreiber der Verfüllung hat gegenüber der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde den Nachweis über den ordnungsgemäßen Abschluss der Rekultivierung zu erbringen.

Es ist darauf zu achten, dass bei einer gering durchlässigen Grubensole die Rekultivierungsschicht und eine darunterliegende Abdeckung derart beschaffen ist, dass ein Einstau von Sickerwasser im Verfüllkörper und, daraus resultierend, eine zusätzliche Schadstoffmobilisierung so weit wie möglich verhindert wird.

### B-/N Nassverfüllung (N)

#### B-2/N Allgemeine Bedingungen

Nassabbaustellen sollen aus Gründen des Grundwasserschutzes grundsätzlich nicht verfüllt werden.

Ausgenommen davon ist die Verfüllung von unbedenklichem Bodenaushub aus dem örtlichen Abbau.

Die Abnahme der Beendigung der Nassverfüllung (bis mindestens 1,5 m über den höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel) ist vom Betreiber durch Vorlage eines Berichts der Fremdüberwachung nachzuweisen, bevor der darüber liegende Trockenbereich für eine Verfüllung gemäß den Anforderungen der Standortkategorie A durch die zuständige Rechtsbehörde freigegeben wird.

Eine ausnahmsweise Nassverfüllung mit Fremdmaterial kann nur genehmigt werden, wenn

- der Grundwasserschutz gewahrt bleibt und
- die Verfüllung aus Gründen des öffentlichen Interesses geboten ist.

Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen an das Verfüllmaterial ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung. Da geeignetes Material nicht in ausreichender Menge zur Verfügung steht, ist eine Ausrichtung der Verfüllentscheidung an überörtlichen Gesichtspunkten des öffentlichen Interesses gefordert.

Zu den Gründen des öffentlichen Interesses an einer Nassverfüllung zählen insbesondere Sicherheitsanforderungen oder Vorgaben aus bestehenden oder neu entwickelten Konzepten und Planungen:

- a) mit den Wasserwirtschaftsämtern (WWA) abgestimmte Planungen und Nutzungskonzepte wie Gewässerentwicklungspläne, Hochwasserschutz- und Gewässernutzungskonzepte;
- b) Sicherheitsanforderungen, wie die Verhütung des Vogelschlags in den Einflugschneisen von Flugplätzen;
- c) überörtliche Planungen und qualifizierte Konzepte des Naturschutzes und der Landschaftspflege;
- d) abbaubedingte Nutzungskonzepte oder Sicherheitsanforderungen, wie für die Gewässerherstellung, notwendige Teilverfüllungen zur Böschungs- und Ufergestaltung;
- e) Vorgaben der Regionalplanung für eine Folgenutzung ehemaliger Gewinnungsstätten und der Bauleitplanung, soweit diese den Vorgaben der Regionalplanung nicht widerspricht.

Erläuterungen:

zu a): Aus wasserwirtschaftlichen Gründen kann eine Gestaltung und Ordnung der Baggerseen, vor allem in Flusstälern, notwendig werden, für die entsprechende Gewässerpflegepläne oder Nutzungskonzepte mit der Wasserwirtschaft abgestimmt sind.

zu b): Zum Schutz des Flugverkehrs vor Vogelschlag werden vielfach von den zuständigen Stellen konkrete Anforderungen an die zulässige Größe von Wasserflächen gestellt.

zu c): Einzelplanungen sind nicht ausreichend, erforderlich ist die Einbindung in ein Gesamtkonzept. Dieses muss beinhalten:

- einen größeren räumlichen Zusammenhang
- vorrangige Ziele des Arten- und Biotopschutzes
- Nutzung, Umsetzung und angestrebtes Ziel
- die Verantwortlichkeit für die Zielerreichung.

Konzepte unter dieser Voraussetzung sind z. B.:

- Maßnahmenkonzepte zur Umsetzung des Arten- und Biotopschutzprogramms
- Gesamtökologische Gutachten
- Managementpläne für die FFH- und Vogelschutz-Gebiete
- Gebietskulissen zur Umsetzung des Art. 13d Abs. 3 Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG („Wiesenbrüteregebiete“) [10]
- Landschaftspflegerische Begleitpläne.

zu d): Eine Teilverfüllung zur Böschungs- und Ufergestaltung muss der Herstellung eines ordnungsgemäßen Gewässers und der Herstellung der Standsicherheit der Böschungen nach einem möglichst optimalen Abbau der Rohstoffe dienen, soweit hierfür der anfallende Abraum und die unverwertbaren Lagerstättenanteile aus dem örtlichen Abbau und soweit ggf. Brecherstäube sowie Waschschlämme aus einer vor Ort vorhandenen zentralen Aufbereitungsanlage nicht ausreichen. Eine darüber hinaus gehende Teilverfüllung, die lediglich der Verwertung von Material und allein wirtschaftlichen Interessen dient, kann damit nicht begründet werden.

Zu e): im Rahmen der Bauleitplanung und der Regionalplanung sind die Ziele der Raumordnung zu beachten. In Aufstellung befindliche Ziele sind in der Abwägung zu berücksichtigen.

Die Begründung für eine (Teil-)Verfüllung von Nassabbaustellen (Abbau im Grundwasser) muss sich aus dem Antrag ergeben. Voraussetzung für die Genehmigung der (Teil-) Verfüllung ist ferner, dass in der Begutachtung die Begründung für eine (Teil-)Verfüllung ausführlich geprüft und dies im Genehmigungsverfahren hinreichend dargelegt wird. An die Begründung sind strenge Anforderungen zu stellen. Im Gegensatz zur planerischen Abwägung können im wasserrechtlichen Verfahren die sich aus § 48 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [6] sowie der Grundwasserverordnung ergebenden Belange des Grundwasserschutzes nicht überwunden werden.

### B-3/N Zugelassenes Material

Für Nassverfüllungen sind zugelassen:

- örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile
- unbedenklicher Bodenaushub ohne Fremdanteile unterhalb von 1,5 Meter über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel nur in den in Kap. B-2/N im 4. und 5. Absatz begründeten Einzelfällen, in denen Gründe des öffentlichen Interesses vorliegen.

Erläuterungen:

**Zum 1. Tiret:** Der Begriff „örtlich anfallend...“ bezieht sich zunächst auf die Abbaustelle selbst. Material aus anderen Abbaustellen ist ebenfalls zulässig, sofern mit dem Ort der Verfüllung noch ein funktionaler Zusammenhang besteht, sowie eine vergleichbare geologische Situation.

Wird Baugrubenkies oder Kies aus anderen Abbaustellen hier zentral aufbereitet, ist der anfallende Kieswaschschlamm wie die örtlich anfallenden unverwertbaren Lagerstättenanteile zu behandeln. Es ist jedoch die Unbedenklichkeit des aufzubereitenden Materials durch einen Herkunftsnachweis nach Kap. B-7/N nachzuweisen und eine Überwachung nach Kap. B-11 und B-12 durchzuführen. Kieswaschschlämme mit Zusätzen von Flockungsmitteln sind nicht für die Verfüllung in Gruben, Brüchen und Tagebauen zulässig. Im Genehmigungsverfahren ist die Verbringung des Waschschlammes zu regeln. Damit soll sichergestellt werden, dass für jedes angefahrne und verfüllte Material unabhängig von den Besitzverhältnissen der Abbaustellen eine Überwachung erfolgt. Eine Beschränkung der Verfüllung – insbesondere mit Kieswaschschlamm – ist aber aus physikalischen Gründen, d. h. auf Grund der hydrogeologischen Untersuchung und Beurteilung geboten, wenn die hydraulischen Funktionen des Grundwasserleiters bzw. der Grundwasserdurchfluss ansonsten nachteilig verändert werden und das Verfüllmaterial die Funktion des entnommenen mineralischen Rohstoffes nicht oder nicht ausreichend übernimmt.

**Zum 2. Tiret: Bodenaushub als Fremdmaterial ist nur zugelassen, wenn er auf Grund seiner Herkunft unbedenklich ist. Die Unbedenklichkeit ist durch einen Herkunftsnachweis nach Kap. B-7/N nachzuweisen und eine Überwachung nach Kap. B-11 und B-12 durchzuführen (siehe Anlage 18).**

### B-4/N Mindestanforderungen an das Material

Die Anforderungen des Abfallrechts gelten nicht für die Verfüllung im Grundwasser bzw. in Gewässern. Hilfsweise können die Zuordnungswerte Z 0 für das Material (Feststoff und Eluat) verwendet werden, da diese weitgehend den Stoffgehalt

ten bzw. -konzentrationen von unbelastetem Bodenaushub entsprechen, d. h. **Z 0 Feststoff nach Anlage 3, Spalte 1**, wie für Sand, **bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2**, also wie für Lehm/Schluff sowie **Z 0 (Eluat) nach Anlage 2**.

Liegen die **geogenen (natürlichen)** Hintergrundgehalte am Standort der Verfüllung über den jeweils zulässigen Zuordnungswerten, kann Material mit Stoffgehalten bis zu diesen Hintergrundgehalten verfüllt bzw. genehmigt werden, **soweit die einzubauenden Materialien oder gegebenenfalls deren Ausgangsstoffe aus Gebieten mit solchen Hintergrundgehalten stammen, und sofern diese Hintergrundgehalte für den Standort der Verfüllung nachgewiesen wurden.**

#### **B-6/N Sonstige Standortbedingungen**

An offenen nassen Gruben dürfen Baustoff-Recyclinganlagen, **Asphaltaufbereitungs- oder -mischanlagen** nur betrieben werden, wenn sichergestellt ist, dass kein unzulässiges und nicht kontrollierbares Material ins Gewässer gelangen kann. **Dies ist z. B. durch eine strikte Abtrennung der Betriebsflächen und Zufahrten zu gewährleisten.**

#### **B-7/N Herkunft, Nachweise**

##### **B-7.1/N Materialnachweis bzw. -prognose**

Der Antragsteller muss glaubhafte Angaben über seine tatsächlich verfügbaren und künftig zu erwartenden Mengen an Verfüllmaterial vorlegen (Materialnachweis bzw. -prognose). Die Kreisverwaltungs-/Bergbehörde prüft hilfsweise die Angaben auf Plausibilität unter Berücksichtigung anderer Verfüllverpflichtungen des Antragstellers.

##### **B-7.2/N Herkunftsnachweis**

Der Nachweis der Unbedenklichkeit des Materials ist auf Grund seiner Herkunft, also der Lage und der früheren Nutzung des Entnahmegeländes schon im Vorfeld, d. h. bereits am Ort der Entnahme des Verfüllmaterials (**Vorfeldkontrolle, Vorerkundung**) **durch den Abfallerzeuger zu führen (siehe auch Anlage 18).**

Wesentlich für die Beurteilung der Eignung sind ausreichende Kenntnisse über die frühere Nutzung und die Lage des Entnahmeortes und der Ausschluss möglicher Vorbelastungen (**Herkunftsnachweis**). Hierfür kann es erforderlich sein, alte Unterlagen (Pläne) einzusehen, Anwohner zu befragen und insbesondere das Objekt vor Ort anzuschauen und eine organoleptische Prüfung durchzuführen. **Optional kann mit zur Vorerkundung auch eine stichprobenweise analytische Untersuchung des Verfüllmaterials erforderlich sein, um die Eignung für eine Beweissicherung zu belegen. Geogen erhöhte Hintergrundwerte sowie ggf. mögliche Stoffmobilisierungen durch die umlagerungsbedingte Milieuänderung sind zu beachten.**

Mit dem Herkunftsnachweis soll sichergestellt werden, dass das Verfüllmaterial nicht von einem Aushub stammt, bei dem auf Grund der Lage des Entnahmeortes oder der früheren Nutzung unzulässig hohe Schadstoffbelastungen für den Verfüllstandort zu besorgen sind, was letztlich durch Beprobungen alleine nicht sicher ausgeschlossen werden könnte. **Die „Freibeprobung“ (z. B. durch eine Haufwerksbeprobung nach LAGA PN98) des Verfüllmaterials ist deshalb kein ausreichender Nachweis, weil mit einer Beprobung der Parameter gemäß Anlagen 2 und 3 nicht alle potenziell schädlichen Stoffe erfasst werden (z. B. PFC).**

#### **B-8/N Verdächtiges Material, Material aus Sammelstellen**

Eine **Annahme** von ungeeignetem Verfüllmaterial oder eine Zwischenlagerung von verdächtigem Material am Ort der Verfüllung ist nicht erlaubt; auch Material von Sammelstellen darf nicht angenommen werden.

#### **B-9/N Probenahme/Analyse**

**Abfallerzeuger und -besitzer haben bei** der Probenahme und Analyse die Vorgaben gemäß der **Anlage 9** zu berücksichtigen. Der zu untersuchende Parameterumfang ist nach den **Anlagen 2 und 3** festzulegen. **Betreiber von Gruben, Brüchen und Tagebauen haben dies bei der Annahmekontrolle zu überprüfen.**

## B-T Trockenverfüllung (T)

### B-T-A Anforderungen an die Trockenverfüllung von Standorten der Kategorie A (T-A)

#### B-2/T-A Allgemeine Bedingungen

Standorte der Kategorie A sind die Regelfälle der zulässigen Verfüllung nach den Vorsorgeanforderungen des Bodenschutzrechts (§ 7 BBodSchG, §§ 9 und 12 BBodSchV) und/oder Standorte, die nach der wasserwirtschaftlichen/hydrogeologischen Gesamtbeurteilung als **sehr empfindlich** einzustufen sind.

Dies ist i. d. R. der Fall, wenn

- der Standort im empfindlichsten Teil des Einzugsgebietes von bestehenden Wassergewinnungen (Trinkwassergewinnungen, Mineral- und Heilquellen) liegt, der i. d. R. durch die Schutzzone III begrenzt ist, oder
- der Standort in einem wasserwirtschaftlich besonders sensiblen Gebiet, wie z. B. Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem und durchlässigem Untergrund ohne ausreichende Deckschicht liegt, oder
- es sich um den Trockenbereich oberhalb 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel nach einer Nassverfüllung handelt.

#### B-3/T-A Zugelassenes Material

Für Trockenverfüllungen am Standort der Kategorie A sind zugelassen:

- örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile
- unbedenklicher Bodenaushub, auch mit geringfügigen mineralischen Fremddanteilen, sofern sich dadurch keine Hinweise darauf ergeben, dass der Bodenaushub nicht unbedenklich ist (vgl. Kap. A-5)

Im Übrigen gelten die Anforderungen an dieses Material wie für Nassverfüllungen beschrieben (besondere Anforderungen beim Begriff „unbedenklicher Bodenaushub“ vgl. Kap. B-3/N, Erläuterungen zum 2. Tiret)

#### B-4/T-A Mindestanforderungen an das Material

Das Verfüllmaterial darf höchstens Stoffgehalte bis zu den **Zuordnungswerten Z 0** für das Eluat nach **Anlage 2** und für den Feststoff nach **Anlage 3** entsprechend der Bodenart, die verfüllt wird (i. d. R. Z 0 Lehm/Schluff), aufweisen.

Eine Anpassung dieser Werte muss im Hinblick auf mögliche neue Zuordnungswerte im Genehmigungsbescheid als Auflage ausdrücklich vorbehalten bleiben.

Liegen die **geogenen (natürlichen)** Hintergrundgehalte am Standort der Verfüllung über den jeweils zulässigen Zuordnungswerten, kann Material mit Stoffgehalten bis zu diesen Hintergrundgehalten verfüllt bzw. genehmigt werden, **soweit die einzubauenden Materialien oder gegebenenfalls deren Ausgangsstoffe aus Gebieten mit solchen Hintergrundgehalten stammen, und sofern diese Hintergrundgehalte für den Standort der Verfüllung nachgewiesen wurden (siehe Anlage 6).**

#### B-7/T-A Herkunft, Nachweise

Die Unbedenklichkeit des Materials ist auf Grund seiner Herkunft nachzuweisen (Herkunftsnachweis wie bei der Nassverfüllung, vgl. Kap. B-7.2/N **und Anlage 18**).

## B-8/T-A Verdächtiges Material

Es gelten die Anforderungen wie bei der Nassverfüllung, vgl. Kap. B-8/N.

### B-9/T-A Probenahme/Analyse

Es gelten die Anforderungen wie bei den Nassverfüllungen, vgl. Kap. B-9/N.

### B-T-B Anforderungen an die Trockenverfüllung von Standorten der Kategorie B (T-B)

#### B-2/T-B Allgemeine Bedingungen

Standorte der Kategorie B sind Standorte außerhalb der Gebiete nach Kategorie A, die nach der wasserwirtschaftlichen/hydrogeologischen Gesamtbeurteilung als **mittel empfindlich** gegenüber Grundwasserverunreinigungen eingestuft werden müssen.

Die Anforderungen an eine technische Sorptionschicht und deren Einbau werden in den **Anlagen 8a und 8b** beschrieben.

Die Verfüllung ist entsprechend dem Abbau- bzw. Verfüllplan in geordneten räumlichen und zeitlichen Abschnitten durchzuführen. Die Abschnitte sollen so bemessen sein, dass eine zügige Rekultivierung und Renaturierung erfolgen kann. Ein neuer Abschnitt darf erst begonnen werden, wenn der vorherige Abschnitt weitgehend verfüllt ist.

#### B-3/T-B Zugelassenes Material, Material aus Sammelstellen

Für Trockenverfüllungen der Standortkategorie B sind zugelassen:

- örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile
- Bodenaushub, auch mit mineralischen Fremddanteilen bis zu 10 Vol.-%.
- Bauschutt.
- Gleisschotter, sofern er nachfolgende Voraussetzungen erfüllt:
  - Eine Verwertung in technischen Bauwerken durch Aufbereitung in Recycling-Anlagen ist wirtschaftlich nicht zumutbar.
  - Der Gleisschotter weist keine erkennbaren Belastungen auf (organoleptischer Befund, z. B. keine auffällige Farbe, kein auffälliger Geruch, frei von Verkrustungen) und liegt bezüglich des Organikgehaltes im Gültigkeitsbereich dieses Leitfadens.
  - Es ergeben sich durch die historische Erkundung keine Hinweise auf außergewöhnliche Ereignisse, z. B. durch Havarien oder andere Belastungen, die insbesondere in Bereichen von z. B. Lokabstellgleisen, Weichen, Bahnsteigen oder Wartungs- und Betankungsgleisen vorkommen können.
  - Die zu verfüllende Fraktion hält die Zuordnungswerte Z 1.1 (siehe **Anlage 2** und **3** dieses Leitfadens) sowie die Zuordnungswerte Z 1.1 für Herbizide im LfU-Merkblatt „Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter“ [5] ein.
  - Die Probenahme erfolgt nach Anlage 9.
- **Boden aus Behandlungsanlagen** darf unter folgenden Bedingungen in Gruben, Brüchen und Tagebauen verfüllt werden:
  - Die ursprüngliche Herkunft und Belastung vor der Behandlung ist chargenbezogen nachvollziehbar und es liegen aussagekräftige Unterlagen zur Deklaration und abfall-

rechtlichen Einstufung (Probenahme nach Anlage 9 mit zugehörigen Analysen) vom Erzeuger vor.

- Die Art und der Umfang der Behandlung sind nachvollziehbar dokumentiert.
- Der Behandlungserfolg ist sowohl durch die Dokumentation der Behandlung (z. B. Abbaukurven, Erzielung einer höher belasteten Teilfraktion) als auch analytisch (Probenahme nach Anlage 9 mit zugehörigen Analysen) nachweislich dargelegt.
- Die entsprechenden Unterlagen sind dem Verfüllbetrieb vorzulegen und vom Verfüllbetrieb aufzubewahren.

Der Bauschutt- und Gleisschotteranteil darf zusammen maximal ein Drittel an der jährlichen Verfüllmenge betragen.

#### B-4/T-B Mindestanforderungen an das Material

Das Verfüllmaterial darf höchstens Stoffgehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 1.1 (Eluat und Feststoff) nach den **Anlagen 2 und 3** aufweisen.

Eine Anpassung dieser Werte muss im Hinblick auf mögliche neue Zuordnungswerte im Genehmigungsbescheid als Auflage ausdrücklich vorbehalten werden.

Liegen die **geogenen (natürlichen)** Hintergrundgehalte am Standort der Verfüllung über den jeweils zulässigen Zuordnungswerten, kann Material mit Stoffgehalten bis zu diesen Hintergrundgehalten verfüllt bzw. genehmigt werden, **soweit die einzubauenden Materialien oder gegebenenfalls deren Ausgangsstoffe aus Gebieten mit solchen Hintergrundwerten stammen, und sofern diese Hintergrundgehalte für den Standort der Verfüllung nachgewiesen wurden.**

#### B-7/T-B Herkunft, Nachweise

**Neben der analytischen Untersuchung, die im Regelfall vorzunehmen ist (ausgenommen bei Material, von dem bereits aufgrund der Herkunft Z 0 vorausgesetzt werden darf), ist die Eignung des Verfüllmaterials auch hier anhand seiner Herkunft zu überprüfen, da die Herkunft wichtige Hinweise für die Untersuchung und Bewertung für eine schadhafte Verfüllung sowie die Plausibilität der Analyseergebnisse gibt. Der Herkunftsnachweis ist daher gewissenhaft und lückenlos zu führen (siehe Anlage 18). Hierfür kann es erforderlich sein, alte Unterlagen (Pläne) einzusehen, Anwohner zu befragen und insbesondere das Objekt vor Ort anzuschauen und eine organoleptische Prüfung durchzuführen. Mit dem Herkunftsnachweis soll sichergestellt werden, dass das Verfüllmaterial nicht von einem Aushub stammt, bei dem auf Grund der Lage des Entnahmeortes oder der früheren Nutzung unzulässig hohe Schadstoffbelastungen für den Verfüllstandort zu besorgen sind, was letztlich durch Beprobungen ausschließlich der Parameter gemäß Anlagen 2 und 3 alleine nicht sicher ausgeschlossen werden könnte.**

Eine analytische Untersuchung ist insbesondere bei folgenden Fällen unabdingbar:

- Bauwerke, die unter Verwendung von Baustoffen errichtet wurden, die gesundheitsgefährdende Stoffe enthalten (z. B. PAK- oder PCB-haltige Materialien) und die geeignet sind, den Bauschutt zu verunreinigen
- Bauwerke, in denen mit Stoffen umgegangen wurde, die geeignet sind, den Bauschutt zu verunreinigen (z. B. Galvanikbetriebe, Gaswerke, Produktionsanlagen der chemischen Industrie oder Gewerbes).

Bei Zweifeln an der Eignung des Verfüllmaterials kann der Betreiber vom Erzeuger zusätzliche analytische Untersuchungen an Stichproben des Verfüllmaterials verlangen oder diese selbst durchführen lassen.

**Geogen erhöhte Hintergrundwerte sowie ggf. mögliche Stoffmobilisierungen durch die umlagerungsbedingte Milieuänderung sind zu beachten.**

#### B-8/T-B Verdächtiges Material, Material aus Sammelstellen

Verdächtiges Material ist am Standort der Verfüllung zwischen zu lagern, **nicht einzubauen** und gesondert analytisch untersuchen zu lassen. Nicht zugelassenes Material ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Hierüber ist die zuständige Behörde zu unterrichten.

**Zum Umgang mit Material aus kommunalen oder gewerblichen Sammelstellen (Wertstoffhof), wo Material in kleinen Mengen ohne gesonderten Herkunftsnachweis angeliefert wird, vgl. LfU-Infoblatt „Entsorgung von mineralischen Abfällen aus Baumaßnahmen – Umgang mit Kleinmengen“ [7].**

#### B-9/T-B Probenahme/Analyse

**Es gelten die Anforderungen wie bei Trockenverfüllungen an Standorten der Kategorie A, vgl. Kap. B-9/T-A.**

#### B-/T-C Anforderungen an die Trockenverfüllung von Standorten der Kategorie C (T-C)

##### B-2/T-C Allgemeine Bedingungen

Standorte der Kategorie C sind Standorte, die nach der wasserwirtschaftlichen/hydrogeologischen Gesamtbeurteilung als **wenig empfindlich** eingestuft werden können.

Dies ist dann der Fall, wenn durch das Rückhaltevermögen, die Filterwirkung und das Sorptionsvermögen der natürlich vorhandenen und/oder technisch herzustellenden Sorptionschicht sowie durch weitere Sicherungsmaßnahmen sichergestellt ist, dass die **Differenz- bzw. Auslöseschwellenwerte** im Grundwasser nach der **Anlage 4** nicht überschritten werden.

Um den Anforderungen an die Verfüllpraxis besser gerecht zu werden, wird in der Kategorie C eine nochmalige Unterteilung in C1 und C2 vorgenommen. In C1 kann Material bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2, in C2 Material bis zu Z 2 verfüllt werden.

Die Anforderungen an eine technische Sorptionsschicht und deren Einbau werden in den **Anlagen 8a und 8b** beschrieben.

Die Verfüllung ist entsprechend dem Abbau- bzw. Verfüllplan in geordneten räumlichen und zeitlichen Abschnitten durchzuführen. Die Abschnitte sollen so bemessen sein, dass eine zügige Rekultivierung und Renaturierung erfolgen kann. Ein neuer Abschnitt darf erst begonnen werden, wenn der vorherige Abschnitt weitgehend verfüllt ist.

Verfüllungen bis Z 2 in der Kategorie C2 können nur besondere Einzelfälle darstellen, da hierzu außerordentlich **günstige** hydrogeologische und geologische Verhältnisse Voraussetzung sind, die gemäß **Anlage 7** zu beurteilen sind.

##### B-3/T-C Zugelassenes Material

Für Trockenverfüllungen am Standort der Kategorie C sind zugelassen:

- örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile
- Bodenaushub, auch mit mineralischen Fremdanteilen bis zu 10 Vol.-%.
- rein mineralischer, vorsortierter Bauschutt
- **Gleisschotter**  
Es gelten die Anforderungen an das Material wie für Trockenverfüllungen Standort Kategorie B, vgl. Kap. B-3/T-B, jedoch mit den jeweiligen Zuordnungswerten für die Kategorie C.
- **Boden aus Behandlungsanlagen**  
Es gelten die Anforderungen an das Material wie für Trockenverfüllungen Standort Kategorie B, vgl. Kap. B-3/T-B.

Der Bauschutt- und Gleisschotteranteil darf zusammen maximal ein Drittel an der jährlichen Verfüllmenge betragen.

#### **B-4/T-C Mindestanforderungen an das Material**

Das Verfüllmaterial darf für Standorte der Kategorie C1 höchstens Stoffgehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 (Feststoff und Eluat), für Standorte der Kategorie C2 höchstens Stoffgehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 2 (Feststoff und Eluat) nach den **Anlagen 2 und 3** aufweisen.

Eine Anpassung dieser Werte muss im Hinblick auf mögliche neue Zuordnungswerte im Genehmigungsbescheid als Auflage ausdrücklich vorbehalten werden.

Liegen die **geogenen (natürlichen)** Hintergrundgehalte am Standort der Verfüllung über den jeweils zulässigen Zuordnungswerten, kann Material mit Stoffgehalten bis zu diesen Hintergrundgehalten verfüllt bzw. genehmigt werden, **soweit die einzubauenden Materialien oder gegebenenfalls deren Ausgangsstoffe aus Gebieten mit solchen Hintergrundwerten stammen, und sofern diese Hintergrundgehalte für den Standort der Verfüllung nachgewiesen wurden (siehe Anlage 6).**

#### **B-7/T-C Herkunft, Nachweise**

Es gelten die Anforderungen wie bei Trockenverfüllungen an Standorten der Kategorie B, vgl. Kap. B-7/T-B **und Anlage 18.**

#### **B-8/T-C Verdächtiges Material**

Es gelten die Anforderungen wie bei Trockenverfüllung an Standorten der Kategorie B, vgl. Kap. B-8/T-B.

#### **B-9/T-C Probenahme/Analyse**

Es gelten die gleichen Anforderungen wie bei Trockenverfüllungen an Standorten der Kategorie B, vgl. Kap. B-9/T-B.

#### **B-10 Anforderungen an Verwertungsbetriebe**

Organisation, Ausstattung, Tätigkeit, Betriebsinhaber und Personal eines Verfüllbetriebes sowie das Betriebsgelände müssen nachstehenden Anforderungen genügen.

##### **B-10.1 Betriebsorganisation (Management)**

Die Organisation des Verfüllbetriebes ist so auszugestalten, dass die erforderliche Überwachung und Kontrolle der vom Betrieb durchzuführenden Verfüllung sichergestellt ist.

Für die Verfüllung sind Verantwortung sowie Entscheidungs- und Mitwirkungsbefugnisse

- des Betriebsinhabers oder bei juristischen Personen oder nicht rechtsfähigen Personenvereinigungen der nach Ge-

setz, Satzung oder Gesellschaftsvertrag zur Vertretung oder Geschäftsführung Berechtigten

- der für die Leitung und Beaufsichtigung verantwortlichen Personen sowie
  - des sonstigen Personals
- festzulegen und in Form von Funktionsbeschreibungen und Organisationsplänen darzustellen. Soweit es die sach- und fachgerechte Durchführung der Verfüllung erfordert, sind Arbeitsabläufe durch Arbeitsanweisungen festzulegen.

##### **B-10.2 Personelle Ausstattung**

Der Verfüllbetrieb hat für jeden Standort mindestens eine für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortliche zuverlässige Person nachweislich zu bestellen. Der Betriebsinhaber kann selbst die Stelle dieser Person einnehmen. Hat ein Verfüllbetrieb mehrere Standorte oder sind mehrere Verfüllbetriebe Teile des gleichen Unternehmens, so kann für diese eine gemeinsame verantwortliche Person bestellt werden, wenn hierdurch eine sachgemäße Erfüllung der fachlichen Leitung, Überwachung und Kontrolle der Verfüllung, insbesondere im Hinblick auf die Beachtung der hierfür geltenden Vorschriften und Anordnungen, nicht gefährdet wird.

Der Verfüllbetrieb muss neben den für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortlichen Personen über ausreichend sonstiges zuverlässiges Personal verfügen. Dies ist nur dann erfüllt, wenn mit dem vorhandenen Personal tatsächlich ein sach- und fachgerechter Betriebsablauf sichergestellt werden kann.

##### **B-10.3 Betriebshandbuch**

Der Betreiber eines Verfüllbetriebes hat vor Beginn der Verfüllung ein Betriebshandbuch zu erstellen. Es ist regelmäßig fortzuschreiben. Im Betriebshandbuch sind die für eine ordnungsgemäße Verfüllung erforderlichen Maßnahmen, die Aufgaben und Verantwortungsbereiche des Personals, die Betriebsabläufe sowie die Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten festzulegen. Insbesondere sind die gemäß Genehmigungsbescheid zulässigen Verfüllmaterialien, die Durchführung der Annahmekontrolle und der Einbau festzulegen.

##### **B-10.4 Betriebsordnung**

Der Betreiber eines Verfüllbetriebes hat vor Beginn der Verfüllung eine Betriebsordnung zu erstellen. Sie ist regelmäßig fortzuschreiben. Die Betriebsordnung enthält die maßgeblichen Vorschriften für die betriebliche Sicherheit und Ordnung. Sie ist der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Die Betriebsordnung regelt den Ablauf und den Betrieb der Verfüllung. Die für die Anlieferer wichtigen Punkte sind dem Anlieferer zur Kenntnis zu bringen (z. B. durch Aushang an gut sichtbarer Stelle im Eingangsbereich, in der Annahmeerklärung oder in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen).

##### **B-10.5 Betriebstagebuch**

Der Verfüllbetrieb hat für jeden Standort zum Nachweis einer sach- und fachgerechten Durchführung der Verfüllung ein Betriebstagebuch zu führen. Das Betriebstagebuch enthält alle für den Nachweis einer ordnungsgemäßen Verfüllung wesentlichen Daten, insbesondere

- Angaben über Art, Menge und Herkunft der vom Verfüllbetrieb angenommenen Materialien (z. B. durch Sammlung der Übernahmescheine)
- die Dokumentation einer fehlenden Übereinstimmung des übernommenen Materials mit den Angaben in der Verant-

wörtlichen Erklärung (VE) sowie die Angabe der getroffenen Maßnahmen

- die Ergebnisse der stoffbezogenen Untersuchungen (Eigen- und Fremdkontrollen)
- die Ergebnisse anlagenbezogener Untersuchungen (z. B. der Grundwassermessstellen)
- besondere Vorkommnisse, die Auswirkungen auf die ordnungsgemäße Verfüllung haben können, einschließlich der möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen
- Ergebnis der Kontrollen durch die behördliche Überwachung (KVB/Bergamt, tGewA).

Das Betriebstagebuch ist von der für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortlichen Person regelmäßig zu überprüfen. Es kann mittels elektronischer Datenverarbeitung oder in Form von Einzelblättern für verschiedene Tätigkeitsbereiche oder Betriebsteile geführt werden, wenn die Blätter regelmäßig zusammengefasst werden.

Das Betriebstagebuch ist 10 Jahre aufzubewahren.

#### B-10.6 Sachkunde des Personals

Das Personal muss eine für die jeweils wahrgenommene Tätigkeit erforderliche Sachkunde besitzen. Der Betriebsinhaber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Personal durch geeignete Fortbildung über den für die Tätigkeit erforderlichen aktuellen Wissensstand verfügt.

Die im Betrieb für die Verfüllung verantwortlichen Personen haben mindestens alle zwei Jahre an einem Lehrgang für den Betrieb von Gruben, Brüchen und Tagebauen teilzunehmen. Die Teilnahmebestätigung ist dem Jahresbericht beizulegen.

#### B-10.7 Vorkehrungen zum Schutz vor unerlaubten Ablagerungen

Zum Schutz vor unerlaubten Ablagerungen ist das Verfüllgelände außerhalb der Betriebszeiten für Dritte unzugänglich zu machen. An den Zufahrtswegen sind Hinweistafeln anzubringen, die das Betreten für Unbefugte und das unerlaubte Ablagern bzw. Verfüllen von Materialien auf dem Gelände verbieten.

Unberechtigte Ablagerungen von Dritten im Betriebsgelände sind unverzüglich – spätestens am nächsten Werktag – zu entfernen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Die zuständige Behörde (KVB/Bergamt) ist hierüber zu unterrichten. Bei Verdacht auf Verunreinigungen ist bei der zuständigen Polizeidienststelle Anzeige zu erstatten.

#### B-10.8 Eingangsbereich

Im Eingangsbereich des Verfüllgeländes ist eine von außerhalb der Umzäunung gut lesbare Informationstafel mit mindestens folgenden Angaben aufzustellen:

- Name der Anlage
- Name, Anschrift und Telefonnummer des Betreibers
- Öffnungszeiten der Anlage

#### B-10.9 Maßnahmen gegen Lärm und Staub

Es sind Maßnahmen zur Reduzierung von Staub und Lärm zu ergreifen.

#### B-10.10 Oberflächenwasserzufluss

Durch geeignete Maßnahmen wie z. B. Randgräben oder Randwälle ist der Zufluss von Oberflächenwasser in den Verfüllbereich zu verhindern.

#### B-10.11 Grundwassermessstellen

Für die Beweissicherung und Grundwasserüberwachung ist ein Grundwasserüberwachungskonzept mit Anzahl, Lage und Ausbau der Grundwassermessstellen sowie den erforderlichen Überwachungsparametern von einem Fachbüro auszuarbeiten, bei der zuständigen Rechtsbehörde einzureichen und mit dem zuständigen WWA abzustimmen.

In der Regel sind im Umfeld des Verfüllstandortes Grundwassermessstellen einzurichten. Für den Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen wird auf das LfU-Merkblatt 3.8/6 [14], Kapitel 2 hingewiesen. Wenn an Standorten ausschließlich örtlich anfallender Abraum, unverwertbare Lagerstättenanteile oder unbedenklicher Bodenaushub (bis max. Z 0) mit der Herkunft entsprechend B-7.2/N bzw. B-7/T-A verfüllt wird, kann im Einzelfall und in Abstimmung mit dem zuständigen WWA auf Grundwassermessstellen verzichtet werden. Auch z. B. bei sehr großem Grundwasserflurabstand oder wenn Grundwasser nur mit Schwierigkeiten erbohrt werden kann (z. B. Festgestein, klüftiges Gestein), kann auf die Einrichtung von Messstellen verzichtet werden. Es sind dann andere Kontrollmöglichkeiten vorzusehen (z. B. vierteljährliche Überwachung durch die Fremdüberwachung).

Für die Überwachung der Auslöseschwellen sind mindestens neben einer Probenahmestelle im Anstrom auch zwei Probenahmestellen im Abstrom des Standortes festzulegen bzw. einzurichten, an denen eine repräsentative Grundwasserbeprobung möglich ist. Komplexere Grundwasserverhältnisse können die Notwendigkeit weiterer Messstellen begründen. Bezüglich des Ausbaus der Grundwassermessstelle ist insbesondere darauf zu achten, dass mit der Beprobung nur Grundwasser aus dem Grundwasser-Stockwerk entnommen wird, das durch die Verfüllung beeinträchtigt werden könnte (Filterstrecke nur in einem Grundwasser-Stockwerk).

Für die Ermittlung der Auslöseschwellenwerte nach Anlage 4 ist es erforderlich, auch eine oder mehrere Grundwassermessstelle(n) im Anstrom des Standortes festzulegen, die repräsentativ die Hintergrundbelastung wiedergeben und ebenfalls im relevanten Grundwasser-Stockwerk verfüllert sind.

Die Messstellen müssen lagemäßig (Hoch- und Rechtswert in m-Genauigkeit) und höhenmäßig (Abstichpunkt über NHN in mm-Genauigkeit) eingemessen werden. Es ist für jede Messstelle ein Messstellenpass zu erstellen (Muster-Pass siehe LfU-Merkblatt Nr. 3.8/6 [14]). Das Bohrprofil, der Ausbauplan und der Messstellenpass sind bei der zuständigen Rechtsbehörde und beim WWA vorzulegen.

#### B-11 Eigenüberwachung

Die Eigenüberwachung (EÜ) umfasst die:

- Eingangskontrollen
- Kontrollen beim Verfüllen
- Kontrollen der Betriebseinrichtungen
- Grundwasserüberwachung.

Verantwortlich für die Eigenüberwachung ist die mit der Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes bestellte Person (s. Kap. B-10.2). Eine Beauftragung von Externen für die genannten Aufgaben ist möglich, sofern deren Qualifizierung den Anforderungen unter B-10.6 genügt.

In Anlage 10 ist zur Veranschaulichung ein Schema der regelmäßigen Überwachung dargestellt.

### B-11.1 Eingangskontrolle

Durch eine Eingangskontrolle soll sichergestellt werden, dass keine unzulässigen Materialien angeliefert werden.

Die Eingangskontrolle muss vor dem Abkippen durchgeführt werden. Sie umfasst:

- die Überprüfung des angelieferten Materials sowie
- die Ausstellung des Übernahmescheines und den Abgleich mit der Verantwortlichen Erklärung (VE).

Das angelieferte Material ist einer eingehenden Sicht- und Geruchskontrolle zu unterziehen, und es ist zu überprüfen, ob es mit den Angaben im Übernahmeschein übereinstimmt. Bestehen Zweifel hinsichtlich der Zulässigkeit des Materials oder sind die Angaben im Übernahmeschein nicht plausibel, so darf das Material nicht verfüllt werden und ist zurückzuweisen. Bei Nassverfüllungen und Trockenverfüllungen an Standorten der Kategorie A kommt eine Zwischenlagerung am Ort der Verfüllung nicht in Betracht. Bei Standorten der Kategorien B und C ist eine Zwischenlagerung bis zur endgültigen Klärung, ob das Material geeignet ist, zulässig.

Beim Übernahmeschein ist zu überprüfen, ob die Angaben plausibel sind, und ob für die angegebene Aushub- bzw. Abbruchmaßnahme eine Verantwortliche Erklärung (VE) mit Erlaubnis zur Anlieferung vorliegt.

### B-11.2 Kontrolle beim Verfüllen

Angeliefertes Material ist zunächst vor der Schüttkante abzuladen und dort nochmals einer Sicht- und Geruchskontrolle zu unterziehen. Ergeben sich dabei Zweifel an der Zulässigkeit oder der Deklaration des Materials, so darf dieses nicht verfüllt werden und ist zurückzuweisen. Wird im Rahmen der Eigenüberwachung festgestellt, dass die stofflichen Anforderungen bei den Verfüllungen nicht erfüllt werden, ist unbeschadet der Regelungen in Abschn. B-15 durch geeignete betriebliche Maßnahmen Abhilfe zu schaffen.

Zur Sicherung der schadlosen Verwertung gemäß § 7 Abs.3 KrWG gehört auch die **Dokumentation** des Einbaus von Verfüllmaterial, das erhöhte Schadstoffgehalte aufweist (organisatorische Sicherungsmaßnahme). Bei Verfüllung von Material mit Stoffgehalten > Z 1.2 in Standorte der Kategorie C2 ist daher nachvollziehbar zu dokumentieren:

- die Bezeichnung des zu verwertenden Abfalls nach Art, Herkunft und Aussehen (soweit nach Kap. A–5 zugelassener Abfallschlüssel)
- die Einstufung in die jeweilige Kategorie
- die einzelnen Anlieferer und die jeweils abgegebene Menge
- Angaben über den Beförderer
- Gütenachweise, Analysenergebnisse

### B-11.3 Kontrolle der Betriebseinrichtungen

Die baulichen Einrichtungen zum Schutz gegen unerlaubte Ablagerungen oder Verfüllungen und Einrichtungen zur Grundwasserüberwachung sind regelmäßig auf Beschädigungen zu kontrollieren. Werden Schäden festgestellt, sind diese unverzüglich zu beseitigen.

### B-11.4 Grundwasserüberwachung

Das Grundwasser ist halbjährlich mindestens gemäß den Parameterlisten der **Anlage 4** an den festgelegten Messstellen zu überwachen. Wenn im Jahr weniger als 5.000 m<sup>3</sup> Fremdmaterial verfüllt werden, kann die Überwachungshäufigkeit in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt reduziert werden.

Die Probenahme an den Grundwassermessstellen ist nach den Regeln der Technik und in Anlehnung an das LfU-Merkblatt Nr. 3.8/6 [14] von einer sachkundigen Person einer nach § 18 BBodSchG [9] für die Grundwasserprobenahme zugelassenen oder einer für die Grundwasserprobenahme nach DVGW-Arbeitsblatt W 112 akkreditierten Untersuchungsstelle durchzuführen. Mängel am baulichen Zustand der Messstelle (Setzungen, lotrechter Stand, Risse in Schacht, Verschlämmung u. ä.) sind im Zuge der Beprobung ebenfalls festzuhalten. Die Wasserproben sind von Untersuchungsstellen (zugelassen nach § 18 BBodSchG [9] für die Laboranalytik der betreffenden Parameter) in dem im Genehmigungsbescheid festgelegten Umfang untersuchen (s. Kap. 11.5.1) zu lassen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind gemäß **Anlage 12** in chemischer und hydrogeologischer Sicht zu bewerten und mit den Differenz- und Auslöseschwellenwerten für das Grundwasser nach **Anlage 4** zu vergleichen. Sie sind inklusive der Probenahmeprotokolle der Fremdüberwachung innerhalb eines Monats zuzuleiten. Die qualitativen Messwerte der Grundwasserüberwachung sollen den Wasserwirtschaftsämtern bzw. den Bergämtern neben dem schriftlichen Bericht (siehe Kap. B-11.7) auch in elektronischer Form vorgelegt werden. Auf der Grundlage einer gemeinsamen, allgemein verbindlichen Schnittstelle wird dazu das Datenübertragungsprogramm SEBAM (oder eine entsprechende Nachfolge-Software) der Eigenüberwachung und dem mit der Analytik beauftragten Labor zur Verfügung gestellt.

Es sind regelmäßig (mind. alle 5 Jahre) Funktionsprüfungen der Messstellen in Anlehnung an das LfU-Merkblatt Nr. 3.8/6 (Überprüfung von Grundwassermessstellen) [14] durchzuführen und die Repräsentativität der Messergebnisse zu überprüfen.

Zur Dokumentation von Wasserspiegelschwankungen sind die Wasserspiegelhöhen aller Messstellen ab Beginn der Abbautätigkeit bis zum Abschluss der Verfüllung halbjährlich jeweils an einem Stichtag zu bestimmen und aufzuzeichnen. Zur Dokumentation der Grundwasserfließrichtung sind zu Beginn der Messungen sowie bei erheblichen Veränderungen der Wasserspiegelhöhen Grundwassergleichenpläne zu erstellen.

Die Dauer der Untersuchungen nach der Verfüllung richtet sich nach dem Verfüllmaterial, dem Verfüllvolumen und den Ergebnissen der Kontrolluntersuchungen sowie der Gesamtsituation von Abgrabung und Verfüllung (Kategorie). Nach der vollständigen Verfüllung sollen die Untersuchungen noch 5 bis maximal 15 Jahre weitergeführt werden. Bei ordnungsgemäßer Verfüllung ist ein Zeitraum von 5 Jahren ausreichend.

### B-11.5 Auslöseschwellen

Auslöseschwellen sind Grundwasserüberwachungswerte, bei deren Überschreitung Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers eingeleitet werden müssen.

#### B-11.5.1 Festlegung der Auslöseschwellen

In Anlehnung an das LfU-Merkblatt 3.6/1 [15] ergeben sich die Auslöseschwellen aus den Differenzwerten sowie aus den Leitparametern (**Anlage 4**). In begründeten Einzelfällen, z. B. bei stark schwankenden oder nicht vorhandenen Anstromwerten besteht die Möglichkeit, dass das Wasserwirtschaftsamt auch anders ermittelte, einzelfallbezogene Auslöseschwellen festlegt.

Vor Antragstellung sind alle Grundwassermessstellen mindestens gemäß den Parameterlisten der **Anlage 4** zu beproben und untersuchen zu lassen. Ggf. ist aufgrund besonderer örtli-

cher hydrogeologischer und/oder anthropogener Gegebenheiten eine Erweiterung des Parameterumfangs bei der Erstuntersuchung veranlasst, damit alle relevanten Überwachungsparameter erfasst und festgelegt werden können. Darüber hinaus sind die Grundwasserstände zu erfassen und zu dokumentieren.

#### • Differenzwerte

Es ist auf die Anstromwerte ein vereinfachtes statistisches Verfahren anzuwenden, um die zeitlichen und räumlichen Schwankungen der Konzentration zu berücksichtigen (siehe Anlage 4). Die Auslöseschwellen für die Parameter der Differenzwerte ergeben sich durch die Addition des Differenzwertes für den Parameter nach Anlage 4 zur oberen Grenze bzw. beim pH-Wert, Säurekapazität und Sulfat durch Subtraktion von der unteren Grenze (bei reduzierenden Verhältnissen relevant).

#### • Leitparameter

Die Auslöseschwellen für die Leitparameter (Anlage 4) ergeben sich aus 75 % des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) nach LAWA [16]. Für Parameter, bei denen der Prüfwert nach BBodSchV [1] kleiner als 75 % des GFS ist, ist stattdessen der Prüfwert einzusetzen. Falls Konzentrationen im Anstrom beobachtet werden, die 75 % des GFS übersteigen, sind im zweiten Schritt auch für die Leitparameter die Anstromkonzentrationen mit vereinfachter statistischer Auswertung zu ermitteln (siehe Anlage 4).

### B-11.5.2 Bewertung, Konsequenzen

Die Messergebnisse sind anhand der vorgegebenen Auslöseschwellen zu bewerten. Bei Überschreitung der Auslöseschwellen sind die Messergebnisse durch eine Wiederholungsbeprobung zu prüfen.

Bestätigt sich die Überschreitung der Auslöseschwelle und damit eine mögliche Grundwasserbeeinflussung, so sind durch den Betreiber unverzüglich die zuständige Rechtsbehörde und das WWA zu unterrichten und mit deren Einvernehmen nach dem in Anlage 4 aufgeführten Maßnahmenplan zu verfahren.

### B-11.6 Konzept Eigenüberwachung

Für die Eigenüberwachung hat der Betreiber ein Gesamtkonzept zu erstellen, das laufend fortgeschrieben und den Ergebnissen und Erkenntnissen der Eigen- und Fremdüberwachung angepasst wird. Damit kann gegenüber den Umweltbehörden und ggf. den Versicherungsunternehmen dokumentiert werden, dass ein entsprechendes Qualitätsmanagement besteht und die Umweltschutzmaßnahmen laufend kontrolliert und verbessert werden.

### B-11.7 Jahresbericht des Betreibers über die Eigenüberwachung

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind in einem jährlichen Bericht des Betreibers nach Anlage 11 zusammen zu stellen.

Die Berichte der Fremdüberwachung sind beizulegen.

Der Jahresbericht ist der/dem zuständigen KVB/Bergamt zu einem im Genehmigungsbescheid festzulegenden Zeitpunkt vorzulegen. Die KVB leitet den Bericht an das WWA weiter.

## B-12 Fremdüberwachung

Die Fremdüberwachung (FÜ) kontrolliert und ergänzt die Eigenüberwachung. Die Fremdüberwachung muss personell und organisatorisch von der Eigenüberwachung getrennt sein.

Die Fremdüberwachung ist vom Betreiber zu beauftragen. Die Genehmigungsbehörde kann in begründeten Fällen einen Wechsel der Fremdüberwachung verlangen, insbesondere wenn diese bereits mehr als fünf Jahre durchgehend für eine Verfüllung zuständig war. Spätestens nach fünf Jahren ist mindestens eine Fremdüberwachung einschließlich der Untersuchung des Verfüllkörpers nach Anlage 16 durch einen von der bisherigen Fremdüberwachung unabhängigen Fremdüberwachung durchzuführen. Es ist darauf zu achten, dass der Wechsel lückenlos erfolgt. Den Wechsel der Fremdüberwachung teilt der Betreiber der KVB/dem Bergamt innerhalb von zwei Wochen mit. Die Fremdüberwachung ist rechtzeitig vor der erstmaligen Verfüllung zu beauftragen und vom Verfüllbeginn vorab in Kenntnis zu setzen.

### B-12.1 Aufgaben der Fremdüberwachung

Die Fremdüberwachung überprüft die von der Eigenüberwachung vorgenommenen betriebseigenen Kontrollen für eine ordnungsgemäße Verfüllung durch Kontrolle der Aufzeichnungen sowie der Betriebsanlagen und untersucht das verfüllte Material. Die Fremdüberwachung prüft insbesondere die Einhaltung der zum Schutz des Grundwassers und des Bodens im Genehmigungsbescheid vorgegebenen Auflagen und Bedingungen.

Die Anzahl der Fremdüberwachungen soll in Abhängigkeit von der Verfüllmenge des Vorjahres entsprechend dem folgenden Schema festgelegt werden:

- bis 50.000 m<sup>3</sup> 2 x jährlich
- bis 100.000 m<sup>3</sup> 3 x jährlich
- > 100.000 m<sup>3</sup> 4 x jährlich

Wenn im Jahr weniger als 5.000 m<sup>3</sup> Fremdmaterial verfüllt werden oder wenn in Standorten der Kategorien B und C nur unbedenklicher Bodenaushub (Z 0) verfüllt wird, kann die zuständige Rechtsbehörde (KVB, Bergamt) in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt die Überwachungshäufigkeit reduzieren. Die Fremdüberwachung kann bei Verdacht auf Unregelmäßigkeiten weitere Überwachungen vornehmen.

Die Überwachung soll möglichst ohne vorherige Ankündigung durchgeführt werden. Falls erforderlich, sollte diese nicht mehr als einen Werktag vorher erfolgen. Dies ist im Bericht der Fremdüberwachung unter Angabe der Gründe zu vermerken.

Die Fremdüberwachung informiert die KVB/das Bergamt und das WWA rechtzeitig über die geplante Überwachung, um den Behördenvertretern eine Teilnahme zu ermöglichen.

Im Einzelnen hat die Fremdüberwachung:

- die Einhaltung der allgemeinen und technischen Anforderungen nach Kap. B-10 zu prüfen, auch auf Aktualität.
- die Handhabung der betriebseigenen Kontrollen nach Kap. B-11 sowie die zugehörigen Aufzeichnungen zu überprüfen und zu bewerten.
- die Durchführung der Nachweisverfahren nach Kap. C zu überprüfen und zu bewerten. Insbesondere ist zu prüfen, ob die Unterlagen vollständig und plausibel sind und ob die erforderlichen Analysen vorliegen. Bei Materialien, für die analytische Untersuchungen vorliegen, ist stichprobenhaft zu prüfen, ob die Probenahme richtig protokolliert und ohne Beanstandung durchgeführt wurde.
- das verfüllte Material durch Inspektion der Verfüllung – falls erforderlich auch durch Öffnen des Verfüllkörpers – zu kontrollieren und zu überprüfen und bei Verdacht eine Stichprobe vom angelieferten oder eingebauten Material mindestens

nach den Parameterlisten in den **Anlagen 2 und 3** untersuchen zu lassen.

- **regelmäßige Beprobungen** des bereits eingebauten Materials **entsprechend Anlage 16** durchzuführen. Von diesen Beprobungen sind mindestens 6 Monate bzw. bis zum Vorliegen abschließender Untersuchungsergebnisse Rückstellproben aufzubewahren. Die Proben und die Rückstellproben sind unverwechselbar zu kennzeichnen. Die gewonnenen Proben sind von einer **für die Laboranalytik der betreffenden Parameter nach § 18 BBodSchG [9] zugelassenen oder einer akkreditierten** Untersuchungsstelle durchzuführen. Es ist mindestens nach den Parameter-Listen in den **Anlagen 2 und 3** zu untersuchen. Bei Verdacht auf zusätzliche Belastungen ist der Parameterumfang entsprechend zu erweitern. **Die beprobten Bereiche sind so einzumessen (Lage, Höhe) und zu kartieren, dass sie wieder aufgefunden werden können. Andernfalls dürfen sie bis zum Vorliegen der Analyseergebnisse und der Bestätigung der Einhaltung der zulässigen Werte nicht überschüttet werden.**

**Zum Umgang mit Überschreitungen, die im Rahmen der Fremdüberwachung festgestellt werden, wird auf Anlage 16 verwiesen.**

#### **B-12.2 Berichte der Fremdüberwachung**

**Die Ergebnisse der Fremdüberwachung sind in einem Bericht zusammenzufassen. Der Bericht soll mindestens enthalten:**

- Name und Anschrift des Verfüllbetriebes
- Auflistung der geltenden Bescheide
- Auflistung der gemäß Bescheid zulässigen Abfallarten
- Angaben über die Überprüfung der Betreiberaufgaben nach Kap. C sowie besondere Vorkommnisse
- **Bericht über die Überprüfung und Bewertung der betriebseigenen Kontrollen nach Kap. B-10 und B-11 sowie der zugehörigen Aufzeichnungen**
- Bericht über Probenahmen und Untersuchungen am Verfüllmaterial, insbesondere Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den entsprechenden Zuordnungswerten
- Bericht über **Grundwassermessstellen**, Probenahmen und Untersuchungen des Grundwassers, insbesondere **Aussagen zu den Ergebnissen und Bewertungen der Eigenüberwachung zum Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den entsprechenden Differenz- bzw. Auslöseschwellenwerten** für das Grundwasser
- Bericht über sonstige vorgenommene Prüfungen
- Zusammenfassende Bewertung der Überwachungstätigkeit.

**Der Betreiber hat sicherzustellen, dass der Bericht innerhalb von acht Wochen nach der Überwachung der KVB/Bergamt und dem WWA zugeleitet wird.**

**Werden vom der Fremdüberwachung Verstöße gegen Bescheidaufgaben festgestellt oder besteht der Verdacht einer nicht ordnungsgemäßen Verfüllung, ist die Genehmigungsbehörde unverzüglich zu informieren. Bei Verstößen, die keine unmittelbare nachteilige Auswirkung auf das Grundwasser besorgen lassen, kann auf eine sofortige Meldung verzichtet werden. Jeder Verstoß ist aber abzustellen und im Fremdüberwachungsbericht aufzuführen.**

#### **B-13 Sachverständige für Fremdüberwachung**

**Die Fremdüberwachung ist von unabhängigen, fachlich qualifizierten Sachverständigen durchzuführen. Die Anforderungen an die Sachverständigen für die Fremdüberwachung sind in Anlage 17 dargestellt. Das Landesamt für Umwelt führt eine**

**Liste mit Sachverständigen, die die in Anlage 17 dargestellten Nachweise vorgelegt haben.**

#### **B-14 Zuverlässigkeit des Betreibers**

Die Zuverlässigkeit des Betreibers muss gewährleistet sein. Entsprechende Regelungen enthalten das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [17] und das Bundesberggesetz (BBergG).

#### **B-15 Auflagenverstoß**

Die oben genannten Mindestanforderungen an das Material und sonstige Anforderungen werden über die entsprechenden Regelungen der Gefahrenabwehr (z. B. bei der Sanierung von Altlasten) hinaus aus den Vorsorgeanforderungen des Grundwasserschutzes, des Bodenschutzes und der Abfallwirtschaft abgeleitet. Bei nicht zugelassenen Verfüllungen, d. h. Auflagenverstößen sind daher alle bestehenden Möglichkeiten (z. B. auch Anordnungen nach Art. 55 Abs. 2 i. V. m. Abs. 1 Bayerisches Wassergesetz (BayWG) [18] bzw. nach § 62 KrWG) heranzuziehen, um zum Schutz des Bodens und des Grundwassers das ungenehmigte Material wieder zu entfernen.

#### **B-16 Deckungsvorsorge**

Ergänzend zu den oben geregelten Vorsorgemaßnahmen soll eine ausreichende Deckungsvorsorge in Form einer Sicherheitsleistung als Bankbürgschaft, Grundschuldbestellung oder Versicherung zum Ersatz der Kosten für die eventuelle Entfernung nicht zugelassenen Verfüllmaterials und für die Sanierungskosten dienen.

Für die Berechnung der Sicherheitsleistung sind i. d. R. **10 €/m<sup>3</sup> Verfüllmaterial** (ohne Ansatz des Abraums und der unverwertbaren Lagerstättenanteile) für 10% des Verfüllmaterials eines Verfüllabschnitts anzusetzen, mindestens jedoch **10.000 €** und höchstens **50.000 €** bei weniger als 100.000 m<sup>3</sup>/Jahr bzw. höchstens **80.000 €** bei mehr als 100.000 m<sup>3</sup>/Jahr und **150.000 €** bei mehr als 300.000 m<sup>3</sup>/Jahr Verfüllmenge. Es sind Verfüllabschnitte zu bilden, deren Größe i. d. R. das Verfüllvolumen von drei Jahren nicht überschreiten sollte.

**Die Bewertung von Grundstücken zur Grundschuldbestellung als Sicherheitsleistung im Rahmen der Umsetzung des Leitfadens kann auch auf die unten beschriebene Weise erfolgen:**

**Als Sicherheitsleistung können, wie bei Banken üblich, mindestens 60 % des Grundstückswertes in Ansatz gebracht werden. Da das Risiko für die Absicherung einer Deckungsvorsorge geringer ist, als die Absicherung von Krediten durch die Bank, können auch 70 % des Grundstückswertes angesetzt werden. Wenn sich Versicherungen bereit erklären, Bürgschaftsvericherungen für Abbau- und Verfüllbetriebe abzuschließen, die auf der Basis von Bescheiden nach dem Leitfaden arbeiten, kann diese Form der Sicherheitsleistung neben den üblichen Bankbürgschaften als gleichwertig anerkannt werden. Das Grundstück ist von einem amtlich bestellten und vereidigten Sachverständigen zu bewerten.**

Die Sicherheitsleistung ist von der Genehmigungsbehörde festzulegen, wobei für andere Verfüllungen bereits erbrachte Sicherheitsleistungen, andere Formen von Sicherheitsleistungen des Betriebes berücksichtigt werden sollen. Sie ist vor Beginn der Verfüllung zu erbringen.

Nach Freigabe des verfüllten Abschnittes durch den Fremdüberwacher wird der Betrag auf den nächsten Abschnitt übertragen. Die Sicherheitsleistung für den letzten Verfüllabschnitt

wird bei Nassverfüllungen 2 Jahre und bei Trockenverfüllungen 5 Jahre nach Beendigung der Verfüllung freigegeben.

Die Sicherheitsleistungen für die Rekultivierung nach den Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden sind ohne die Sicherheitsleistung für die Verfüllung zu errechnen.

## **C Verfahren zum Nachweis von Herkunft und Übernahme**

### **C-1 Nachweis der Herkunft**

Der Herkunftsnachweis ist für alle Verfüllmaterialien nach den **Anlagen 13, 14 und 15** zu führen. Die Nachweisführung ist in der Zulassung der Verfüllung als Auflage anzuordnen. Der Nachweis muss schriftlich geführt werden, wobei Formulare zu verwenden sind, die mindestens die Angaben der Musterformblätter nach den **o.g. Anlagen** enthalten müssen. Die Führung eines Sammelnachweises ist nicht ausreichend. Bei Kleinanlieferern und privaten Anlieferern in Trockenverfüllungen können diese Angaben auf dem Annahmeschein selbst gemacht werden.

Der Nachweis besteht aus der

- **Verantwortlichen Erklärung (VE)** des Verfüllmaterialerzeugers (Abfallerzeuger – Ersterzeuger oder ein von diesem Beauftragter) und der
- **Annahmeerklärung (AE)** des Verfüllbetriebes.

Der Betreiber der Verfüllung hat die Angaben in der VE über die Herkunft des Verfüllmaterials und die frühere Nutzung des Geländes, von dem das Verfüllmaterial stammt, zu prüfen.

#### **C-1.1 Nachweisführung**

Vor Anlieferung hat der Verfüllmaterialerzeuger die VE auszufüllen und dem Verfüllbetrieb zuzuleiten.

Dabei hat er insbesondere Angaben zu machen über

- die frühere Nutzung des Geländes bzw. Bauwerkes, von dem das Verfüllmaterial stammt und
- Datum bzw. Zeitraum der Maßnahme, bei der das Verfüllmaterial anfällt (Aushub bzw. Abbruch).

Der Betreiber des Verfüllbetriebes prüft die Angaben in der VE. Bei größeren oder problematischen Aushub- bzw. Abbruchmaßnahmen ist es zweckmäßig, vor Beginn des Aushubs bzw. Abbruchs eine Inaugenscheinnahme des Materials und eine Auswertung vorhandener Unterlagen durchzuführen. Wenn die Prüfung der Angaben in der VE ergibt, dass auf Grund der Herkunft, früheren Nutzung oder den analytischen Untersuchungen das anzuliefernde Verfüllmaterial für die Verfüllung zulässig ist, erteilt der Verfüllbetrieb dem Verfüllmaterialerzeuger vor Beginn der vorgesehenen Verfüllung schriftlich die Annahmehbereitschaft durch die AE.

#### **C-1.2 Nachweis der Annahme durch den Übernahmeschein**

Der Verfüllbetrieb bescheinigt dem Anlieferer die Annahme des Materials durch den Übernahmeschein nach **Anlage 15**. Dieser muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Anlieferer/Identifikation, Firmensitz, polizeiliches Kennzeichen des Lieferfahrzeuges
- Herkunft des Materials/Baustelle
- Bezug zu der zu dieser Maßnahme abgegebenen VE, z. B. durch eine Identifikationsnummer
- Art des angelieferten Materials

- Menge des angelieferten Materials
- Datum der Anlieferung
- Unterschrift des Fahrers und
- Unterschrift des Verfüllbetriebes.

**D Anlagen**

- Anlage 1a Grundsätze für die Verfüllung von Gruben und Brüchen
- Anlage 1b Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – Eckpunktepapier
- Anlage 2 Zuordnungswerte Eluat
- Anlage 3 Zuordnungswerte Feststoff
- Anlage 4 **Auslöseschwellenwerte** Grundwasser
- Anlage 5 **Organik- und Humusgehalte**
- Anlage 6 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Gesamtbewertung des Standortes
- Anlage 7 Verfahren zur Ermittlung der Schutzfunktion der Deckschichten in Anlehnung an Hölting et al. (1995)
- Anlage 8a Standortkategorien
- Anlage 8b **Eignungsuntersuchungen, Einbauvorgaben und Qualitätskontrolle der Sorptionsschicht**
- Anlage 8c Schema zu Ausnahmen der Verfüllung von Nassabbaustellen**
- Anlage 9 **Beprobung von Verfüllmaterialien, Prüfung und Beprobung des Verfüllkörpers**
- Anlage 10 Ablaufschema der Eigen- und Fremdüberwachung sowie der behördlichen Überwachung
- Anlage 11 Jahresbericht Eigenüberwachung
- Anlage 12 Ergebnisse und Bewertung der Grundwasseruntersuchungen
- Anlage 13 Muster Verantwortliche Erklärung (VE), Annahmeerklärung (AE) für Bodenaushub
- Anlage 14 Muster Verantwortliche Erklärung (VE), Annahmeerklärung(AE) für Bauschutt
- Anlage 15 Muster Übernahmeschein Bodenaushub/Bauschutt
- Anlage 16 Untersuchung des Verfüllkörpers im Rahmen der Fremdüberwachung**
- Anlage 17 Anforderungen an Sachverständige für die Fremdüberwachung**
- Anlage 18 Schema zur Einstufung von Bodenaushub**

## Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- [2] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - 6. November 1997 (Hinweis: spätere Versionen sind in Bayern nicht eingeführt).
- [3] Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen für den Bodenschutz und die Altlastenbehandlung in Bayern (VSU Boden und Altlasten) vom 03.12.2001, GVBl. S. 938; zuletzt geändert durch Verordnung vom 16. Oktober 2017 (BVBl. S. 508)
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) In der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808) m.W.v. 29.07.2017
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt Nr. 3.4/2 - Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter (Gleisschottermerkblatt), in der jeweils gültigen Fassung
- [6] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Infoblatt „Entsorgung von mineralischen Abfällen aus Baumaßnahmen – Umgang mit Kleinmengen“, Stand 04/2016
- [8] Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
- [9] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- [10] Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz - BayNatSchG) Vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch § 1 Abs. 339 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist
- [11] DIN 4049-3:1994-10, Hydrologie – Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie, Stand Oktober 1994
- [12] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
- [13] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt „Beprobung von Boden und Bauschutt“, Stand November 2017
- [14] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt Nr. 3.8/6 – Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen, Stand: 17. Februar 2010
- [15] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt Nr. 3.6/1 – Auslöseschwellen bei der Überwachung des Grundwassers im Bereich von Deponien, Stand: Juli 2012
- [16] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Stand: Januar 2017
- [17] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [18] Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25.02.2010 (GVBl 2010, S. 66), das zuletzt durch § 1 Abs. 324 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist

Das Eckpunktepapier  
(Anlage 1b) wurde nicht  
überarbeitet oder  
fortgeschrieben und  
dient nur der Historie.  
Es gilt der  
überarbeitete Leitfaden  
vom xx.xx.2019.



## Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier -

Vereinbarung zwischen dem Bayerischen  
Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
u n d  
dem Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e.V.  
vom 21.06.2001



**Steine  
und  
Erden**

## Präambel

Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und der Bayerische Industrieverband Steine und Erden e.V. vereinbaren die nachfolgenden Grundsätze und Eckpunkte für die Verfüllung von Gruben und Brüchen. Die Paktpartner bekennen sich damit zu vorsorgenden, zukunftsweisenden, glaubhaften und praxisgerechten Anforderungen an die Verfüllung von nassen und trockenen Gruben und Brüchen im Rahmen des Wasser-, Bodenschutz- und Bau- bzw. Abgrabungs- sowie Abfallrechts, soweit es die Verwertung betrifft. Damit liegt ein geschlossenes Konzept vor, das den Vorrang des Grundwasserschutzes und einen einheitlichen Vollzug sicherstellen soll. Eine entsprechende freiwillige Vereinbarung war im Umweitpakt „Nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“ vom Oktober 2000 angekündigt. Mit den nachfolgenden Grundsätzen und Eckpunkten wird die dort vereinbarte Vision einer nachhaltigen Entwicklung konkretisiert und ein Beitrag zur angestrebten Verbesserung der Umwelt- und Standortbedingungen geleistet.

München, 21.06.2001 / 13.07.2001

Dr. Werner Schnappauf Bayerischer Staatsminister

Dr. Lothar Bäumler, Präsident, Senator a.D. für Landesentwicklung und Umweltfragen Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e.V.

Gunter Sauer, Vorsitzender Fachabteilung Natursteinindustrie

Vorsitzender Fachabteilung Baustoff-Recycling

Wolfgang Liebscher, Fachabteilung Sand- und Kiesindustrie

Grundsätze für die Verfüllung von Gruben und Brüchen

1. Nasse Gruben und Brüche (Abbaustellen von Sand, Kies und Steinen im Grundwasser) sollen aus Gründen des Grundwasserschutzes künftig grundsätzlich nicht mehr verfüllt werden, ausgenommen davon ist der Einbau von unbedenklichem Material aus dem örtlichen Abbau.

2. Eine ausnahmsweise Verfüllung von nassen Gruben und Brüchen mit Fremdmaterial kann nur genehmigt werden, wenn der Grundwasserschutz gewahrt bleibt und die Verfüllung aus weiteren Gründen des öffentlichen Interesses geboten ist.

Weitere Gründe des öffentlichen Interesses, die eine Verfüllung gebieten können, sind insbesondere Sicherheitsanforderungen oder Vorgaben aus bestehenden oder zu entwickelnden Konzepten und Planungen:

- a) mit den Wasserwirtschaftsämtern abgestimmte Planungen und Nutzungskonzepte wie Gewässerpflegepläne/ Gewässernutzungskonzepte;
- b) Sicherheitsanforderungen, wie Verhütung des Vogelschlags in den Einflugschneisen von Flugplätzen;
- c) Planungen und qualifizierte Konzepte des Naturschutzes und der Landschaftspflege;
- d) abbaubedingte Nutzungskonzepte oder Sicherheitsanforderungen, wie für die Gewässerherstellung notwendige Teilverfüllungen zur Böschungs- und Ufergestaltung;
- e) Regional- und Bauleitpläne:

soweit diese Konzepte und Planungen im Einklang mit diesen Grundsätzen stehen.

3. Der Antragsteiler macht Angaben über die tatsächlich verfügbaren und künftig zu erwartenden Mengen an Verfüllmaterial (Materialnachweis). Die Kreisverwaltungs-/Bergbehörde prüft diese Angaben auf Plausibilität unter Berücksichtigung anderer Verfüllungspflichten.

4. Der Nachweis über die Unbedenklichkeit des Materials wird am Ort der Entnahme und

nicht am Ort der Verfüllung geführt (Herkunftsnachweis, Vorfeldkontrolle, historische Nutzung, Stichprobe).

5. Als Fremdmaterial darf beim Nassabbau nur unbedenklicher Bodenaushub bis zur Hintergrundbelastung, ansonsten analog bis zum Zuordnungswert Z 0, verfüllt werden.

6. Es erfolgt eine stichprobenweise Beweissicherung des eingebauten Materials nach der Verfüllung durch eine unabhängige Fremdkontrolle - mindestens 2 Proben pro Jahr (Bohrung oder Schürfprobe).

7. Unzulässiges Verfüllmaterial wird grundsätzlich wieder beseitigt (da Verstoß gegen Auflagen und Bedingungen des Bescheids). Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit bestimmt sich bei Verstößen gegen Auflagen und Bedingungen in der Regel strenger als bei der Gefahrenabwehr.

8. Ausreichende Deckungsvorsorge oder Sicherheitsleistung/Versicherung zum Ersatz der Kosten für die Entfernung ungenehmigten Materials und die Sanierungskosten.

9. Nachweis der Zuverlässigkeit des Betreibers (die Rechtsgrundlage hierfür muss erst geschaffen werden).

10. An die Verfüllung von trockenen Gruben und Brüchen sind auf Grund der Vorsorgeanforderung das Bodenschutzrechts ebenfalls strenge Anforderungen zu stellen. Hieraus ergeben sich 3 Kategorien von Verfüllungsmöglichkeiten von Z 0 über Z 1 bis Z 2 (analog TR-LAGA-Boden) für Bodenaushub. Übergangsweise kann rein mineralischer, vorsortierter Bauschutt aus unbelastetem Standorten/Baustellen bis Z 1.1 bzw. bis zu Z 2 und maximal bis zu einem Drittel des jährlichen Verfüllvolumens in dafür geeigneten Gruben verfüllt werden.

**Anlage: Eckpunktepapier**



B-2	Art des Abbaus/der Verfüllung, allgemeine Bedingungen		<b>Nass und Trocken:</b> Nach den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen bzw. der Definition des Vorranggebiets ist i.a. keine Verfüllung erlaubt.	<b>Nass</b> Sollen aus Gründen des Grundwasserschutzes grundsätzlich nicht verfüllt werden. Dies bedeutet, Anträge auf Verfüllung können nur genehmigt werden wenn der Grundwasserschutz gewahrt bleibt und die Verfüllung aus weiteren Gründen des öffentlichen Interesses geboten ist. <sup>5)</sup>	<b>Trocken</b> Sollen zukünftig nur mit Böden und Materialien verfüllt werden, die den Vorsorgeanforderungen des Bodenschutzes entsprechen. <sup>6)</sup>		
B-3	Zugelassenes Material		-  -	<b>Nass</b>  anfallender Abraum, unverwertbare Lagerstättenanteile, Brecherstäube und Waschschlamm <sup>7)</sup>  und wenn Zeile 1 und 2 erfüllt: unbedenklicher Bodenaushub ohne Fremdanteile.	<b>Trocken</b> <b>A</b> anfallender Abraum, unverwertbare Lagerstättenanteile, Brecherstäube und Waschschlamm <sup>7)</sup>  und unbedenklicher Bodenaushub ohne Fremdanteile	<b>B</b> Wie A  mit  Bodenaushub und vorsortiertem Bau-schutt <sup>8)</sup>	<b>C</b> Wie B  mit  Bodenaushub und vorsortiertem Bau-schutt <sup>8)</sup>
B-4	Mindestanforderungen (ähnlich LAGA Boden)	Überwachungspflichten nach Zeile 7 bis 14; Vermischungsverbot		Hintergrundwerte, ansonsten bis Z-0; keine Schadstoffanreicherung.	bis Z-1.1	bis Z-2	
B-5	Weitere Anforderungen				bei geringer oder sehr geringer Empfindlichkeit der Deckschichten;  sehr empfindlich	über Z 1.1 nur mit technischer Sicherung  mittel empfindlich  wenig empfindlich	

B-6	Sonstige Standortbedingungen			Keine Bauschuttrecyclinganlagen <sup>9)</sup> an offenen nassen Gruben und Brüchen.			
B-7	Herkunft; Nachweise	Herkunfts- und Materialnachweis (Einzelnachweis); Verantwortliche Erklärung des Anlieferers; Anlieferungsschein mit Angabe Herkunft		Nachweis der Unbedenklichkeit aufgrund der Lage und früheren Nutzung des Entnahmegeländes (Vorfeldkontrolle); Angaben zur Verfüllmenge auch unter Berücksichtigung anderer Verfüllungspflichten; <sup>10)</sup> Vorerkundung mit ggf. analytischer Untersuchung des Materials (Stichproben); kontrollierter Transport.	Nachweis der Unbedenklichkeit aufgrund der Lage und früheren Nutzung des Entnahmegeländes (Vorfeldkontrolle); Angaben zur Verfüllmenge auch unter Berücksichtigung anderer Verfüllungspflichten; <sup>10)</sup> Vorerkundung mit ggf. analytischer Untersuchung des Materials (Stichproben); kontrollierter Transport.	Vorerkundung mit organoleptischer Prüfung des Materials, ggf. analytische Untersuchungen vom Anlieferungsort.	Vorerkundung mit organoleptischer Prüfung des Materials, ggf. analytische Untersuchungen vom Anlieferungsort.
B-8	Verdächtiges Material			Nicht anliefern lassen, kein Zwischenlager am Anlieferungsort.		Auf Zwischenlager, Beprobung, ggf. ordnungsgemäß entsorgen.	
B-9	Probenahme, Analyse			AQS-Labor (Probenahme ggf. durch geschultes Betriebspersonal)			
B-10	Allgemeine Anforderungen an Verwertungsbetriebe, Technische Anforderungen	Organisation (Management) Personelle Ausstattung Betriebstagebuch Versicherungsschutz (Haftpflichtversicherung) Anforderung an den Betrieb Schutz vor unerlaubten Ablagerungen					

B-11	Eigenüberwachung	Beweissicherung Grundwasser/Wasser, Boden: Eingangskontrollen, Kontrolle beim Verfüllen, Kontrolle der Betriebseinrichtungen (Grundwassermessstellen), Betriebstagebuch, Überwachungskonzept, Jahresbericht.
B-12	Fremdüberwachung	Kontrolle der Eigenüberwachung des Betriebs: mind. 2 x pro Jahr; Kontrolle der Aufzeichnungen, Kontrolle und Überprüfung des eingebauten Materials, Beurteilung der Ergebnisse der Grundwasserüberwachung, Stichprobe durch Bohrung oder Schürf, wiederkehrend 2 x pro Jahr (oder nach Verfüllvolumen), Bericht der Fremdüberwachung, Mitteilung an KVB bei begründetem Verdacht auf Verunreinigung.
B-13	Überwachungsstellen	Fachlich qualifiziert, unabhängig
B-14	Zertifizierung <sup>11)</sup>	Durch unabhängige Zertifizierungsorganisation.
B-15	Zuverlässigkeit des Betreibers	Muss gewährleistet sein.
B-16	Auflagenverstoß	Ziel: Grundsätzlich nicht genehmigtes Material entfernen, weil es sich um keine Altlastenbehandlung handelt.
B-17	Ausreichende Deckungsvorsorge	Für die Entfernung des nicht genehmigten Materials und Sanierungskosten.

Fußnoten:

1. Im Einzelfall kann die zuständige Behörde ggf. auf das Gutachten - nicht aber auf die Beurteilung - verzichten, es sei denn, es soll Material über Z 0 verfüllt werden.
2. Hierzu gehören auch geplante Wasserschutzgebiete, wenn sie das Stadium der Planreife erlangt haben. Planreife liegt vor, wenn der Antragsteller die Unterlagen bei der Kreisverwaltungsbehörde (KVB) eingereicht hat und der amtliche Sachverständige eine Überprüfung vorgenommen und eine abschließende Stellungnahme vor allem zum Umgriff des Wasserschutzgebietes und seinen Zonen und den darin vorgesehenen Verboten und Beschränkungen und zur Schutzwürdigkeit des Wassers gegenüber der KVB abgegeben hat.  
Hierzu zählen ferner auch in Aufstellung befindliche, hydrogeologisch erkundete wasserwirtschaftliche Vorranggebiete zum Trinkwasserschutz. In Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen öffentlicher Stellen und bei Zulassungsentscheidungen über

raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen von Personen des Privatrechts zu berücksichtigen. Ziele sind in Aufstellung befindlich, wenn sie in materieller Hinsicht bereits hinreichende Konkretigkeit erlangt haben und das Verfahren zur Aufstellung bereits eingeleitet ist.

3. Außerhalb von WSGn oder wasserwirtschaftlichen Vorranggebieten gelten die Anforderungen des allgemeinen Grundwasserschutzes.
4. Für die Beurteilung der Empfindlichkeit des Standortes ist die hydrogeologische Untersuchung maßgebend. Die Bewertung nach Hölting (1995) kann hierzu nur ein erster Schritt sein.
5. Die Notwendigkeit einer Verfüllung muß begründet werden. An die Begründung sind strenge Anforderungen zu stellen. (Weitere) Gründe des öffentlichen Interesses, die eine Verfüllung gebieten können, sind insbesondere Sicherheitsanforderungen oder Vorgaben aus bestehenden oder zu entwickelten Konzepten und Planungen, z.B.:
  - a) mit den Wasserwirtschaftsämtern abgestimmte Planungen und Nutzungskonzepte wie Gewässerpflegepläne/ Gewässernutzungskonzepte;
  - b) Sicherheitsanforderungen, wie zur Verhütung des Vogelschlags in den Einflugschneisen von Flugplätzen;
  - c) Planungen und qualifizierte Konzepte des Naturschutzes und der Landschaftspflege;
  - d) abbaubedingte Nutzungskonzepte oder Sicherheitsanforderungen, wie für die Gewässerherstellung notwendige Teilverfüllungen zur Böschungs- und Ufergestaltung. ;
  - e) Regional- und Bauleitpläne.

soweit diese Konzepte und Planungen im Einklang mit den Eckpunkten stehen.

Hinweis: In diesen Fällen wird vorwiegend nur eine Teilverfüllung geboten sein. Nassabbau ohne eine vollständigen Wiederverfüllung ist ein Gewässerausbau.

6. Für neue Verfüllungen gelten die Vorsorgeanforderungen des Bodenschutzes (siehe § 7 BBodSchG, §§ 9 und 12 BBodSchV). § 9 BBodSchV bestimmt, dass die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV „in der Regel“ einen Maßstab für einen Besorgnisatbestand darstellen. § 12 Abs. 2 BBodSchV lässt es zu, Ausnahmen zu definieren, in denen die Vorsorgewerte zwar nicht eingehalten werden, es auf Grund der sonstigen Randbedingungen der Maßnahmen aber dennoch nicht zur Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen kommen kann. Dem entsprechen die in den Zeilen 3 bis 5 genannten Anforderungen.
7. Generell ausgenommen von dem grundsätzlichen Verfüllungsverbot ist der Wiedereinbau des/der örtlich anfallenden Abraums/unverwertbaren Lagerstättenanteile. Wird Baugrubenkies oder Kies aus anderen Abgrabungen hier zentral aufbereitet, ist der anfallende Kieswaschschlamm wie die örtlich anfallenden unverwertbaren Lagerstättenanteile zu behandeln. Es ist jedoch die Unbedenklichkeit durch einen Herkunftsnachweis nach Zeile 7 nachzuweisen und eine Überwachung nach den Zeilen 11 und 12 durchzuführen. Eine Beschränkung der Verfüllung dieses Materials ist aus physikalischen Gründen, d.h. aufgrund der hydrogeologischen Untersuchung notwendig, wenn die Funktionen des Grundwasserleiters bzw. der Grundwasserdurchfluss ansonsten nachteilig verändert werden würden. Der Begriff „örtlich“ bezieht sich auf die Abbaustelle selbst bzw. Abbaustellen, die noch in engem örtlichen und funktionalen Zusammenhang stehen. Damit soll sichergestellt werden, dass für jedes angefahrene und verfüllte Material, unabhängig von den Besitzverhältnissen der Gruben und Brüche, eine Überwachung sichergestellt wird. Den Umfang der Prüfung regelt der Leitfaden.

8. Bis zur Einführung der in Ausarbeitung befindlichen bundeseinheitlichen Regelungen für die Verfüllung (LAGA-Regelwerk) in Bayern gem. Zeile 2 des Eckpunktepapiers darf bei der Verfüllung von trockenen Gruben und Brüchen der Kategorien B und C nur rein mineralischer, vorsortierter Bauschutt (Beton, Mauerwerksabbruch, Dacheindeckungen aus Ziegel oder Beton) ohne anhaftende Fremdanteile aus unbelasteten Standorten/Baustellen bis zum Z-1.1-Wert (Kategorie B) bzw. bis zum Z-2-Wert (Kategorie C) verfüllt werden. Der Bauschuttanteil an der jährlichen Verfüllmenge darf maximal ein Drittel betragen. Fehlen in der Kategorie B die Standortvoraussetzungen gem. Zeile 5 des Eckpunktepapiers, ist durch technische Sicherungsmaßnahmen eine gleichwertige Barriere herzustellen (ggf. durch Einbau einer 0,5 bis 1 Meter mächtigen Schicht aus bindigem Material, wie etwa Kieswaschschlämme, an Sohle und Flanken der zu verfüllenden Grube).
9. Bei der räumlichen Nähe zwischen Baustoffrecyclinganlagen und Nassabbau besteht die Besorgnis, dass unzulässiges und nicht kontrollierbares Material verfüllt wird und ins Gewässer gelangt. Diese räumlichen Verbindungen sind äußerst kritisch zu bewerten.
10. Der Materialnachweis ist durch den Antragsteller zu liefern. Hilfsweise führt die KVB/Bergbehörde hinsichtlich der tatsächlich verfügbaren und künftig zu erwartenden Verfüllmengen eine Plausibilitätskontrolle durch.
11. Zusätzlich zur Fremdüberwachung ist auch eine Zertifizierung des Betriebes möglich. Für beides soll eine vom StMLU zugelassene Überwachungsstelle zuständig sein. Über das Überwachungs- und Zertifizierungskonzept ist noch zu entscheiden.

**Tabelle 1: Zuordnungswerte Eluat**

Parameter	Einheit	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit <sup>1)</sup>	µS/cm	500	500/2.000 <sup>2)</sup>	1.000/2.500 <sup>2)</sup>	1.500/3.000 <sup>2)</sup>
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 <sup>2)</sup>	250/600 <sup>2)</sup>
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Phenolindex <sup>4)</sup>	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 <sup>2) 5)</sup>	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber <sup>6)</sup>	µg/l	0,2	0,2/0,5 <sup>2)</sup>	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

Die Parameter in Tabelle 1 stellen keine abschließende Aufzählung dar. Liegen aufgrund des Herkunftsnachweises (Verantwortliche Erklärung) Hinweise auf Belastungen mit Stoffen im Verfüllmaterial vor, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind (z. B. Antimon), sind diese ebenfalls zu untersuchen und zu bewerten. Die für diese Stoffe eventuell zusätzlich notwendigen Zuordnungswerte für den Verfüllstandort sind unter Berücksichtigung aller anderen Anforderungen im Leitfaden von den örtlich zuständigen Behörden festzulegen. Die zusätzlichen Schadstoffparameter sind auch in das Grundwasserüberwachungsprogramm aufzunehmen, wenn das Material verfüllt wird. Zu den Analytik- und Probenahmeverfahren wird auf die Anlage 9 verwiesen.

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
- 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

- 
- 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Tabelle 2: Zuordnungswerte Feststoff

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					
		Sand	Z 0 <sup>1) 2)</sup>		Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Lehm / Schluff	Ton						
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1,0	< 1,0
Σ PCB <sub>6</sub> (Kongenere nach DIN EN 12766-2) <sup>3)</sup>	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 <sup>4)</sup>	70 <sup>4)</sup>	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 <sup>4)</sup>	200 <sup>4)</sup>	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Die Parameter in Tabelle 2 stellen keine abschließende Aufzählung dar. Liegen aufgrund des Herkunftsnachweises (Verantwortliche Erklärung) Hinweise auf Belastungen mit Stoffen im Verfüllmaterial vor, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind (z. B. Antimon), sind diese ebenfalls zu untersuchen und zu bewerten. Die für diese Stoffe eventuell zusätzlich notwendigen Zuordnungswerte für den Verfüllstandort sind unter Berücksichtigung aller anderen Anforderungen im Leitfaden von den örtlich zuständigen Behörden festzulegen. Die zusätzlichen Schadstoffparameter sind auch in das Grundwasserüberwachungsprogramm aufzunehmen, wenn das Material verfüllt wird.

Zu den Analytik- und Probenahmeverfahren wird auf die Anlage 9 verwiesen.

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.
- 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
- 3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenere (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
- 4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

## Anlage 4 – Auslöseschwellenwerte Grundwasser

### Festlegung der Auslöseschwellen

Die Hintergrundwerte im Grundwasser müssen bereits bei der Antragstellung bzw. vor der Festlegung der Auslöseschwelle als Datengrundlage vorhanden sein. Auf die Messwerte im Zustrom wird ein vereinfachtes statistisches Verfahren angewandt, um die zeitlichen und räumlichen Schwankungen der Konzentrationen zu berücksichtigen. Aus den Konzentrationszeitreihen im Anstrom wird dazu ein Streuband (Hüllkurve) berechnet, dessen obere und untere Grenze durch die Werte arithmetischer Mittelwert  $\pm$  2-fache Standardabweichung gegeben ist. Die Formel ist in Microsoft-EXCEL als Funktion MITTELWERT und STABWN/STABW.N hinterlegt ( $=MITTELWERT(...)+2*STABW.N(...)$ ).

Um die Sicherheit hinsichtlich der Statistik der Parameter zu erhöhen, ist für alle Parameter eine Mindestanzahl von 10 auswertbaren Werten notwendig (ohne Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze). Diese müssen über das Jahr gleichmäßig verteilt ermittelt worden sein (z. B. monatlich, viertel- oder halbjährlich).

Ausreißer, Werte die das 75. Perzentil bzw. das 25. Perzentil um mehr als 1,5-fache des Interquartilabstandes (75. Perzentil – 25. Perzentil, Microsoft EXCEL:  $=1,5*(QUARTILE.EXKL(...;3)-QUARTILE.EXKL(...;1))$ ) über- bzw. unterschreiten, sind zu eliminieren. Repräsentieren mehrere Grundwassermessstellen im Anstrom dasselbe Grundwasser-Stockwerk, das durch die Verfüllung beeinträchtigt werden könnte, so gehen die Messwerte aller Anstrommessstellen in die vereinfachte Statistik ein.

### Auslöseschwellen für Differenzwerte (Tabelle 3)

Die Auslöseschwellen ergeben sich durch Addition des Differenzwertes für den Parameter (siehe Tabelle 3) zur oberen Grenze, bzw. beim pH-Wert, Säurekapazität und Sulfat durch Subtraktion von der unteren Grenze (siehe Abb. 1). Ergeben sich dabei negative Zahlenwerte, so sind sie nicht zu berücksichtigen.

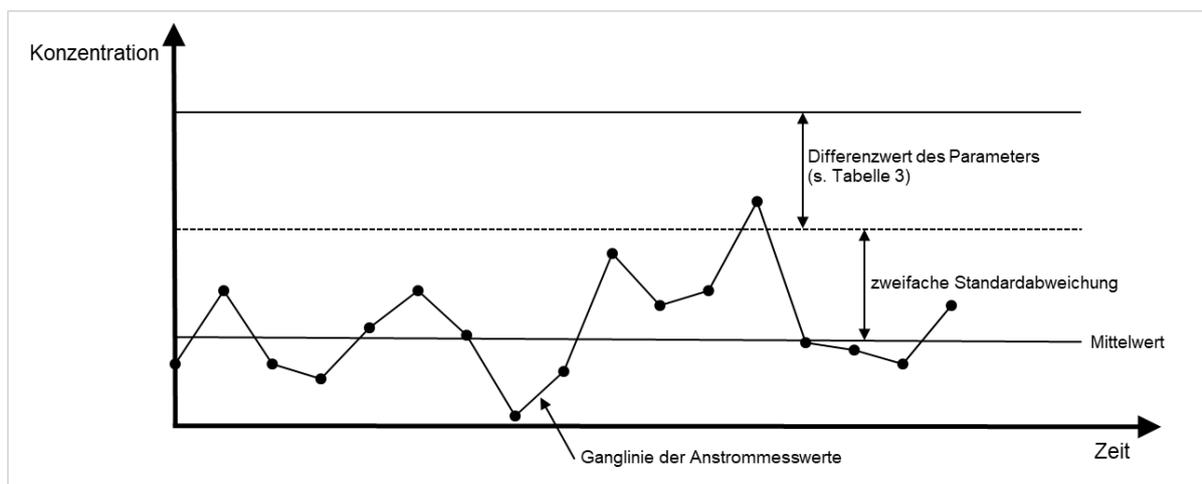


Abb. 1: Ermittlung der Auslöseschwelle für Differenzwerte

### Auslöseschwellen für Leitparameter (Tabelle 4)

1. Schritt: Die Auslöseschwellen für die Leitparameter (Tabelle 4) ergeben sich aus 75 % des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) nach LAWA [16]. Für Parameter, bei denen der Prüfwert nach BBodSchV [1] kleiner als 75 % des GFS ist, ist stattdessen der Prüfwert einzusetzen.

2. Schritt: Falls Konzentrationen im Anstrom beobachtet werden, die 75 % des GFS übersteigen, sind im zweiten Schritt auch für die Leitparameter die Anstromkonzentrationen mit vereinfachter statistischer Auswertung zu ermitteln. Die obere Grenze der statistisch ausgewerteten Bandbreite für den jeweiligen Ergänzungsparameter entspricht dann dem Mittelwert + 2-facher Standardabweichung (Berechnung und Formel siehe oben). Falls dieser Wert höher liegt, als die im ersten Schritt ermittelte Auslöseschwelle (= 75 % GFS), ist er stattdessen als Auslöseschwelle festzulegen.

**Tabelle 3: Differenzwerte**

Parameter	Einheit	Differenzwert (Differenz zu Anstrom- bzw. Hintergrundwert)
Färbung (visuell) <sup>1)</sup>		Verfärbung
Trübung (visuell) <sup>1)</sup>		Eintrübung
Geruch (qualitativ) <sup>1)</sup>		Deutlicher Fremdgeruch
Temperatur (t) <sup>1)2)</sup>	°C	Deutliche Änderung
Leitfähigkeit (bei 20 °C) <sup>1)</sup>	µS/cm	+ 200 <sup>3)</sup>
pH-Wert (bei t) <sup>1)</sup>		± 0,3 bis 1,0 <sup>4)</sup>
Sauerstoff, gelöst <sup>1)</sup>	mg/l	- 3
Säurekapazität bis pH 4,3 (K <sub>S 4,3</sub> )	mmol/l	± 1 <sup>3)</sup>
Calcium	mg/l	+ 20 <sup>3)</sup>
Magnesium	mg/l	+ 10 <sup>3)</sup>
Natrium	mg/l	+ 20 <sup>3)</sup>
Kalium	mg/l	+ 10 <sup>3)</sup>
Chlorid	mg/l	+ 30 <sup>3)7)</sup>
Sulfat	mg/l	± 30 <sup>3)7)</sup>
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	+ 4 <sup>5)</sup>
Spektr. Absorptionskoeffizient 254 nm	m <sup>-1</sup>	+ 5
Adsorbierbare org. geb. Halogene (AOX)	µg/l	+ 20 <sup>5)</sup>
Bor	mg/l	+ 0,1

- 1) Vor-Ort-Parameter; Bestimmung bei jeder Probennahme (Mindestumfang an Basisparametern)
- 2) Bei Grundwassertemperaturänderungen sind ggf. die Einflüsse von Bauwerksgründungen und Oberflächenwasserinfiltration zu berücksichtigen.
- 3) In Grundwasserleitern mit hoher geogener Grundbelastung ist die natürliche Schwankungsbreite zu berücksichtigen.
- 4) pH-Änderungen sind im Zusammenhang mit dem Pufferungsvermögen des Wassers zu bewerten.
- 5) Bei höherer Vorbelastung: + 25 %
- 6) Mit UMS vom 19.06.2018 wurden die Eluatzuordnungswerte für Chlorid und Sulfat auf 250 mg/l angehoben. Sofern Überschreitungen der Differenzwerte von Chlorid und Sulfat auf die zulässige Verfüllung von Materialien mit erhöhten Chlorid- und Sulfatgehalten zurückzuführen sind, ergeben sich aus der Überschreitung der der Differenzwerte von Chlorid und Sulfat keine weiteren Konsequenzen.

Die oben angegebenen Differenzwerte von Stoffgehalten beziehen sich auf die Differenz zwischen dem Abstrom des Standortes und dem Anstrom, also dem Hintergrundwert. Sie stimmen mit dem LfU-Merkblatt 3.8/1 (31.10.2001) überein, mit Ausnahme von AOX, für die der Differenzwert statt +80 µg/l hier auf +20 µg/l festgelegt ist. Die Differenzwerte dienen für die Ermittlung von Auslöseschwellen für die oben genannten Parameter.

**Tabelle 4: Leitparameter**

<b>Anorganische Leitparameter <sup>1)</sup></b>	<b>Einheit</b>	<b>Auslöseschwellenwert</b>
Arsen	µg/l	2,4
Blei	µg/l	0,9
Cadmium	µg/l	0,23
Chrom, gesamt	µg/l	2,6
Kupfer	µg/l	4,1
Nickel	µg/l	5,3
Quecksilber	µg/l	0,08
Zink	µg/l	45
Cyanid, gesamt	µg/l	7,5 <sup>2)</sup>
Cyanid, leicht freisetzbar	µg/l	7,5
<b>Organische Leitparameter</b>		
PAK <sup>3)</sup>	µg/l	0,15
- Anthracen	µg/l	0,075
- Benzo[a]pyren	µg/l	0,0075
Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	1,5
LHKW, gesamt <sup>4) 5)</sup>	µg/l	10
- LHKW, Einzelstoff <sup>6)</sup>	µg/l	1
PCB, gesamt <sup>7)</sup>	µg/l	0,0075
- PCB, Einzelstoff	µg/l	0,00375
Mineralölkohlenwasserstoffe (Kohlenwasserstoff-Index)	µg/l	75
BTEX, gesamt <sup>8) 5)</sup>	µg/l	15
- Benzol als Einzelstoff	µg/l	0,75

- 1) Bei Grundwasserleitern mit hoher geogener Grundbelastung ist die natürliche Schwankungsbreite zu beachten.
- 2) Liegt kein freies Cyanid vor, gelten 38 µg/l (= 75 % des GFS-Wertes für Cyanid, gesamt).
- 3) PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline, in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z. B. arom. Heterozyklen wie Chinoline)
- 4) Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe
- 5) LHKW, BTEX und eine größere Zahl weiterer leichtflüchtiger organischer Stoffe können gemeinsam mit einem Verfahren nach DIN EN ISO 15680 (DEV F19) oder DIN 38407-43 (DEV F43) bestimmt werden.
- 6) Es sollten möglichst alle der in der DIN 38407-43 (DEV F43) genannten halogenierten Einzelsubstanzen bestimmt werden.
- 7) Summe der 6 PCB-Indikator-Kongeneren (PCB-28, -52, -101, -138, -153 und -180) multipliziert mit dem Faktor 5
- 8) Summe der Alkylbenzole (Alkyl = C1 und C2; falls C3- bis C6-Alkylbenzole auftreten, so sind sie im Einzelfall zu bewerten)

Die Auslöseschwellenwerte für die oben genannten Leitparameter im Grundwasser sind auf 75 % des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) nach LAWA [16] gesetzt. Für Parameter, bei denen der Prüfwert nach BBodSchV kleiner als 75 % der GFS ist, ist der Prüfwert einzusetzen. Die Tabelle gibt den Stand Mai 2019 wieder. Es ist nach DIN 1333 zu runden. Bei Neufestlegung ist zu prüfen, ob es einen neueren Stand gibt.

## Bewertung – Konsequenzen

Die Messergebnisse sind anhand der vorgegebenen Auslöseschwellen zu bewerten. Bei Überschreitung der Auslöseschwellen sind ggf. die Messergebnisse durch eine Wiederholungsmessung (Rückstellprobe oder erneute Probenahme mit Analyse) zu prüfen (Nr. 1 bis Nr. 3 des Maßnahmenplans, s. u.).

Werden steigende Trends bei den untersuchten Parametern festgestellt, ohne dass die Auslöseschwellen erreicht werden, sollte vom Betreiber geprüft werden, ob bereits Maßnahmen zur Verhinderung einer weiteren Grundwasserbeeinflussung angezeigt sind.

Bestätigt sich die Überschreitung der Auslöseschwelle (Nr. 4 des Maßnahmenplans) und damit eine mögliche Grundwasserbeeinflussung, so sind durch den Betreiber unverzüglich die zuständige Rechtsbehörde und das Wasserwirtschaftsamt (WWA) zu unterrichten (Pkt. 4) und mit deren Einvernehmen nach den weiteren Punkten des nachfolgenden Maßnahmenplans zu verfahren:

## Maßnahmenplan

1. Kontrolle der Grundwassermessstelle, der Probenahme und der Analytik für die geforderten Untersuchungen, Plausibilitätsprüfung der Messergebnisse.
2. Prüfung, ob die Auslöseschwelle(n) durch den Einfluss der Verfüllung oder bereits im Anstrom überschritten wurde(n). Auslöseschwellen auf Plausibilität prüfen, ggf. Anpassung bei Rechtsbehörde (unter Einbeziehung des WWA) beantragen, z. B. wenn sich eine neue Anstrom-Konzentration nachweisen lässt.
3. Gegebenenfalls Wiederholung der Beprobung (z. B. Wiederholung bei unsachgem. Probenahme, ergänzende Untersuchung der Anstrommessstellen, ergänzende Parameter, etc.).
4. Feststellen, ob Auslöseschwellen tatsächlich überschritten sind. Bei Überschreitung ist die Rechtsbehörde und das WWA umgehend zu informieren und das weitere Vorgehen abzustimmen
5. Ausweitung der Beprobung (Untersuchung bzw. Einbeziehung von Daten zusätzlicher Messstellen und Parameter) sowie Suche nach Ursachen. Hierfür ist durch den Betreiber bzw. dessen Eigenüberwachung ein Konzept zu entwickeln und den zuständigen Behörden vorzulegen. Weiterführende erforderliche Untersuchungen, Maßnahmen und Vorgehensweise sind durch die Rechtsbehörde unter Beteiligung des WWA festzusetzen.
6. Prüfung, ob die Überschreitung der Auslöseschwellen auf eine nicht bescheidsgemäße Verfüllung zurückzuführen ist. Falls dies der Fall ist, weiter mit Nummer 7 und ggf. Nummer 8.
7. Ermittlung und Begutachtung des vorhandenen Schadens durch den Betreiber bzw. die Eigenüberwachung und Vorlage der Ergebnisse bei der Rechtsbehörde und dem WWA. Bewertung und Festsetzung ggf. weiterer erforderlicher Untersuchungen und Maßnahmen durch die Rechtsbehörde unter Beteiligung des WWA.
8. Sicherungs- oder gegebenenfalls Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Verfüllung werden von der Rechtsbehörde unter Beteiligung des WWA festgesetzt.

Die Vorgehensschritte 1 bis 4 sind jeweils vom Betriebsinhaber selbstständig und unverzüglich zu veranlassen. Die weiteren Vorgehensschritte sowie Termine für die Durchführung der Maßnahmen sind durch die zuständigen Rechtsbehörden unter Beteiligung der WWA festzusetzen.

Parallel zu den aufgezeigten Stufen ist ständig zu prüfen, ob das Maß der Überschreitung, die örtliche Situation oder besondere Gefährdungen vorgezogene oder zusätzliche Maßnahmen (z. B. die Information Dritter, Änderung oder Einstellung der Verfüllung) erfordern.

## Zulässige Organik- und Humusgehalte bei der Verwertung von Bodenmaterial durch Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (grundsätzlich nur mineralische Materialien)

**Der Verfüll-Leitfaden schließt die Verfüllung von Humus, sog. „Mutterboden“ (humoser Oberboden) unter Bezug auf den § 202 BauGB [4] explizit aus.**

**Beim Unterboden und Untergrund wird grundsätzlich vorausgesetzt, dass es sich um rein mineralisches Bodenmaterial handelt.**

Bei der Verwertung von Bodenaushub ist zu unterscheiden, ob es sich um **rein** mineralisches **Unterboden- bzw. Untergrundmaterial**, d. h. höchstens schwach humosen Boden mit < 2 Masse-% Humus oder  $\text{TOC} \leq 1\%$ , oder um **Unterboden- bzw. Untergrundmaterial** mit höheren Anteilen an Humus handelt, da hiervon die Verwertungsmöglichkeiten abhängen.

**Ein hoher Organikgehalt bewirkt zum einen beim Abbau hohe Nitrat-Ammoniumfrachten, also unerwünschte Nährstoffe, die in das Grundwasser gelangen können, zum anderen bei einem abiotischen Abbau des organischen Materials, die Bildung von organischen Säuren, durch welche wiederum verstärkt Schwermetalle und Arsen in Lösung gehen. Auch werden klimawirksame Gase freigesetzt und es kann zu Volumenverlusten und möglichen Geländehöhenverlusten kommen.**

**Unterboden- bzw. Untergrundmaterial** mit bis zu  $\text{TOC} \leq 6\%$  kann unter **Berücksichtigung der Ausnahmeregelungen der DepV**, die im Folgenden dargestellt werden, wie **rein** mineralischer Boden **verfüllt** werden.

Eine bodenähnliche Verwertung von Bodenmaterial mit höheren Humusgehalten ist i. d. R. nur in oder auf der durchwurzelbaren Bodenschicht möglich.

Bei Unterböden **bzw. dem** mineralischem Ausgangsgestein ohne Humusanreicherung kann nach dem Abtrag des Mutterbodens davon ausgegangen werden, dass es sich um **rein** mineralisches Bodenmaterial handelt, das allenfalls schwach humos ist.

Eine analytische Untersuchung des organischen Gehaltes bei allenfalls schwach humosem Material ist grundsätzlich nicht erforderlich.

Ergibt die Bodenansprache nach der bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 5, 5. Auflage, Hannover 2005) einen Humusgehalt von mehr als 2 Masse-%, ist eine analytische Bestimmung des Organikanteils **nach DIN 19539:2016-12** anzuraten.

**Die Eignung des organikhaltigen Verfüllmaterials ist durch entsprechende Nachweisführung zu erbringen. Die Verfüllmengen sind im Betriebstagebuch zu dokumentieren und in den Jahresberichten auszuweisen.**

**Das Bodenmaterial ist so einzubauen, dass keine nachteiligen Reaktionen der Verfüllmaterialien untereinander oder mit dem Sickerwasser erfolgen können.**

**Unbedenkliches Unterboden- bzw. Untergrundmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0 und somit die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und einen Organikgehalt mit bis zu  $\text{TOC} \leq 6\%$  aufweist, ist einer höheren Verwertung (z. B. Verendung zur Herstellung der Rekultivierungsschicht) zuzuführen. Deswegen sollte von einer Verfüllung von Standorten der Kategorie A mit diesem Unterboden- bzw. Untergrundmaterial abgesehen werden. Werden ansonsten die genannten Kriterien eingehalten, kann die zuständige Behörde die Verwertung des Bodenmaterials im Rahmen einer **Trockenverfüllung** ggf. unter weiteren Maßgaben im Rahmen einer **Ausnahmegenehmigung** zulassen.**

**Im Sinne des Leitfadens** werden vier Kategorien Bodenmaterial mit unterschiedlichem TOC-Gehalt unterschieden:

**(1) Mineralisches Unterboden- bzw. Untergrundmaterial – allenfalls schwach humos (max. 1 % TOC)**

Als **rein** mineralisches Bodenmaterial im Sinne dieses Leitfadens wird Boden **mit**  $\text{TOC} \leq 1\%$  gesehen.

**(2) Unterboden- bzw. Untergrundmaterial – mittel bis stark humos (> 1 % bis max. 3 % TOC), auf Standort bezogene Prüfung der Zulässigkeit**

**Im Rahmen einer auf die Verfüllmaßnahme bezogenen Einzelfallentscheidung (z. B. Verfüllgenehmigung oder Änderungsgenehmigung) kann mittel bis stark humoses Bodenmaterial in Gruben, Brüchen und Tagebauen der Kategorien A, B oder C eingebaut werden, sofern eine Gefährdung für Boden, Grundwasser**

oder Oberflächenwasser ausgeschlossen ist. Dies ist anzunehmen, wenn das Material folgende Kriterien erfüllt:

- Es handelt sich um Bodenmaterial mit einem natürlichen TOC-Gehalt von  $\leq 3\%$ .
- Für den DOC wird ein Zuordnungswert von max. 25 mg/l eingehalten.
- Kein Hinweis auf leicht abbaubare organische Substanz.  
Liegen Hinweise auf leicht abbaubare organische Substanz vor (z. B. organikhaltige subhydrische Böden oder grundwasserbeeinflusste Böden), so sind Maßnahmen zur Beschleunigung biologischer Abbauprozesse (aerober Abbau) zu ergreifen und deren Erfolg vor dem Einbau nachzuweisen.
- Einhaltung der sonstigen Zuordnungswerte der Anlagen 2 und 3 für die jeweilige Standortkategorie.

Sofern die vorstehenden Voraussetzungen nicht gegeben sind, müssen auch für Böden mit einem natürlichen TOC-Gehalt von  $\leq 3\%$  chargenbezogene Einzelfallprüfungen erfolgen (siehe folgendes Kapitel).

(3) **Unterboden- bzw. Untergrundmaterial – stark bis sehr stark humos (> 3 % bis max. 6 % TOC), auf Chargen bezogene Einzelfallprüfung**

Stark bis sehr stark humoses Bodenmaterial ist grundsätzlich nicht für eine Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen geeignet. Bei Vorliegen von Bodenmaterial, das Humus in der genannten Größenordnung enthält, kann im Rahmen einer auf einzelne Chargen bezogenen Einzelfallprüfung untersucht werden, ob einer Verfüllung ausnahmsweise zugestimmt werden kann. Voraussetzung dafür ist, dass die Umsetzung des organischen Materials und die ggf. damit verbundene Milieuänderung zu keiner Stoffmobilisierung führt, die die Besorgnis einer nachteiligen Veränderung des Grundwassers begründen würde. Zur Beurteilung, ob dies der Fall ist, können nachfolgende Kriterien herangezogen werden:

- Es handelt sich um Bodenmaterial mit einem natürlichen TOC-Gehalt von  $\leq 6\%$ .
- Für den DOC wird ein Zuordnungswert von max. 25 mg/l eingehalten.
- In Abhängigkeit der Bodenreaktion (pH-Wert), die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstands der Originalsubstanz bestimmt als:

pH-Wert bestimmt nach DIN EN 15933:2012-11	Methode	Tolerierbare Abbaubarkeitsrate
6,8 - 8,2	Atmungsaktivität - AT <sub>4</sub> nach DepV Anhang 4 Nr. 3.3.1	$\leq 5$ mg/g
< 6,8; >8,2	Gasbildung - GB <sub>21</sub> nach DepV Anhang 4 Nr. 3.3.2	$\leq 20$ l/kg

- Einhaltung der sonstigen Zuordnungswerte der Anlagen 2 und 3 für die jeweilige Standortkategorie.

Sofern die vorstehenden Voraussetzungen nicht gegeben sind, kann der Verfüllung von Böden mit einem natürlichen TOC-Gehalt von  $\leq 6\%$  nicht zugestimmt werden.

(4) **Unterboden- bzw. Untergrundmaterial – sehr stark bis extrem humos (> 6 % TOC) und organisches Bodenmaterial (Torfe) ( $\geq 10\%$  TOC)**

Dieses Bodenmaterial ist für eine Verwertung in Gruben und Brüchen nicht geeignet. Derartiges Bodenmaterial kann ggf. bei der Rekultivierungsschicht des Verfüllstandortes verwertet werden..

## Gesamtbewertung des Standortes

Für eine Gesamtbewertung des Standortes sind nachfolgende Gegebenheiten grundsätzlich zu berücksichtigen.

### 1. Wasserwirtschaftliche Kriterien (s. Abschn. B-1.1)

- Lage zu Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie als Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet vorgesehenen Gebieten
- Lage zu in Aufstellung befindlichen, hydrogeologisch erkundeten sowie bestehenden Vorrang- und Vorbehaltsgebieten der Wasserversorgung
- Lage zu einem Trinkwassereinzugsgebiet/ -bereich
- Lage und Beschreibung benachbarter Grundwassernutzungen
- Lage zu Überschwemmungsgebieten nach § 76 WHG
- Abstand zu einem Gewässer

### 2. Geologie und Hydrogeologie (s. Abschn. B-1.2)

- Geologische Einheit(en), z. B. Quartär, Tertiär, Buntsandstein, sowie deren Mächtigkeit
- Boden und Gesteinsstruktur, z. B. Lockergestein, Festgestein
- Tektonik und Wegsamkeiten, z. B. Klüftung, Karst
- Hintergrundgehalte von Boden

Sofern der Betreiber Zuordnungswerte auf Grund erhöhter Hintergrundgehalte anpassen lassen möchte, ist folgendes Vorgehen zur Ermittlung dieser Hintergrundgehalte am Standort durchzuführen:

Jede Gesteinsart bzw. jeder Horizont oder Varietät muss einzeln betrachtet werden. Es ist durch den Gutachter zu beurteilen, ob und in welchem Maß es auf das Grundwasser einwirkt. Sofern der Gutachter zu dem Schluss kommt, dass ein Gestein am Standort nicht nur untergeordnet vorkommt, sondern den gesamten Standort mitcharakterisiert, ist dieses Gestein für sich repräsentativ zu untersuchen. Mischproben aus mehreren Gesteinsarten bzw. -varietäten sind deshalb nicht möglich. Auffälligkeiten (z. B. unterschiedliche Korngrößen oder unterschiedliche Materialien) sind immer zu separieren und getrennt zu beproben.

Die Anzahl der Laborproben für jede Gesteinsart ist gemäß BLA-GEO & LAWA „Hydrogeochemische Hintergrundwerte im Grundwasser und ihre Bedeutung für die Wasserwirtschaft“ (2015) und LABO „Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden“ (2003) zu wählen. Dabei setzt sich jede Laborprobe aus mind. 4 Einzelproben zusammen. Diese Anzahl an Proben hat sich hinsichtlich der Sicherheit bei der Statistik bei der Ermittlung von Hintergrundwerten für Grundwasser und Böden bewährt.

Da die geogenen Grundgehalte bzw. Hintergrundgehalte i. d. R. nicht normalverteilt sind, sind Perzentile zu errechnen. Es ist der 50. Perzentilwert (Median) je Gesteinsart bzw. Horizont anzugeben (LABO (2003)). Der Medianwert besitzt den Vorteil, dass er unempfindlich gegen Ausreißer ist und Werte „kleiner-als-Bestimmungsgrenze“ sinnvoll ausgewertet werden können. Die entsprechend ermittelten Medianwerte sind nun – je nach Häufigkeit bzw. Mächtigkeit des Gesteins – vom Gutachter zu gewichten. So soll sichergestellt werden, dass der geogene Grundgehalt für den Standort in seiner Gesamtheit beschrieben wird. Der ermittelte Wert bzw. – bei nur einem Gestein – der Medianwert gilt dann als neuer Z 0 – Wert.

- Charakterisierung der Grundwasservorkommen (inkl. ggf. schwebender), die von dem Abbau und der Verfüllung betroffen sind (insbesondere Ergiebigkeit und Fließrichtung)
- Art und Mächtigkeit der grundwasserführenden Schichten mit Profilschnitten
- Grundwasserflurabstand und Grundwasserschwankungsbereich
- Grundwasserneubildungsrate

- Morphologie (Geländeform)
- Vorflutverhältnisse
- Schutzfunktion der verbleibenden Deckschichten (s. Anlage 7)
- Sorptionsfähigkeit der verbleibenden Deckschichten (s. Anlage 8a)

3. Die gesamte Beurteilung in Form eines Gutachtens führt zu einer Einstufung des Standorts in

- sehr empfindlich
- mittel empfindlich
- wenig empfindlich

### Verfahren zur Ermittlung der Schutzfunktion der Deckschichten in Anlehnung an Hölting et al. (1995)

Die Anforderungen an das Verfüllmaterial für Gruben und Brüche richtet sich primär nach den wasserwirtschaftlichen und hydrogeologischen Gegebenheiten im Verfüllbereich.

Die Schutzfunktion der verbleibenden Deckschichten zwischen Gruben- bzw. Bruchsohle und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand wird zur ersten Abschätzung in Anlehnung an Hölting et al. (1995) ermittelt und bewertet.

Die Schutzfunktion wird im Wesentlichen durch die Gesteinsart, Mächtigkeit der Schicht und bei Festgesteinen, zusätzlich durch strukturelle Eigenschaften der nach dem Abbau verbleibenden Grundwasserüberdeckung bestimmt. Die einzelnen Kategorien errechnen sich durch die Multiplikation der Parameter Restmächtigkeit ( $m_i$ ), Gesteinsausbildung ( $G_i$ ) und Faktor Sickerwasserrate ( $W$ ).

Ferner besteht auch die Möglichkeit, spezielle örtliche hydrogeologische Verhältnisse zu berücksichtigen.

Der Ermittlung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung liegt folgender Algorithmus zugrunde:

$$S = \left( \sum_{i=1}^n G_i \times m_i \right) \times W$$

$S$  = Gesamtschutzfunktion (dimensionsloser Relativwert)

$G_i$  = Gesteinsspezifische Schutzfunktion der Schicht  $i$  nach Tabelle 1 bei Lockergesteinen bzw. bei Festgesteinen

$m_i$  = Mächtigkeit der Schicht

$W$  = Faktor der Sickerwasserrate nach Tabelle 3

Tabelle 1: Bewertung der Gesteinsart bei Lockergesteinen (in Anlehnung an Hölting et al. 1995)

Gesteinsbezeichnung nach Hölting et al. 1995	Punktzahl pro m Schichtmächtigkeit
T	500
T, l	400
T, s'	350
T, u	320
L, t	300
T, $\bar{u}$	270
U, $\bar{l}$	250
L, t'	240
U, $\bar{t}$	220
T, $\bar{s}$	200
L, s	180
U, t'	160
S, $\bar{t}$	140
U, s	120
S, l	90
S, t'	75
S, l'	60
S, u'	50
S	25
S, g / G, s	10
G / G, x	5
vulkanische Lockergesteine	200

**Tabelle 2: Bewertung von Festgesteinen: Punktzahl pro m Schichtmächtigkeit = Produkt aus Punktwert P für Gesteinsart und Faktor F für strukturelle Eigenschaft (aus Hölting et al. 1995)**

Gesteinsart	P	strukturelle Eigenschaft	F
Tonstein, Tonschiefer Mergelstein Schluffstein	20	Ungeklüftet	25,0
		wenig geklüftet	4,0
Sandstein, Quarzit vulkanische Festgesteine Plutonite Metamorphite	15	mittel geklüftet wenig verkarstet	1,0
		mittel verkarstet	0,5
poröser Sandstein poröse Vulkanite (z. B. verfestigter Tuff)	10	stark geklüftet, zerrüttet stark verkarstet	0,3
Konglomerat, Brekzie Kalkstein, Kalktuff Dolomitstein, Gipsstein	5	nicht bekannt	1,0

**Tabelle 3: Punktebewertung der Sickerwassermenge anhand der Grundwasserneubildungsrate GWNb bzw. der klimatischen Wasserbilanz  $N-EPT_{pot.}$  (aus Hölting et al. 1995)**

GWNb, mm/a	$N-EPT_{pot.}$ , mm/a	Faktor W
$\leq 100$		1,75
> 100 - 200	$\leq 100$	1,5
> 200 - 300	> 100 - 200	1,25
> 300 - 400	> 200 - 300	1,0
> 400	> 300 - 400	0,75
	> 400	0,5

**Tabelle 4: Klasseneinteilung der Gesamtschutzfunktion**

Gesamtschutzfunktion	Gesamtpunktzahl S
sehr hoch	> 4000
hoch	> 2000-4000
mittel	> 1000-2000
gering	> 500-1000
sehr gering	$\leq 500$

## Standortkategorien

### 1. Standortbeurteilung

1.1 Untersuchung und Bewertung der geologischen, hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Kriterien eines potentiellen Standortes gemäß Anlage 6 des Leitfadens und unter Berücksichtigung der Anlage 7 (Ermittlung der Schutzfunktion der Deckschichten) sowie Ermittlung der natürlichen Sorptionsfähigkeit.

1.2 Festlegung der Standortkategorie

### 2. Standortaufwertung (um maximal eine Standortkategorie möglich; Anforderungen an eine Sorptionsschicht gemäß Anlage 8b)

Standortkategorien		Nass	A	B	C1	C2
Verfüllmaterial		i.a. keine Verfüllung	bis Z 0 bzw. Hintergrundwert	bis Z 1.1 bzw. Hintergrundwert	bis Z 1.2 bzw. Hintergrundwert	bis Z 2 bzw. Hintergrundwert
Standortbeurteilung	GW-Flurabstand (Mindestabstand zu höchstem zu erwartenden Grundwasserspiegel)	GW-Flurabstand < 1,5 m oder im Schwankungsbereich bzw. im GW	GW-Flurabstand > 1,5 m	GW-Flurabstand > 1,5 m	GW-Flurabstand > 3 m	GW-Flurabstand > 8 m
	Schutzfunktion der Deckschichten (gem. Anlage 7)	-	sehr geringe bis geringe Schutzfunktion	geringe bis mittlere Schutzfunktion	mittlere bis hohe Schutzfunktion	hohe bis sehr hohe Schutzfunktion Ausnahmestandort
	Sorptionsfähigkeit	-	geringe Sorptionsfähigkeit, stark durchlässig, stark klüftig, Karst	Nachweis ausreichender natürlicher Sorptionsfähigkeit: $KAK_{eff} \geq 5 \text{ cmol+}/\text{kg}$ und $k_r$ -Wert $\sim 10^{-6} - 10^{-7} \text{ m/s}$ und Nachweis der Homogenität		
	Gesamtbewertung des Standortes (gem. Anlage 6)	sehr empfindlich	sehr empfindlich	mittel empfindlich	wenig empfindlich	wenig empfindlich Ausnahmestandort
Standortaufwertung (gem. Anlage 8b)		keine Standortaufwertung möglich	durch eine zusätzlich technisch hergestellte sorptionsfähige Schicht von <b>mind. 1 m</b> (gem. Vorgaben Anlage 8b)  Verfüllmaterial bis <b>Z-1.1</b> zulässig sofern wasserwirtschaftliche Gründe (gem. Anlage 6) nicht entgegenstehen	durch eine sorptionsfähige Schicht von <b>mind. 2 m</b> natürlich vorhanden oder zusätzlich technisch hergestellt (gem. Vorgaben Anlage 8b)  Verfüllmaterial bis <b>Z-1.2</b> zulässig unter Einhaltung der Z 1.1-Werte für Sulfat, Chlorid, Chrom (ges.), Chromat und sofern wasserwirtschaftliche Gründe (gem. Anlage 6) nicht entgegenstehen	keine Standortaufwertung von C1 nach C2 möglich	-

## Standortkategorien – Eignungsuntersuchungen, Einbauvorgaben und Qualitätskontrolle der Sorptionsschicht zur möglichen Aufwertung des Standortes

Eine mögliche Aufwertung des Standortes erfolgt in drei Schritten:

### 1. Eignungsuntersuchungen

Das Material muss nach den in Tabelle 1 genannten Kriterien charakterisiert werden. Für die Kationenaustauschkapazität ( $KAK_{eff}$ ) sind  $\geq 5 \text{ cmol+}/\text{kg}$  und für den Durchlässigkeitsbeiwert ca.  $10^{-6} - 10^{-7} \text{ m/s}$  vorgegeben. Die Prüfstellen, bei denen die Eignungsuntersuchungen durchzuführen sind, **müssen** für die jeweiligen Untersuchungen akkreditiert sein.

### 2. Einbau der technischen Sorptionsschicht

Durch Transport und Zwischenlagerung dürfen sich die Eigenschaften des Materials für die technische Sorptionsschicht nicht negativ verändern, ggf. müssen die Eigenschaften durch Aufbereitung wieder hergestellt werden.

Das Material muss im eingebauten Zustand homogen und eben sein. Randbereiche müssen mindestens 1 m angeböschert werden (wannenartige Form).

Bei aufgewerteten Standorten, bei denen anteilig Bauschutt verfüllt wird, sind zusätzlich zur Verminderung von Schadstoffaustrag in den Untergrund folgende betriebliche Maßnahmen zu beachten:

- Homogener (gemischter) Einbau der Verfüllmaterialien
- kein Bauschutteinbau unmittelbar auf die Sorptionsschicht
- schonender Einbau von Bauschutt (z.B. keine Nachverdichtung), um frische Bruchflächen bei der Verfüllung zu vermeiden
- parzellenweiser Einbau mit rascher Rekultivierung zur Verminderung des Sickerwasseranfalls
- Parzellen, sofern betrieblich möglich, quer zur Grundwasserfließrichtung.

Das Material der Sorptionsschicht darf nicht bei Wetterlagen eingebaut werden, die einer Einhaltung der geforderten Einbaubedingungen entgegenstehen (z. B. Frostwetterlagen). Mit Beginn der Frostperiode ist die fertig gestellte Sorptionsschicht vor frostbedingten Beschädigungen zu schützen (z. B. frostsichere Abdeckung).

### 3. Qualitätskontrolle

Der Einbau der Sorptionsschicht ist durch einen Fremdprüfer zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Folgende Untersuchungen und Prüfungen sind nach erfolgtem Einbau der Sorptionsschicht durchzuführen:

- Prüfung der Identität des eingebauten Materials im Vergleich mit dem Material der Eignungsuntersuchung durch Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 und durch Bestimmung der Korngrößenverteilung, Wasserdurchlässigkeit, effektiven Kationenaustauschkapazität und Stoffgehalte (je 2.000 m<sup>2</sup>, mindestens aber an 3 verschiedenen Stellen)
- Prüfung der Homogenität, Ebenflächigkeit und Schichtdicke der Sorptionsschicht (je 2.000 m<sup>2</sup>, mindestens aber an 3 verschiedenen Stellen)

Das Prüfraster kann insbesondere bei uneinheitlichem Baustoff verkleinert werden. Darüber hinausgehende Untersuchungen sind im Einzelfall und unter Berücksichtigung der Art der Sorptionsschicht festzulegen.

Vor Verfüllung ist eventuell vorhandener Bewuchs auf der Sorptionsschicht zu entfernen. Die Freigabe zur Verfüllung auf der eingebauten Sorptionsschicht kann der Fachgutachter ggf. in Abstimmung mit der behördlichen Überwachung erst nach erfolgter Qualitätskontrolle erteilen.

Tabelle 1: Eignungsuntersuchungen, Einbauvorgaben und Qualitätskontrolle der Sorptionsschicht

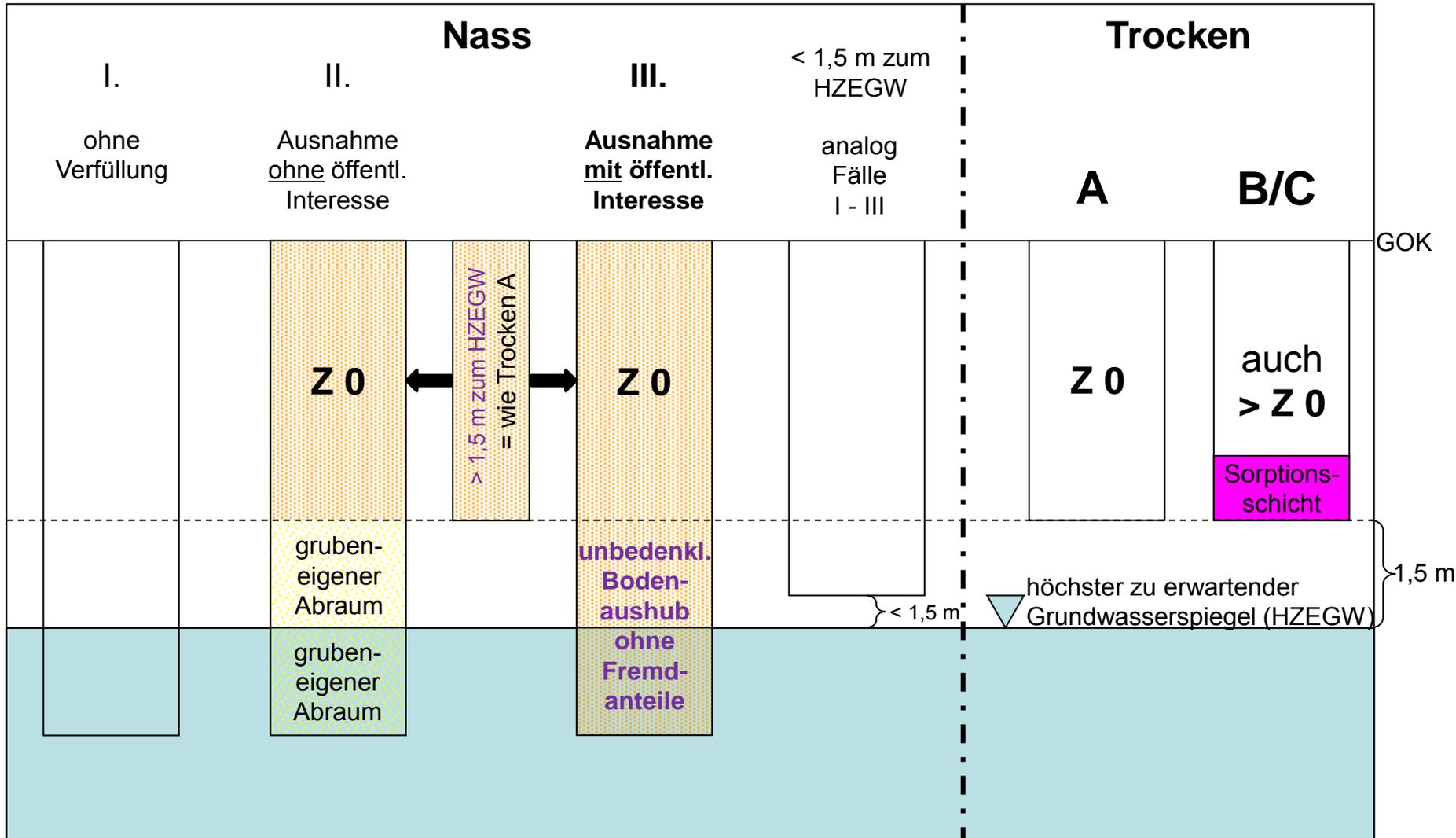
	<b>Aufwertung Standort A nach Standort B</b>	<b>Aufwertung Standort B nach Standort C1</b>
<b>Eignungsuntersuchungen</b> für natürlich vorhandene oder technisch hergestellte Sorptionsschicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung des Materials</li> <li>• Bestimmung der Korngrößenverteilung (nach DIN 18123)</li> <li>• <math>KAK_{eff} \geq 5 \text{ cmol+}/\text{kg}</math> (nach DIN EN ISO 11260) <sup>1)</sup></li> <li>• <math>k_f \approx 10^{-6} - 10^{-7} \text{ m/s}</math> (nach DIN 18130-1 mit ungestörter Probe mittels Stechzylinder) <sup>2)</sup></li> <li>• Stoffgehalte bis Zuordnungswerte Z 0 (s. Abschn. <b>B-4/T-A</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung des Materials</li> <li>• Bestimmung der Korngrößenverteilung (nach DIN 18123)</li> <li>• <math>KAK_{eff} \geq 5 \text{ cmol+}/\text{kg}</math> (nach DIN EN ISO 11260) <sup>1)</sup></li> <li>• <math>k_f \approx 10^{-6} - 10^{-7} \text{ m/s}</math> (nach DIN 18130-1 mit ungestörter Probe mittels Stechzylinder) <sup>2)</sup></li> <li>• Stoffgehalte bis Zuordnungswerte Z 1.1 (s. Abschn. <b>B-4/T-B</b>)</li> </ul>
<b>Einbauvorgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der Homogenität, Ebenheit, wannenartige Randbereiche (1 m angebösch)</li> <li>• Mächtigkeit: 1,0 m (für Verfüllhöhen &lt; 15 m) 1,25 m (für Verfüllhöhen 15 bis 20 m) 1,5 m (für Verfüllhöhen 20 bis 30 m) <sup>3)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der Homogenität, Ebenheit, wannenartige Randbereiche (1 m angebösch)</li> <li>• Mächtigkeit: 2,0 m (für Verfüllhöhen &lt; 15 m) 2,5 m (für Verfüllhöhen 15 bis 20 m) 3,0 m (für Verfüllhöhen 20 bis 30 m) <sup>3)</sup></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei anteiliger Verfüllung mit Bauschutt: homogener Einbau der Verfüllmaterialien / kein Bauschutt unmittelbar auf die Sorptionsschicht / schonender Einbau von Bauschutt (z. B. keine Nachverdichtung), um frische Bruchflächen bei der Verfüllung zu vermeiden / parzellenweiser Einbau mit rascher Rekultivierung zur Verminderung des Sickerwasseranfalls / Parzellen, sofern betrieblich möglich, quer zur Grundwasserfließrichtung</li> </ul>	
<b>Qualitätskontrolle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle und Dokumentation des Einbaus durch einen Fachgutachter</li> <li>• Prüfung der Identität des eingebauten Materials durch Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1, Korngrößenverteilung, Wasserdurchlässigkeit, <math>KAK_{eff}</math>, Stoffgehalte (je 2.000 m<sup>2</sup>, mindestens an drei verschiedenen Stellen)</li> <li>• Prüfung der Homogenität, Ebenflächigkeit, Schichtdicke der Sorptionsschicht (je 2.000 m<sup>2</sup>, mindestens an drei verschiedenen Stellen)</li> </ul>	

1) Unter der Kationenaustauschkapazität (KAK) versteht man die Fähigkeit des Bodens, Stoffe zu speichern und wieder abzugeben. Je höher die KAK ausfällt, desto besser ist dies für den Standort zu bewerten. Vor allem Humus besitzt von Natur aus eine hohe KAK.

2) Um einerseits eine ausreichende Sorptionsfähigkeit für Schadstoffe zu erreichen, andererseits aber einen Aufstau zu vermeiden, sollte der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  nach Möglichkeit zwischen  $10^{-6} - 10^{-7} \text{ m/s}$  liegen. In Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Material kann es allerdings schwierig sein die vorgegebene Spanne zu erreichen. Kleinere Abweichungen, insbesondere in Richtung einer geringeren Durchlässigkeit ( $k_f < 10^{-7} \text{ m/s}$ ) können deshalb toleriert werden, wenn unter Berücksichtigung der örtlichen Niederschläge ein Aufstau, auch durch eine entsprechende Rekultivierungsschicht vermieden wird.

3) Bei Verfüllhöhen über 30 m ist im Einzelfall zu entscheiden, ob die Aufwertung mit einer Sorptionsschicht möglich ist und wie diese auszuführen wäre. Der Grubenbetreiber hat hierfür einen Vorschlag (Fachgutachter) zur Beschaffenheit der Sorptionsschicht vorzulegen, bei der der Grundwasserschutz auch bei Verfüllhöhen über 30 m gewahrt bleibt.

## Standortkategorie Nass - Ausnahmen



## Vorgaben zur Probenahme und Analyse

### Anforderungen an Probenehmer

Die Probenahme für die Beprobung von Abfällen zur Ermittlung der Zuordnungswerte ist von Personen durchzuführen, die über die dafür erforderliche Sachkunde nach **LAGA** PN 98<sup>1</sup> / DIN 19698-1<sup>2</sup> verfügen.

Die Probenahme von Grundwasser ist **von** einer nach § 18 BBodSchG [9] **für die Grundwasserprobenahme** zugelassenen **oder einer für die Grundwasserprobenahme nach DVGW-Arbeitsblatt W 112: 2011<sup>3</sup> akkreditierten** Untersuchungsstelle durchzuführen.

Vorgaben zur Probenahme im Rahmen der Fremdüberwachung s. B 12 und Anlage 16.

### Probenahme

Die Probenahme für die Untersuchung von Abfällen zur Ermittlung der Zuordnungswerte ist nach LAGA PN 98<sup>1</sup> oder alternativ nach der DIN 19698-1<sup>2</sup> durchzuführen. Die Anwendung des LfU-Merkblatts „Beprobung von Boden und Bauschutt“ (in der jeweils gültigen Fassung) [13] ist möglich. Die Probenahme ist zu protokollieren, die Protokolle sind den Analysen beizulegen.

Die Grundwasserprobenahmen sind nach den Regeln der Technik und in Anlehnung an das LfU-Merkblatt 3.8/6 – Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – **(in der jeweils gültigen Fassung)** [14] durchzuführen.

### Probenvorbereitung und Untersuchung der Abfälle und des Grundwassers

Die Probenuntersuchungen sind von unabhängigen, nach § 18 BBodSchG für die Laboranalytik der betreffenden Parameter zugelassenen Untersuchungsstellen, durchzuführen.

Folgende Fraktionen oder Korngröße sind zu untersuchen:

Feststoff Boden:	Fraktion $\leq 2 \text{ mm}^4$
Feststoff Bauschutt:	Gesamtfraktion
Eluat:	Gesamtfraktion
Gleisschotter	s. LfU-Merkblatt 3.4/2

<sup>1</sup> LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001, ISBN: 978-3-503-07037-4

<sup>2</sup> DIN 19698-1 – Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien – Teil 1: Anleitung für die segmentorientierte Entnahme von Proben aus Haufwerken

<sup>3</sup> **DVGW W 112:2011-10 – Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen**

<sup>4</sup> Fraktion  $\leq 2 \text{ mm}$  bezeichnet die nach BBodSchV in der Regel zu untersuchende Kornfraktion. Bei Hinweisen auf Schadstoffe in der Fraktion  $> 2 \text{ mm}$  ist diese gesondert zu untersuchen und zu bewerten.

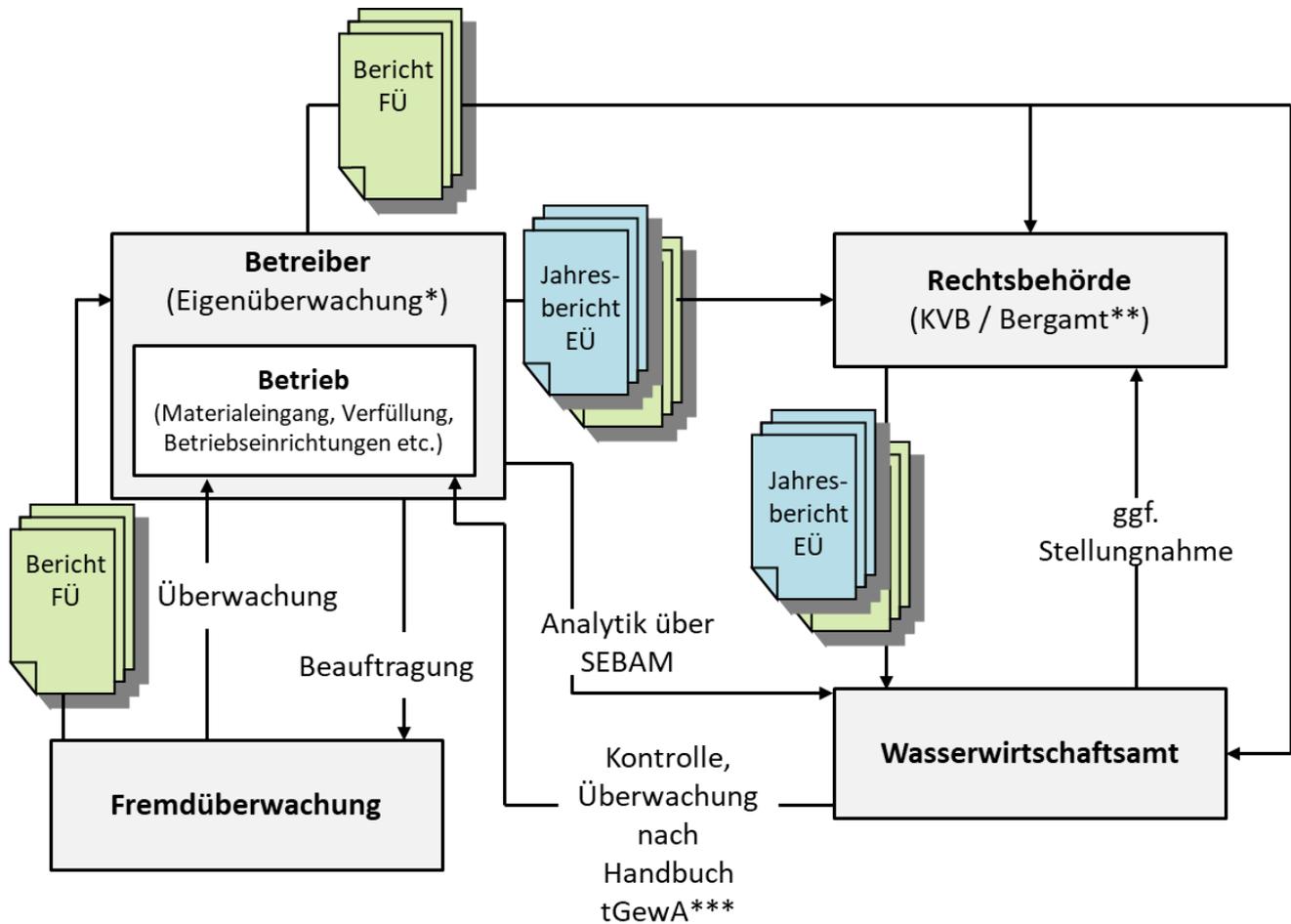
<sup>5</sup> LfU-Merkblatt 3.8/5 „Untersuchung von Bodenproben und Eluaten bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer“

---

Die Feststoffgehalte und eluierbaren Anteile sind mit den im [Fachmodul Boden und Altlasten \(LABO 2012\)](#), der [LAGA-Methodensammlung Abfalluntersuchung \(LAGA 2012\)](#) sowie in der Methodensammlung des [Fachbeirats Bodenuntersuchung \(FBU 2014\)](#) als gleichwertig oder vergleichbar aufgeführten Analysenmethoden zu bestimmen.

Ergänzende Hinweise können dem [LfU-Merkblatt Nr. 3.8/5 \(in der jeweils gültigen Fassung\)](#)<sup>5</sup> entnommen werden. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass die Zuordnungswerte im Verfüllleitfaden für Eluate mit einem Wasser-/Feststoffverhältnis (W/F) von 10:1 gelten. Dies ist bei der Auswahl der Verfahren und der Probenaufbereitung zu berücksichtigen.

### Ablaufschema der regelmäßigen Überwachung



\*) Die Probenahme an den Grundwassermessstellen ist nach den Regeln der Technik und in Anlehnung an das LfU-Merkblatt Nr. 3.8/6 [14] von einer nach § 18 BBodSchG [9] für die Grundwasserprobenahme zugelassenen oder einer für die Grundwasserprobenahme nach DVGW-Arbeitsblatt W 112 akkreditierten Untersuchungsstelle durchzuführen.

\*\*) Die technische Gewässeraufsicht obliegt bei Betrieben, die dem Bergrecht unterliegen, dem Bergamt.

\*\*\*) Kontrolle durch die Gewässeraufsicht bezieht sich i. d. R. auf den Jahresbericht. Anlassbezogene Kontrollen der Eigen- und Fremdüberwachung.

Bei Auffälligkeiten im Rahmen der Fremdüberwachung oder der Kontrolle durch die tGewA sind die zuständigen Behörden unverzüglich zu informieren.

---

## Jahresbericht Eigenüberwachung

### 1. Übersichtspläne

- 1.1. Übersichtslageplan (Maßstab 1:25.000)
- 1.2. Lageplan der Verfüllfläche (geeigneter Maßstab, z. B. 1:1.000 oder 1:5.000) mit Eintrag
  - der Probenahmestellen für Grundwasser
  - der Verfüllabschnitte, der abgedeckten und der offenen Bereich
  - der Betriebseinrichtungen (Gebäude etc.)

### 2. Zusammenstellung der abgelagerten Verfüllmengen

Die Verfüllmengen sind gegliedert nach den Abfallarten anzugeben.

### 3. Zusammenstellung der im Berichtsjahr zurückgewiesenen Materialien

Bei Nichtübereinstimmung des angelieferten Materials mit den Angaben der Verantwortlichen Erklärung sind die getroffenen Maßnahmen unter Angabe der Abfallart, der Abfallmenge, des Anlieferers und des Grundes für die Zurückweisung des Materials zu dokumentieren.

### 4. Verfüllmengen

- Gesamtvolumen der Grube
- Bisheriges Verfüllvolumen (ggf. aufgeteilt in Verfüllabschnitte)
- Im Berichtsjahr verfülltes Volumen
- Restvolumen (ggf. aufgeteilt in Verfüllabschnitte)

Die Ermittlung des Restvolumens soll abhängig von der jährlich verfüllten Menge wie folgt erfolgen:

- bis 50.000 m<sup>3</sup>: Tachymetrische oder gleichwertige Vermessung alle 5 Jahre; dazwischen jährliche Schätzung anhand der verfüllten Menge;

- ab 50.000 m<sup>3</sup>: Tachymetrische oder gleichwertige Vermessung alle 3 Jahre; dazwischen jährliche Schätzung anhand der verfüllten Menge.

### 5. Dokumentation der Kontrollen im Rahmen der Eigenüberwachung

Durchführung und Ergebnis der Kontrollen sind zusammenfassend darzustellen, gegliedert nach

- Eingangskontrollen (vgl. B-11.1)
- Kontrollen beim Verfüllen (vgl. B-11.2)
- Kontrollen der Betriebsüberwachung (vgl. B-11.3)
- Grundwasserüberwachung (vgl. Anlage 12)

### 6. Besonderer Vorkommnisse

Dokumentation besonderer Ereignisse, Angabe von möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen

### 7. Maßnahmen

Darstellung von Maßnahmen, die erforderlich oder geplant sind, um den Betriebsablauf zu verbessern. Dazu gehören auch Maßnahmen, die von Seiten der Fremdüberwachung angemahnt wurden.

---

Der Bericht ist vom Verfasser und vom Betreiber zu unterschreiben. Auf Verlangen der Behörde sind dem Bericht weitere Unterlagen beizulegen (zum Beispiel Vorlage aller Annahmeerklärungen einschl. Analysen und Probenahmeprotokolle)

---

## Ergebnisse und Bewertung der Grundwasseruntersuchungen durch die Eigenüberwachung

### 1 Topographischer Lageplan (M: 1:5.000)

- mit Eintragung der Probenahmestellen für Grundwasser
- Hauptgrundwasserfließrichtung
- Verfüllabschnitte, aktive/rekultivierte Bereiche

### 2 Untersuchungsergebnisse

- Grundwasser qualitativ
  - Tabellarische Zusammenstellung der Messwerte aller Grundwasserprobenahmen mit Angabe der Bestimmungsgrenze
  - Grafische Darstellung (Ganglinien, Säulendiagramm) **der untersuchten** Parameter für die Gesamtbetriebszeit
  - Probenahmedaten (Probenahme- und Pumpprotokolle)
- Grundwasserstand mit Grundwasserbewegung
  - Tabellarische Zusammenstellung der Ruhewasserspiegel aller Messstellen auf der Basis der mindestens halbjährlichen Stichtagsmessungen
  - Darstellung der Grundwasserfließverhältnisse (Grundwassergleichenplan) zu Beginn der Messungen sowie bei erheblichen Veränderungen der Wasserspiegelhöhen
  - Ganglinien der Grundwasserstände für die Gesamtbetriebszeit

### 3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

- Grundwasser qualitativ
  - Vergleichende Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit im An- und Abstrom des Standortes und in Bezug zum lokalen geogenen Grundwasser-Typ unter Berücksichtigung der Aussagekraft der Messergebnisse (Repräsentativität).
  - Aussagen zur Überschreitungen der Auslöseschwellen (Anlage 4) und zur langzeitlichen Entwicklung der Untersuchungsergebnisse seit Beginn der Überwachung im Hinblick auf mögliche qualitativ bedenkliche Entwicklungen der Grundwasserbeschaffenheit
  - Fremdeinflüsse, z. B. durch landwirtschaftliche Nutzung, Winterdienst oder andere frühere Ablagerungen oder Schadensfälle
  - Funktionstüchtigkeit der Messstellen (Auffälligkeiten bei den Untersuchungen, sonstige Erkenntnisse, Messstellenpass)
- Grundwasserstand und Grundwasserbewegung
  - Entwicklung, Veränderungen

**Verantwortliche Erklärung (VE) und Annahmeerklärung (AE) für Bodenaushub**

**1. Beschreibung von Anfallort und Material (Herkunftsnachweis)**

**1.1 Art des Vorhabens** ..... **1.2 Standort** des Vorhabens .....

z.B. Erschließung, Neubaugebiet ..... Ort / Ortsteil / Gemarkung ..... Straße Nr./Flur-Nr.

**1.3 Herkunft, Lage, bisherige Grundstücksnutzung**

unbebaut / unbefestigt .....  befestigt mit .....

Es besteht ein Verdacht auf Altlasten .....  Bewirtschaftung mit Sonderkulturen (z. B. Hopfenanbau, Intensivobstbau)

Aushub aus innerstädtischem Bereich .....  Aushub von Straßenunterhaltungs- (Bankettschälgut) oder Straßenrückbaumaßnahmen

Vornutzung durch Gewerbe / Industrie

..... Name und Art des Betriebes ..... frühere Nutzung

Ist die Erweiterung des Parameterumfangs notwendig?  nein  ja, um: .....

**1.4 Bodenart**

lehmig / schluffig  sandig / kiesig  felsig  keine min. Fremdanteile  mit ..... Masse-% mineralischen Fremdanteilen

**1.5 Menge insgesamt** (to bzw. m³) ..... **1.6 Dauer des Aushubs** (von ... bis) .....

**1.7 Untersuchung**  nein  ja

..... Datum der Untersuchung ..... Untersuchung durch Labor

**1.8 Bauherr** (Verfüllmaterialerzeuger)

..... Name ..... PLZ, Ort ..... Straße, Nr.

**2. Ausführende Firma**

..... Name ..... Telefon, Fax, Email

**3. Anlieferer / Transporteur**

1 ..... Name ..... PLZ, Ort ..... Straße ,Nr.

2 ..... Name ..... PLZ, Ort ..... Straße ,Nr.

3 ..... Name ..... PLZ, Ort ..... Straße ,Nr.

**Verantwortliche Erklärung (VE)**

Ich / Wir versichern, dass die gemachten Angaben zutreffen und nur Materialien angeliefert werden, die den oben gemachten Angaben entsprechen. Während des Verladens wird von uns laufend eine Sicht- und Geruchskontrolle durchgeführt und Besonderheiten dem Verfüllbetrieb gemeldet. Es handelt sich um

unbedenklichen Bodenaushub

Bodenaushub, mit den wasserwirtschaftlichen Anforderungen der Verfüllqualität  Z 0  Z 1.1  Z 1.2  Z 2

..... Datum ..... Firmenstempel/Unterschrift ..... Fax-Nr.

**Annahmeerklärung (AE)** lfd. Nr. ....

Nach Prüfung der o. g. Angaben, der Ortskenntnis / -einsicht ist von einem für unsere Verfüllung geeigneten Material auszugehen. Kippfreigabe für o.g. Projekt wird bis auf Widerruf, längstens 2 Monate nach unten angegebenem Datum erteilt. Bitte teilen Sie uns den Beginn der Anlieferung mit.

..... Datum ..... Firmenstempel/Unterschrift ..... Fax-Nr.

Muster

## Verantwortliche Erklärung (VE) und Annahmeerklärung (AE) für Bauschutt

<b>1. Beschreibung von Anfallort und Material</b>		
<b>1.1 Art des Vorhabens</b>	<b>1.2 Lage des Vorhabens</b>	
_____	Ort / Ortsteil / Gemarkung	Straße Nr./Flur-Nr.
<b>1.3 Bisherige Gebäude-/Anlagennutzung</b>	<input type="checkbox"/> bekannt	<input type="checkbox"/> unbekannt
<input type="checkbox"/> Wohnbebauung		
<input type="checkbox"/> Gewerbe/Industrie/Landwirtschaft	<b>1.4 Kontrollierter Gebäuderückbau gem. LfU-Arbeitshilfe:</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
_____	Name und Art des Betriebes	frühere Nutzung
<b>1.5 Abbruchmenge insgesamt</b>	<b>1.6 Dauer des Abbruchs</b>	
_____	_____	_____
	to bzw. m <sup>3</sup>	von .... bis
<b>1.7 Untersuchung</b>	<input type="checkbox"/> nein	
	<input type="checkbox"/> ja	
_____	Datum der Untersuchung	Untersuchung durch Labor
<b>1.8 Bauherr (Verfüllmaterialerzeuger)</b>	_____	_____
	Name	PLZ, Ort
		Straße, Nr.

<b>2. Ausführende Firma</b>		
_____	_____	_____
Name	Anschrift	Telefon, Fax, Email

<b>3. Anlieferer / Transporteur</b>			
1	_____	_____	_____
	Name	PLZ, Ort	Straße ,Nr.
2	_____	_____	_____
	Name	PLZ, Ort	Straße ,Nr.
3	_____	_____	_____
	Name	PLZ, Ort	Straße ,Nr.

<b>Verantwortliche Erklärung (VE)</b>		
Ich / Wir versichern, dass die gemachten Angaben zutreffen und nur Materialien angeliefert werden, die den oben gemachten Angaben entsprechen. Während des Verladens wird von uns laufend eine Sicht- und Geruchskontrolle durchgeführt und Besonderheiten dem Verfüllbetrieb gemeldet. Es handelt sich um		
<input type="checkbox"/> unbedenklichen Bauschutt		
<input type="checkbox"/> Bauschutt, mit den wasserwirtschaftlichen Anforderungen der Verfüllqualität <input type="checkbox"/> Z-0 <input type="checkbox"/> Z-1.1 <input type="checkbox"/> Z-1.2 <input type="checkbox"/> Z-2		
_____	_____	_____
Datum	Firmenstempel/Unterschrift	Fax-Nr.

<b>Annahmeerklärung (AE)</b> (wird vom Verfüllbetrieb ausgefüllt)		<b>lfd. Nr.</b>
		_____
Nach Prüfung der o. g. Angaben, der Ortskenntnis / -einsicht ist von einem für unsere Verfüllung geeigneten Material auszugehen. Kippfreigabe für o.g. Projekt wird bis auf Widerruf, längstens 2 Monate nach unten angegebenem Datum erteilt. Bitte teilen Sie uns den Beginn der Anlieferung mit.		
_____	_____	_____
Datum	Firmenstempel/Unterschrift	Fax-Nr.



## Untersuchung des Verfüllkörpers im Rahmen der Fremdüberwachung

### 1. Allgemeine Vorgaben

Zweck der Sichtprüfung und Beprobung des Verfüllkörpers im Rahmen der Fremdüberwachung ist die stichprobenartige Kontrolle, ob nur zulässige Materialien in den Verfüllkörper eingebaut wurden. Es soll ein Einblick in die Art und Zusammensetzung der abgelagerten Materialien gewonnen werden.

Die Prüfung des Verfüllkörpers soll im Regelfall über Aufschlüsse in Form von Schürfen erfolgen. In begründeten Fällen (z. B. bei reinem Bodenaushub) können in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde auch Bohrungen durchgeführt werden. Hierbei kann ein Schurf durch einen Aufschluss bestehend aus mindestens vier Bohrungen ersetzt werden.

Sofern der Verfüllkörper aufgrund der Schüttform oder zum Beispiel bei Verfüllungen im nassen Bereich weder für das Anlegen von Schürfen noch für Bohrungen zugänglich ist, ist in Abstimmung mit der zuständigen Behörde festzulegen, wie die Kontrolle (einschließlich Beprobung) des Verfüllkörpers sichergestellt werden kann.

### 2. Anzahl und Lage der Aufschlüsse

In jedem aktuell betriebenen, d. h. seit der letzten Fremdüberwachung verfüllten Abschnitt ist mindestens ein Aufschluss anzulegen.

Unterschiedliche Ablagerungsbereiche sind getrennt zu untersuchen.

Bei Verfüllung in Bermen sind die Aufschlüsse abwechselnd auf den unterschiedlichen Bermen anzulegen.

Die Aufschlusstiefe soll den gesamten Verfüllbereich seit der letzten Fremdüberwachung erfassen. Ist dies nicht möglich (zum Beispiel wegen der Instabilität des Materials), ist dies im Bericht der Fremdüberwachung mit Begründung zu dokumentieren. Eine Beprobungstiefe von 1,50 m bis 2 m sollte dabei jedoch nicht unterschritten werden; vgl. Anlage 17 Abschnitt 1.1 Abs. 3. Material, das bei der vorhergehenden Fremdüberwachung bereits erfasst wurde, ist nicht mehr mit zu beproben.

Die Lage der Aufschlüsse ist einzumessen, in einem Plan darzustellen und dem Bericht der Fremdüberwachung beizulegen.

### 3. Visuelle Prüfung

Alle Aufschlüsse sind visuell zu begutachten. Dabei ist auf optische Auffälligkeiten zu achten, die darauf hinweisen, dass nicht zulässige Materialien verfüllt wurden. Beispielsweise ist auf Teeranhaftungen, Gipsanteile etc. zu achten.

Für jeden Aufschluss ist mindestens zu dokumentieren:

- Fotografische Aufnahme des Profils
- Beschreibung der erkennbaren Verfüllschichten mit Angabe der Mächtigkeit
- Aussage, ob visuell erkennbar nicht zulässige Materialien angetroffen wurden.

Sind Materialien zu erkennen, die nicht für die Verfüllung zugelassen sind, sind unverzüglich die zuständigen Behörden zu informieren und die weiteren Maßnahmen mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

#### 4. Entnahme von Proben

*Hinweis:*

*Die Begehung von Schürfen zur Probenahme ist aus Gründen des Arbeitsschutzes nach Möglichkeit zu vermeiden. Wenn der Schurf betreten wird, sind die Vorgaben des Arbeitsschutzes (z. B. unbelasteter Schutzstreifen) zu beachten.*

##### Schurfproben

**Die Fremdüberwachung hat** von jedem Schurf eine Schurfprobe als Mischprobe aus mindestens 4 Einzelproben zu gewinnen, die aus unterschiedlichen Bereichen des Schurfes stammen. Es ist darauf zu achten, die Mischprobe über die Grundgesamtheit des Materials zu entnehmen, d. h., die Mischprobe sollte die vorgefundenen Materialien widerspiegeln.

Es wird empfohlen, die Einzelproben gemäß LAGA PN 98 (Kapitel 9.1.3 „Entnahme von Einzelproben direkt von Baggerschaufel, Greifer, Radlader“) direkt von der Baggerschaufel zu entnehmen. Sofern aus Gründen des Arbeitsschutzes zulässig, kann die Beprobung auch am Schurf selbst erfolgen.

##### **Bohrproben**

**Die Fremdüberwachung hat von einem Bohraufschluss eine Mischprobe aus mindestens 4 Einzelproben zu gewinnen, die aus unterschiedlichen Bereichen der durchgeführten Bohrungen stammen. Es ist darauf zu achten, dass die Mischprobe die vorgefundenen Materialien widerspiegelt.**

**Sofern an den angelegten Aufschlüssen Auffälligkeiten erkennbar sind, die auf unzulässiges Material oder unzulässige Schadstoffbelastungen hinweisen, sind diese Bereiche zusätzlich zu beproben (Hot-Spot-Beprobung).**

Für jeden Aufschluss ist ein Probenahmeprotokoll zu erstellen.

##### Analysen:

Von jedem seit der letzten Fremdüberwachung verfüllten Abschnitt ist mindestens eine der gewonnenen Mischproben auf die Zuordnungswerte nach Anlage 2 und 3 sowie gegebenenfalls auf weitere relevante Parameter (z. B. Herbizide bei Gleisschotter) analysieren zu lassen. Hot-Spot-Proben sind auf die Verdachtparameter untersuchen zu lassen.

Von allen **Aufschlussproben** sind Rückstellproben aufzubewahren, bis durch die Fremdüberwachung bestätigt ist, dass keine Auffälligkeiten im betreffenden Bereich bestehen.

Für die zu untersuchenden Korngrößen und die zu verwendenden Analysemethoden wird auf Anlage 9 verwiesen.

#### 5. Bewertung der Ergebnisse

Überschreiten die Analysenwerte der als Mischprobe gewonnenen **Aufschlussprobe** die Zuordnungswerte im **Eluat** um mehr als **20 %** oder im **Feststoff** um mehr als **50 %**, ist eine **Wiederholungsanalyse** der Rückstellprobe zu veranlassen.

Darüber hinaus sind die zuständige Behörde und das WWA **unverzüglich zu informieren**, wenn

- die Eluat-Zuordnungswerte bei der Erstanalyse um mehr als 50 %,
- die Feststoff-Zuordnungswerte bei der Erstanalyse um mehr als 100 %,
- die Eluat-Zuordnungswerte der Wiederholungsanalyse um mehr als 20 %,
- die Feststoff-Zuordnungswerte der Wiederholungsanalyse um mehr als 50 % überschritten werden,
- Auffälligkeiten festgestellt werden, die auf die Ablagerung von unzulässigen Materialien hinweisen oder
- sonstige Hinweise auf systematische Überschreitungen der zulässigen Zuordnungswerte vorliegen.

Das weitere Vorgehen, wie zum Beispiel erneute Beprobungen oder ein erforderlicher Rückbau des Materials, ist mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Überschreitungen der Zuordnungswerte sind unabhängig von der Höhe der Überschreitung im Bericht der Fremdüberwachung zu dokumentieren und zu bewerten.

## Sachverständige für die Fremdüberwachung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Sachverständige FÜ GBT)

- 0 Allgemeines
- 1 Anforderungen an Sachverständige FÜ GBT
- 2 Nachweis der Anforderungen / Kompetenzfeststellung
- 3 Anerkennung Fortbildungen

### 0 Allgemeines

Um ein hohes Maß an Qualität bei der Fremdüberwachung zu erreichen und zu erhalten, sind mit dieser Aufgabe nur Sachverständige zu beauftragen, die die nachstehenden Anforderungen erfüllen. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) führt eine Liste mit Sachverständigen, die diese Voraussetzung erfüllen

### 1 Anforderungen an Sachverständige FÜ GBT

#### 1.1 Allgemeine Voraussetzungen

(1) Sachverständige haben ihre Aufgaben unparteiisch, unabhängig und eigenverantwortlich gemäß den rechtlichen Vorschriften (Kreislaufwirtschaftsrecht, Bodenschutzrecht, Wasserrecht, ergänzende spezielle Regelungen) und sonstigen Vorgaben durchzuführen.

Stehen Sachverständige in einem Abhängigkeitsverhältnis zu einer anderen natürlichen oder juristischen Person, muss sichergestellt sein, dass ihnen keine Weisungen erteilt werden können, die das Ergebnis des Gutachtens und die hierfür maßgebenden Feststellungen verfälschen können. Als Sachverständige abzulehnen sind Personen, bei denen organisatorische, wirtschaftliche, kapitalmäßige oder personelle Verflechtungen mit Dritten bestehen, die im Einzelfall Zweifel an der Unabhängigkeit wecken können.

(2) Als vor Ort handelnde Sachverständige für die Fremdüberwachung können nur natürliche Personen tätig werden; diese können auch Mitarbeiter von Sachverständigenorganisationen sein. Die jeweils tätig werdenden Sachverständigen müssen die allgemeinen und persönlichen Voraussetzungen erfüllen sowie die erforderliche Zuverlässigkeit und Fachkunde besitzen. Dem steht nicht entgegen, dass der Vertrag für die Fremdüberwachung mit einer Sachverständigen-Organisation abgeschlossen werden kann, sofern die konkrete Überwachungsleistung von einem persönlich handelnden Sachverständigen erbracht und verantwortet wird.

(3) Der Sachverständige muss über die erforderliche gerätetechnische Ausstattung für die Untersuchung und Beprobung des Aufschlusses (s. Anlage 16) verfügen. **Er sollte überdies darauf hinwirken, dass ein geeignetes Gerät zur Herstellung eines Aufschlusses auf der Verfüllung vorhanden ist.**

#### 1.2 Persönliche Voraussetzungen

Die persönlichen Voraussetzungen erfüllt, wer

- a) die deutsche Sprache in Wort und Schrift beherrscht,

- b) über eine ausreichende Haftpflichtversicherung mit einer Mindestdeckungssumme von 1,5 Millionen € pauschal für Personen-, Sach- und Vermögensschäden für jeden Einzelfall bei mindestens zweifacher Maximierung im Versicherungsjahr verfügt und
- c) nicht in einem beruflichen, finanziellen oder sonstigen Abhängigkeitsverhältnis steht, das seine Sachverständigentätigkeit beeinflussen kann.

### 1.3 Erforderliche Zuverlässigkeit

Die erforderliche Zuverlässigkeit besitzen Sachverständige, wenn sie auf Grund ihrer persönlichen Eigenschaften, ihres Verhaltens und ihrer Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Erfüllung der ihnen obliegenden Aufgaben geeignet sind. Für die erforderliche Zuverlässigkeit bietet keine Gewähr, wer

- a) die Fähigkeit, öffentliche Ämter zu bekleiden, nicht besitzt,
- b) wegen Verletzung der Vorschriften des Strafrechts, des Umweltschutzrechts, des Gewerbe- oder Arbeitsschutzrechts rechtskräftig zu einer Strafe oder zu einer Geldbuße in Höhe von mehr als 1.000,- € verurteilt worden ist und wenn sich aus dem zugrunde liegenden Sachverhalt ergibt, dass er zur Erfüllung der Sachverständigenaufgaben nicht geeignet ist,
- c) durch gerichtliche Anordnung in der Verfügung über sein Vermögen beschränkt ist,
- d) vorsätzlich falsche Angaben über seine Qualifikation einschließlich über die bei Referenzprojekten durchgeführten Leistungen macht.

### 1.4 Nachzuweisende Fachkunde

- (1) Sachverständige erfüllen die fachlichen Voraussetzungen für die Fremdüberwachung, wenn sie die folgenden Kompetenzen besitzen und dies nachweisen können:
  1. abgeschlossenes einschlägiges Studium (z. B. der Fachrichtung Geologie, Chemie, Bauingenieurwesen, Natur- oder Ingenieurwissenschaften mit entsprechenden Studienschwerpunkten) oder andere einschlägige qualifizierte Ausbildung (mit Nachweis der entsprechenden Kenntnisse),
  2. mindestens fünfjährige praktische Tätigkeit vorzugsweise mit Bezug zur Kreislaufwirtschaft oder in Umweltbereichen mit engem Bezug zum Bereich Kreislaufwirtschaft (z. B. Wasserwirtschaft, Bodenschutz, Altlasten), davon eine mindestens dreijährige Tätigkeit, bei der eigenverantwortliche Entscheidungen zu treffen waren,
  3. erfolgreiche Teilnahme an einem Lehrgang, der den Anforderungen nach Abschnitt 3 genügt.
  4. Sachkunde für die Probenahme nach LAGA PN 98 oder DIN 19698 Teil 1,
  5. Grundkenntnisse in Geologie, Hydrogeologie, Bodenkunde sowie Chemie,
  6. Kenntnisse der grundlegenden fachlichen Regelwerke sowie der einschlägigen Rechtsvorschriften insbesondere des Kreislaufwirtschafts-, Bodenschutz- und Wasserrechts sowie intensive Kenntnisse der speziellen fachlichen Regelwerke, insbesondere des Verfüll-Leitfadens sowie der zugehörigen Schreiben,

7. Kenntnis von Aufbau und Zuständigkeiten der öffentlichen Verwaltung, soweit dies für die Tätigkeiten im Bereich der Überwachung von Gruben, Brüchen und Tagebauen einschlägig ist,
  8. Fähigkeit, Kontrollen und Untersuchungen im Zusammenhang mit der Ablagerung von Böden und Abfällen in Gruben, Brüchen und Tagebauen durchzuführen und die Ergebnisse zu beurteilen; insbesondere Kenntnisse über
    - a) Boden- und Gesteinsarten, Stratigraphie, regionale Geologie und Hydrogeologie,
    - b) Ortsbegehungen und Geländeaufnahmen,
    - c) bodenkundliche Ansprache von Böden, insbesondere von anthropogen veränderten Böden,
    - d) Probenahme von Grundwasser (zur Beurteilung der im Rahmen der Eigenüberwachung erfolgten Untersuchungen),
    - e) fachliche Beurteilung der Ergebnisse, insbesondere Aussagefähigkeit von Untersuchungsergebnissen, Übertragbarkeit von Laboruntersuchungen.
- (2) Für zugelassene Sachverständige nach VSU **3** für das Sachgebiet Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer (§ 6 Nr. 2 VSU) genügen der Nachweis der regelmäßigen Teilnahme an Fortbildungen nach Abschnitt 3 sowie der Nachweis der Sachkunde für die Probennahme.
- (3) Sachverständige haben dafür Sorge zu tragen, dass sie stets die aktuell erforderliche Sachkunde besitzen. Hierzu haben sie sich selbstständig und regelmäßig über die für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen geltenden Regelungen zu informieren. Außerdem haben sie vor Aufnahme ihrer Tätigkeit und nachfolgend regelmäßig mindestens alle zwei Jahre an einem für die Wahrnehmung der Fremdüberwachung geeigneten Lehrgang teilzunehmen (s. Abschnitt 3). Die Teilnahme ist dem LfU unaufgefordert nachzuweisen (z. B. durch Übersenden der Teilnahmebestätigung).

## 1.5 Allgemeine Pflichten

Sachverständige verpflichten sich

- a) ihre Aufgaben eigenverantwortlich, unparteiisch und unabhängig durchzuführen,
- b) ihre Aufgaben selbst mit geeigneten Geräten durchzuführen,
- c) alle Informationen, die im Zusammenhang mit den Fremdüberwachungsaufträgen stehen, vertraulich zu behandeln und die im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit bekannt gewordenen Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse vor unbefugtem Zugriff zu schützen,
- d) die im Verfüll-Leitfaden genannten Probennahme- und Untersuchungsverfahren anzuwenden,
- e) alle wesentlichen Änderungen der Voraussetzungen für die Aufnahme in die Liste, insbesondere eine Änderung der Abhängigkeitsverhältnisse zu einer anderen natürlichen oder

juristischen Person, mitzuteilen und organisatorische, wirtschaftliche, kapital- oder personalmäßige Verflechtungen mit Dritten, die im Einzelfall Zweifel an der Unabhängigkeit wecken können, dem Auftraggeber und dem LfU anzuzeigen,

- f) eine Begleitung bei Fremdüberwachungs-Tätigkeiten durch das LfU zuzulassen und auf Verlangen Einblick in die notwendigen Unterlagen zu gewähren.

## **2 Nachweis der Anforderungen / Kompetenzfeststellung**

Mit der Fremdüberwachung sollen ausschließlich Sachverständige beauftragt werden, die alle Anforderungen nach Abschnitt 1 erfüllen. Das LfU veröffentlicht dazu eine Liste der Sachverständigen, die die erforderlichen Nachweise besitzen.

Zur Aufnahme in die Liste ist eine entsprechende Absichtserklärung mit den erforderlichen Nachweisen beim LfU einzureichen. Liegen alle erforderlichen Nachweise vor, wird der Antragsteller auf der LfU-Internetseite als Sachverständiger für die Fremdüberwachung gelistet.

Nach VSU zugelassene Sachverständige oder Sachverständige der IHK müssen nur die Nachweise vorlegen, die nicht bereits im Rahmen ihrer schon bestehenden Sachverständigenzulassung vorgelegt wurden.

Die Aufnahme der Sachverständigen in die Liste ist auf fünf Jahre befristet. Zur Weiterführung für jeweils fünf Jahre kann eine erneute Absichtserklärung ggf. mit aktualisierten Nachweisen eingereicht werden.

Für die Absichtserklärung sind die vom LfU bereitgestellten Formulare zu verwenden.

Die Nennung als Sachverständiger in der Liste erfolgt personenbezogen. Sie kann im Fall von nicht vorgelegten oder nicht mehr aktuellen Nachweisen, bei nicht mehr gültigen Nachweisen oder bei mehr als zwei Jahren nicht ausgeübten Sachverständigentätigkeiten zurückgezogen werden.

Daneben kann eine Streichung aus der Liste erfolgen, wenn der Sachverständige

- a) aus gesundheitlichen Gründen nicht nur vorübergehend unfähig ist, seine Tätigkeit ordnungsgemäß auszuüben,
- b) seine Sachverständigenaufgaben wiederholt mangelhaft erfüllt oder durchgeführt hat,
- c) gegen die ihm nach 1.1 obliegenden Pflichten wiederholt mindestens grob fahrlässig verstoßen hat oder
- d) keine Gewähr dafür bietet, dass er neben der Sachverständigentätigkeit andere Tätigkeiten nur in dem Umfang ausübt, dass die ordnungsgemäße Erfüllung seiner Sachverständigentätigkeit gewährleistet ist.

Dem Sachverständigen wird die Streichung aus der Liste unter Angabe von Gründen mitgeteilt.

### 3 Anerkennung von Lehrgängen

Lehrgänge, deren erfolgreicher Besuch vom Sachverständigen als Kompetenznachweis vorzulegen ist (vgl. 1.4 Abs. 1 Nr. 3), müssen mindestens folgende Inhalte vermitteln:

- Aufgabenverteilung Eigen-, Fremd- und behördliche Überwachung (z. B. Umsetzung von Abschnitt B-10 des Verfüll-Leitfadens: Betriebsorganisation),
- Art, Inhalt und Rechtswirkung von Genehmigungen und Zulassungen,
- Annahme von Abfällen (Deklaration, Schadstoffanalysen, Nachweisverfahren nach Abschnitt C Verfüll-Leitfaden),
- Inspektion der Verfüllung: Anlegen und Beprobieren von Schürfen,
- Vorgehensweise bei Beanstandungen und Problemen,
- Bewertung der Grundwasseruntersuchungen,
- Bewertung der Überwachungstätigkeit: Bericht,
- aktuelle Schreiben und Merkblätter zum Verfüll-Leitfaden,
- Möglichkeit zum Austausch zu aktuellen Fragestellungen.

Jede Lehrgangsveranstaltung muss mindestens 6 Stunden reine Lehrgangszeit umfassen. Der Lehrgangsstoff ist an maximal zwei Lehrgangstagen zu vermitteln. Soweit die Lehrgangsveranstaltung auf zwei Lehrgangstage erstreckt wird, müssen diese in einem Zeitraum von maximal vier Wochen stattfinden.

Lehrgänge für die regelmäßige Schulung und Fortbildung der Sachverständigen FÜ GBT (vgl. 1.4 Abs. 3) müssen aktuelle Entwicklungen berücksichtigen und die vorstehend genannten Inhalte in geeigneter Form vermitteln.

Die Lehrgangsinhalte sind dem LfU in ausführlicher Form (Schulungsunterlagen) zu übermitteln. Sofern alle erforderlichen Inhalte enthalten sind, wird der Lehrgang für die Schulung von Sachverständigen FÜ GBT anerkannt und auf der Internetseite des LfU veröffentlicht. Das LfU informiert den Veranstalter des Lehrgangs über die Anerkennung. Das LfU behält sich vor, zur Überprüfung der vermittelten Inhalte an den Lehrgängen teilzunehmen.

Den Teilnehmern der Lehrgänge sind Teilnahmebestätigungen auszustellen.

# Anlage 18: Schema zur Einstufung von Bodenaushub

## Bodenaushub

**Herkunftsnachweis zur Überprüfung der Unbedenklichkeit:**

Liegen Hinweise auf anthropogene, d. h. vom Menschen ausgehende schädliche Veränderungen des Geländes vor, z. B.:

- Bestand eine gewerbliche, industrielle oder militärische Vornutzung?
- Liegt ein Verdacht auf Altlasten oder eine Altlast vor?

Geogen erhöhte Hintergrundwerte am Anfallort sowie ggf. Stoffmobilisierungen durch die umlagerungsbedingte Milieuänderung des Materials sind ebenfalls zu beachten.

nein

ja

**Unbedenklicher Bodenaushub ohne Fremdbestandteile**

**Unbedenklicher Bodenaushub**  
auch mit geringfügigen Fremdbestandteilen sofern sich dadurch keine Hinweise darauf ergeben, dass der Bodenaushub nicht unbedenklich ist

**Bodenaushub**  
auch mit mineralischen Fremdbestandteilen bis zu 10 Vol.%

**optionale Beprobung + Analytik**  
zum Beleg der Unbedenklichkeit

**optionale Beprobung + Analytik**  
zum Beleg der Unbedenklichkeit

**Beprobung + Analytik**  
Parameter gem. Anlage 2 und 3 bzw. zusätzliche Parameter je nach Herkunft

> Z 0

Z 0

Z 0

Z 1.1 / Z 1.2 / Z 2

> Z 2

**Verfüllung in N-Standort**  
ferner A-, B- oder C-Standort

**Verfüllung in A-Standort**  
ferner B- oder C-Standort

**Verfüllung in B- oder C-Standort**  
entsprechend Belastungsklasse

**keine Verfüllung möglich**