



BODENSCHUTZ UND ABFALLWIRTSCHAFT

Infoblatt 32

Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in der Praxis in Rheinland-Pfalz

hier: Abgrenzung zwischen bodenähnlicher Anwendung und technischem Bauwerk

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU)
Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz

Das Infoblatt 32 ist eine Arbeitshilfe zur Abgrenzung zwischen bodenähnlicher Anwendung und technischem Bauwerk bei der Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in Rheinland-Pfalz.

Bearbeitung

Arbeitsgruppe „Abgrenzung zwischen bodenähnlicher Anwendung und technischem Bauwerk bei der Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in Rheinland-Pfalz“

Michael Chudziak	LfU
Gerrit Geuting	Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord, Ref. 34
Dr. Reinhard Meuser	LfU
Dr. Gerhard Schmiedel	LfU
Ansgar Wehinger	Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB)

Projektbegleitender Arbeitskreis

Wolfgang Beck	SGD Nord, Ref. 33
Michael Chudziak (Obmann)	LfU
Stefan Fabiszysky	Landesbetrieb Mobilität (LBM)
Gerrit Geuting	SGD Nord, Ref. 34
Stephan Heimann	SGD Nord, Ref. 32
Gerold Leukel	SGD Nord, Ref. 33
Lena Ludwig	SGD Süd, Ref. 33
Karlheinz Mesenich	SGD Nord, Ref. 34
Dr. Reinhard Meuser	LfU
Dr. Willi Nonte	LfU
Günther Pietrzyk	SGD Süd, Ref. 34
Marc Rauhut	LBM
Dr. Gerhard Schmiedel	LfU
Heidrun Stoef-Patz	SGD Nord, Ref. 32
Tanja Uhl	SGD Süd, Ref. 32
Ansgar Wehinger	LGB

LfU-Bericht Mainz,
November 2020

© 2020

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

1. VORBEMERKUNG

1.1 Veranlassung und Anwendungsbereich

Die bisherigen Praxiserfahrungen bei der Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in Rheinland-Pfalz haben gezeigt, dass die Einstufung, ob ein Vorhaben nach bodenschutz- oder nach bau- und abfallrechtlichen Bestimmungen zu beurteilen ist, nicht immer von allen Verfahrensbeteiligten gleich geteilt wird.

Daher werden in diesem Informationsblatt die Kriterien herausgearbeitet, anhand derer die Einstufung fachlich nachvollzogen werden kann.

Dieses Infoblatt soll insbesondere aufzeigen, welche umweltschutzrelevanten Anforderungen technische Verwertungen von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in Bauwerken grundsätzlich erfüllen müssen und welche Nachweise der Antragsteller vorzulegen hat, der beabsichtigt, Materialien bis zu den Zuordnungswerten Z 2 nach LAGA zu verwenden.

Das Infoblatt konzentriert sich dabei im Wesentlichen auf technische Bauwerke, bei denen mineralische Massen in größerem Umfang benötigt werden. Hierzu gehören erfahrungsgemäß Geländeauffüllungen unter großflächigen Gebäudekomplexen, Sicherungsbauwerke zur Böschungsstabilisierung in Abgrabungen und Tagebauen sowie Sicht- und Lärmschutzwälle. Kabel-, Rohrleitungs- und Drainagegräben weisen vergleichsweise ein deutlich geringeres Volumen auf und werden daher in diesem Infoblatt nicht betrachtet.

In den Anlagen werden die textlichen Ausführungen durch Prinzipskizzen von bodenähnlichen Anwendungen (siehe Anlage 1) und relevanten technischen Bauwerken (siehe Anlagen 2 bis 4) veranschaulicht. Die Prinzipskizzen sollen hierbei nur die Grenzen der Bauteile, insbesondere die notwendige Größe der technischen Verwertung verdeutlichen. Sie sollen im Wesentlichen veranschaulichen, wo das technische Bauwerk beginnt / endet und was zur Geländemodellierung gehört. Es sind keine Ausführungszeichnungen, die sich auf eine bestimmte Verwertung von Boden bzw. mineralischen Bauabfällen beziehen. Es sind daher auch keine Darstellungen und Hinweise u.a. zu Sicherungselementen, Wasserdrainage und zur Entfernung von Oberböden aufgeführt.

Zu diesen technischen Bauwerken sind Anmerkungen ergänzend aufgeführt.

1.2 Anwendungshinweis

Soweit die vorliegende Arbeitshilfe keine ergänzenden oder präzisierende Anforderungen formuliert, gelten die Anforderungen der ALEX-Informationsblätter 25 und 26. Entsprechendes gilt für das „Gemeinsame Rundschreiben des ehemaligen Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau zu den Anforderungen an die bodenähnliche Verfüllung von Abgrabungen mit Bodenmaterial – hier: Ergänzende Regelungen für den Sonderfall 'Hangsicherung

zur Gefahrenabwehr'...“ vom 01.07.2010 für „Stützbauwerk als Sicherungskörper in einer Abgrabung“.

Die in diesem Infoblatt angegebenen Handlungsanleitungen finden Anwendung, soweit nicht Vorschriften über Bau, Änderung, Unterhaltung und Betrieb von Verkehrswegen (Straßen- und Schienenwege) oder Vorschriften, die den Verkehr regeln, Anforderungen an den Boden definieren.

Bei besonderen Umständen/Gegebenheiten können im begründeten Einzelfall Abweichungen zugelassen werden.

1.3 Zielgruppe

Dieses Infoblatt richtet sich an Mitarbeiter der Vollzugsbehörden im Bereich Abfall-, Boden, Berg- und Baurecht sowie Fachgutachter und Vorhabensträger.

2. UNTERSCHIEDUNGSMERKMALE ZWISCHEN BODENÄHNLICHER ANWENDUNG UND TECHNISCHEM BAUWERK

2.1 Bodenähnliche Anwendungen

Die Verwertung von Boden in bodenähnlichen Anwendungen unterliegt abfall- und bodenschutzrechtlichen Anforderungen. Sie ist nur zulässig für Bodenmaterial der Zuordnungswerte Z 0 bzw. außerhalb von wasserwirtschaftlichen Sondergebieten auch bis Z 0*. Bodenähnliche Anwendungen dienen ausschließlich dem Massenausgleich oder der Geländemodellierung (siehe Prinzipskizze Anlage 1).

Bei bodenähnlicher Anwendung sind die Anforderungen des Informationsblatts 24 „Anforderungen des § 12 BBodSchV an die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (DB)“ und des Informationsblatts 25 „Anforderungen an das Verfüllmaterial unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei bodenähnlichen Anwendungen“ in der jeweils aktuellsten Fassung zu beachten.

In der Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 20 (kurz: LAGA M 20), Teil I (2003) wird unter Kapitel 3 der Begriff „bodenähnliche Anwendungen“ wie folgt definiert: „Verfüllung von Abgrabungen und Senken mit geeignetem Bodenmaterial sowie Verwertung von Bodenmaterial im Landschaftsbau außerhalb von technischen Bauwerken. Das Bodenmaterial muss eine oder mehrere natürliche Bodenfunktionen im Endzustand erfüllen.“

Was grundsätzlich geeignetes Bodenmaterial ist, definiert das „Gemeinsame Rundschreiben des ehemaligen Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau zu den Anforderungen an die bodenähnliche Verfüllung von Abgrabungen mit Bodenmaterial, Stand 22.09.2006“, eingeführt mit Erlass vom 12.12.2006, in Kapitel 1.2.

Was natürliche Bodenfunktionen sind, definiert § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG.

Zu den bodenähnlichen Anwendungen (unterhalb der durchwurzelbaren Schicht) gehören u. a.:

- Rekultivierungsmaßnahmen
 - flächige Verfüllung von Abgrabungen und Tagebauen
 - Wiederherstellung einer ursprünglichen Geländeoberfläche nach baulichen Eingriffen in den Untergrund
- Landschafts- und gartenbauliche Gestaltungsmaßnahmen
 - Errichtung von Sportanlagen ohne technischen Unterbau (z. B. Golf- und Rasensportplätze)
 - Herstellung von Gärten, Grünflächen, Parkanlagen

- Maßnahmen zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Bodennutzung, zur Wiederherstellung, Sicherung oder Steigerung der Ertragsfähigkeit

2.2 Technische Bauwerke

Die Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in technischen Bauwerken unterliegt materiell dem Abfallrecht.

Gemäß der LAGA M 20; Teil I. 2003, Allgemeiner Teil sind technische Bauwerke „mit dem Boden verbundene Anlagen, die aus Bauprodukten und/oder mineralischen Abfällen hergestellt werden und technische Funktionen erfüllen.“ Technische Funktionen sind z. B. Tragfähigkeit, Frostsicherheit, Filterstabilität u. ä.

Technische Bauwerke sind gemäß LAGA M 20

- klassifizierte Straßen und Wege einschließlich begleitender Erdbaumaßnahmen (z. B. Lärm- und Sichtschutzwälle),
- Verkehrs-, Industrie-, Gewerbeflächen (Ober- und Unterbau)
- Gebäude (einschließlich Unterbau).

Zu den technischen Bauwerken im weiteren Sinne gehören insbesondere

- Anschüttungen zur Stabilisierung von Böschungen und Bermen
- landwirtschaftliche Drainageleitungen und Vergleichbares
- Leitungszonen von Rohr- und Kabelgräben
- Sportanlagen mit technischem Unterbau
- Verfüllungen von Arbeitsräumen
- land- und forstwirtschaftlicher Wegebau

2.3 Voraussetzungen für eine Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in einem technischen Bauwerk

Eine Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in einem technischen Bauwerk setzt voraus, dass die Verwendung der Abfälle unter Substitution anderer Materialien einem sinnvollen Zweck und der Herstellung einer technischen Funktion dient.

Dies bedarf einer hinreichend plausiblen Darlegung im Rahmen des Antragsverfahrens.

Der alleinige Ausgleich eines Volumendefizits unter einem geplanten technischen Bauwerk stellt keine technische Funktion dar. Dies ist bei einer Auffüllung u.a. eines Hanges, einer Mulde und einer (Bau-)Grube im Rahmen einer Geländemodellierung zum Zweck der Herstellung einer flachen Ebene, die für das geplante technische Bauwerk erforderlich ist, wie z.B. eine Lagerfläche, ein Gebäude oder einem Erdwall, gegeben.

Kann aus dem Antragsverfahren keine technische Funktion abgeleitet werden, ist zu prüfen, ob eine bodenähnliche Anwendung vorliegt, die dann nach dem Bodenschutzrecht zu bewerten ist.

Bei einer bodenähnlichen Anwendung gelten die Anforderungen der ALEX-Informationenblätter 24 und 25.

2.4 Notwendiger Umfang technischer Verwertungen in einem Bauwerk und bau- sowie umwelttechnische Eignung von Materialien

Im Vorfeld der Planung eines technischen Bauwerks aus Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall müssen zunächst die lokalen Randbedingungen – vor allem hinsichtlich Zweckdienlichkeit und Notwendigkeit – geprüft werden.

Der Einbau von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall bis zu den Zuordnungswerten Z 2 in technische Bauwerke darf nur in den für den jeweiligen Zweck erforderlichen Abmessungen erfolgen. Letzteres ergibt sich aus dem Grundsatz der ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung nach § 7 KrWG, der in Abgrenzung zur Abfallbeseitigung einen „sinnvollen Zweck“ der Maßnahme verlangt. Daher ist die Verwendung der Materialien auf das erforderliche Maß einzuschränken, um die benötigten Funktionen ausreichend zu erfüllen. Die Abmessungen der technischen Funktionsschichten bzw. der technischen Bauwerke (C) (siehe Prinzipskizzen, Anlage 2a, 2b und 4) ergeben sich vor allem aus bau-technischen, konstruktiven und/oder statischen Erfordernissen. Solche Anforderungen stellen insbesondere Vorgaben an die Tragfähigkeit, Verformbarkeit oder Frostsicherheit des eingesetzten Materials dar. Bei unterhalb hiervon notwendigen Auffüllungen (B) (siehe Prinzipskizzen, Anlage 1 bis 4) handelt es sich um bodenähnliche Anwendungen.

Die Abmessungen des technischen Bauwerks können durch eine überprüfbare Planung/Dokumentation mit rechnerischen Nachweisen dargelegt werden. Sofern die Tiefe maximal 1 m unter dem Gründungskörper/Fundament bzw. unter der Oberkante bei Verkehrsflächen liegt, ist in der Regel davon auszugehen, dass kein rechnerischer Nachweis erforderlich ist.

Planung und Bau der technischen Bauwerke sind i. d. R. von geeigneten Fachbüros durchzuführen bzw. zu begleiten. In Bezug auf Bautechnik und Bemessung sind die einschlägigen Regelwerke, wie DIN EN 1997-1 und -2, DIN 1054 und DIN 4020, zu beachten.

Von einer bau- und umwelttechnischen Eignung der Materialien bei der Errichtung eines technischen Bauwerks ist auszugehen, wenn der vorgesehene Boden und/oder der aufbereitete mineralische Bauabfall die erforderlichen stofflichen, hydraulischen und geotechnischen Eigenschaften zur Herstellung der technischen Funktion (z. B. Schutzwirkungen vor Lärm oder Sicht, Erhöhung der Wirkung bezüglich Trag- und Scherfestigkeit sowie Dränung und Frostschutz) besitzt.

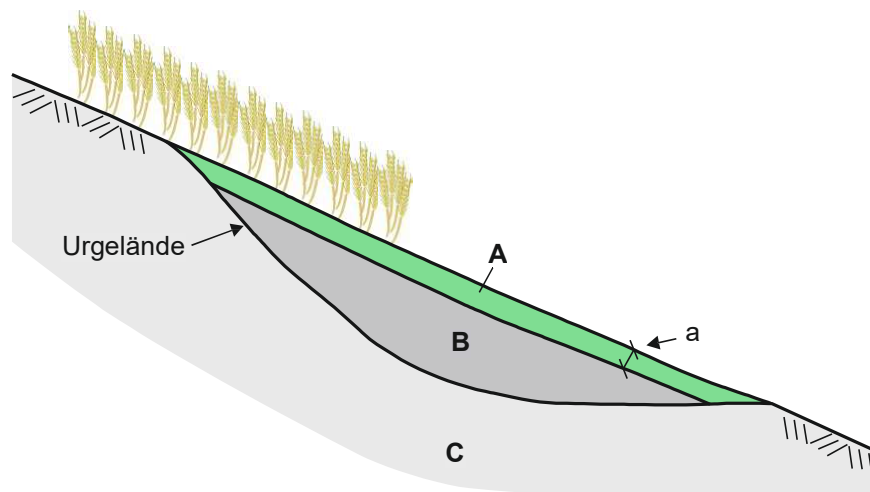
Hinsichtlich der Zweckmäßigkeit des Einsatzes von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall sowie der bau- und umwelttechnischen Eignung der Materialien können die zuständigen Behörden Unterlagen bzw. Gutachten oder Nachweise der Gleichwertigkeit gemäß den einschlägig öffentlich-rechtlichen Vorschriften, Infoblätter und Normen anfordern.

3. RÜCKBAU UND SICHERHEITSL EISTUNGEN BEI DER VERWERTUNG VON BODEN UND AUFBEREITETEM MINERALISCHEM BAUABFALL DER ZUORDNUNGSKLASSE Z 2 IN EINEM TECHNISCHEM BAUWERK

Die Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall der Zuordnungsklasse Z 2 in einem technischen Bauwerk setzt eine wasserundurchlässige Bauweise voraus, deren Dauerhaftigkeit und Funktionsfähigkeit sicherzustellen ist. Dies erfordert eine regelmäßige Kontrolle und eine unverzügliche Instandsetzung von Schäden am Dichtsystem. Sollte eine Instandsetzung nicht mehr möglich sein, ist das Dichtsystem komplett neu herzustellen oder die bauliche Anlage aus Boden bzw. aufbereitetem mineralischem Bauabfall der Zuordnungsklasse Z 2 zumindest zu beseitigen (vgl. § 81 LBauO).

Befindet sich das Z-2-Bauwerk im Außenbereich auf nicht der öffentlichen Hand gehörenden Grundstücken, ist darüber hinaus zu prüfen, ob eine Sicherheitsleistung für den Fall der unzureichenden Instandhaltung und einer sich daraus ergebenden Beseitigungspflicht zu hinterlegen ist (vgl. § 70 Abs. 1 Satz 5 LBauO).

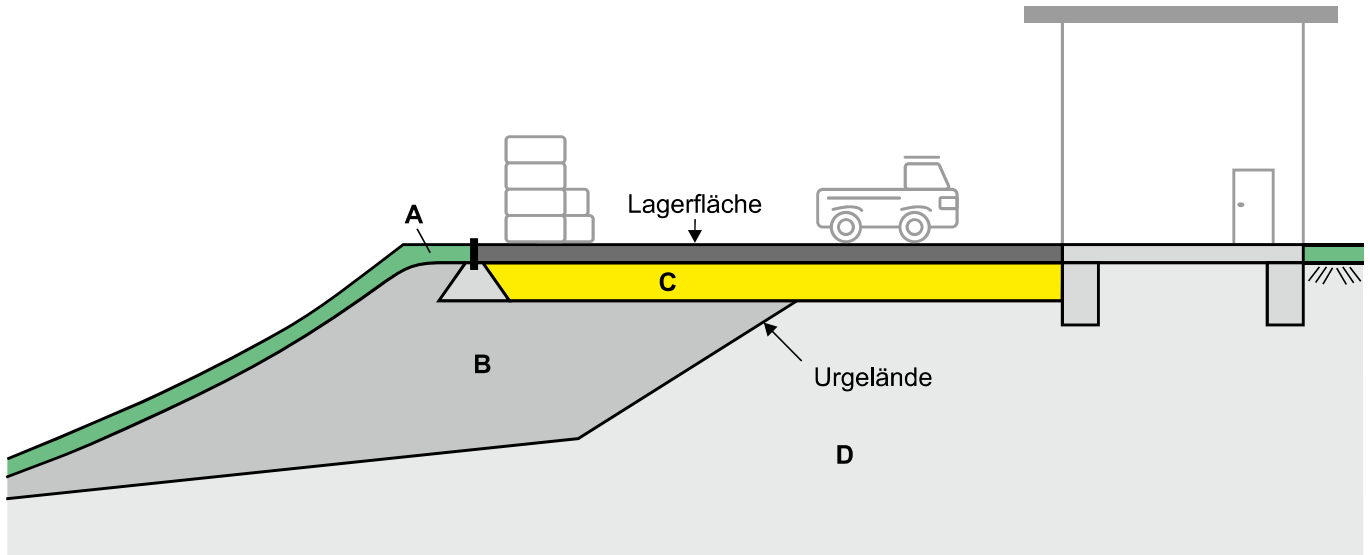
PRINZIPSKIZZE BODENÄHNLICHE ANWENDUNG



a = Stärke der durchwurzelbaren Schicht i. d. R. 2 m

- | | | | |
|----------|---|---|--|
| A | Durchwurzelbare Bodenschicht
gemäß §12 BBodSchV
in Verbindung mit Infoblatt 24 | } | <u>Bodenmaterial
mit Vorsorgewerten</u> |
| B | Auffüllung mit Bodenmaterial gemäß
LAGA TR Boden
in Verbindung mit Infoblatt 25 | } | <u>Z 0 - Z 0* - Material</u> |
| C | Untergrund: anstehender Boden | | |

PRINZIPIESKIZZE GELÄNDEAUFFÜLLUNG FÜR BEBAUUNG



- | | | | |
|----------|---|---|--|
| A | Durchwurzelbare Bodenschicht
gemäß §12 BBodSchV
in Verbindung mit Infoblatt 24 | } | <u>Bodenmaterial mit Vorsorgewerten</u> |
| B | Auffüllung mit Bodenmaterial gemäß
LAGA TR Boden
in Verbindung mit Infoblatt 25 | } | <u>Z 0 - Z 0* - Bodenmaterial</u> |
| C | Funktionsschicht (Tragfähigkeit,
Frostsicherheit, Drainierung...)
Material gemäß LAGA TR Bauschutt
in Verbindung mit ALEX-Infoblatt 26 | } | <u>Z 0 - Z 2 - Material</u> |
| D | Untergrund: anstehender Boden | | |

Anmerkungen:

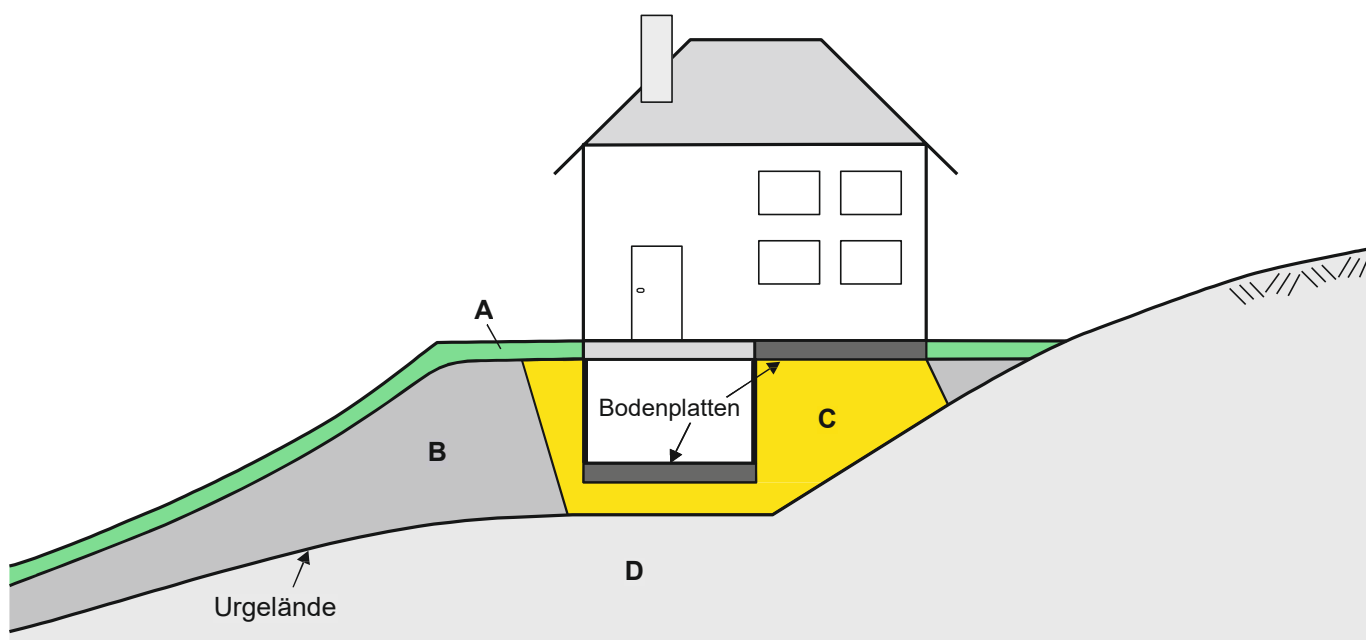
Die Angabe der Zuordnungswerte gilt für die Anwendung außerhalb wasserwirtschaftlicher Sondergebiete und bei wasserundurchlässiger Bauweise (hier: Der Einbau von Z 2-Material darf nur direkt unterhalb einer wasserundurchlässigen Bodenplatte erfolgen).

Bedarf die vorhandene Erdoberfläche der Umgestaltung, weil diese für ein konkretes Vorhaben z.B. unvorteilhaft konturiert ist, unterliegt diese Modellierung dem Bodenschutzrecht.

Zur planungstechnischen Abgrenzung zwischen Geländemodellierung und technischem Bauwerk ist stets zu unterstellen, dass erst die Geländemodellierung vollständig fertig gestellt wurde und dann das technische Bauwerk in diese neue Erdoberfläche eingefügt wird.

PRINZIPSKIZZE

GELÄNDEAUFFÜLLUNG UND VERFÜLLUNGEN VON ARBEITSRÄUMEN FÜR TEILUNTERKELLERTE BEBAUUNG



- | | | | |
|----------|---|---|--|
| A | Durchwurzelbare Bodenschicht
gemäß §12 BBodSchV
in Verbindung mit Infoblatt 24 | } | <u>Bodenmaterial mit Vorsorgewerten</u> |
| B | Auffüllung mit Bodenmaterial gemäß
LAGA TR Boden
in Verbindung mit Infoblatt 25 | } | <u>Z 0 - Z 0* - Bodenmaterial</u> |
| C | Funktionsschicht (Tragfähigkeit,
Frostsicherheit, Drainierung...)
Material gemäß LAGA TR Bauschutt
in Verbindung mit ALEX-Infoblatt 26 | } | <u>Z 0 - Z 1.2 - Material</u> |
| D | Untergrund: anstehender Boden | | |

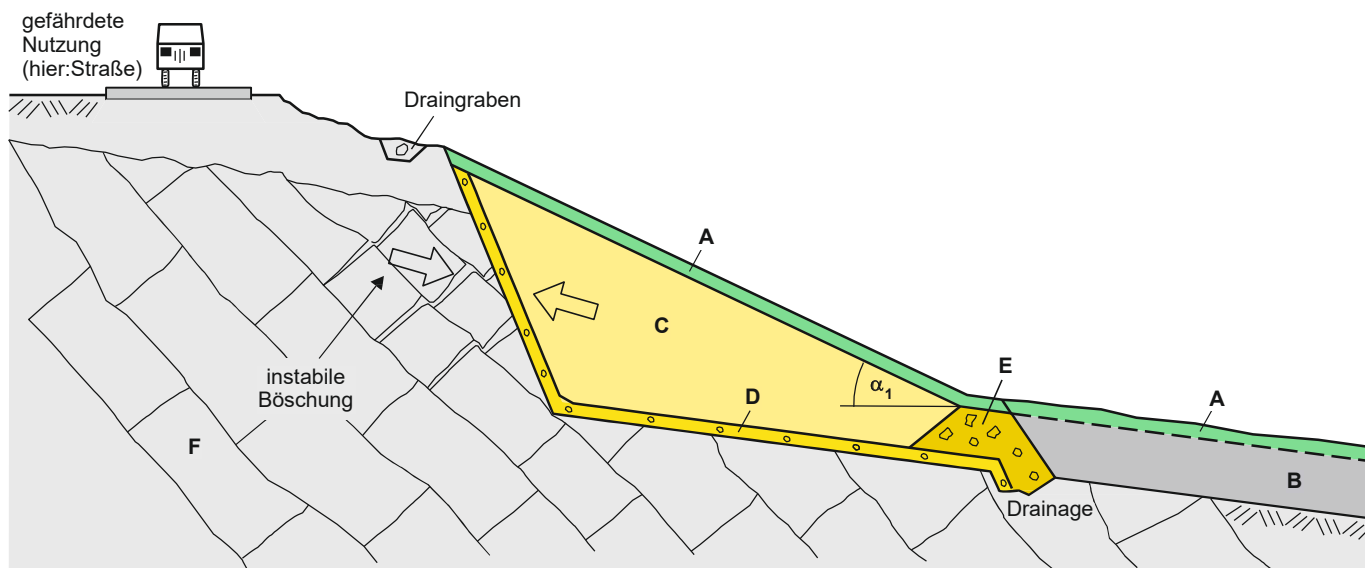
Anmerkungen:

Die Angabe der Zuordnungswerte gilt für die Anwendung außerhalb wasserwirtschaftlicher Sondergebiete und bei wasserundurchlässiger Bauweise

Bedarf die vorhandene Erdoberfläche der Umgestaltung, weil diese für ein konkretes Vorhaben z. B. unvorteilhaft konturiert ist, unterliegt diese Modellierung dem Bodenschutzrecht.

Zur planungstechnischen Abgrenzung zwischen Geländemodellierung und technischem Bauwerk ist stets zu unterstellen, dass erst die Geländemodellierung vollständig fertig gestellt wurde und dann das technische Bauwerk in diese neue Erdoberfläche eingefügt wird.

PRINZIPIESKIZZE ZUR STABILISIERUNG VON BÖSCHUNGEN ALS TECHNISCHES BAUWERK (STÜTZKÖRPER)



α_1 = Böschungswinkel Stützkörper
gemäß Standsicherheitsprüfung

Bodenähnliche Anwendung

- | | | |
|---|---|--|
| <p>A Durchwurzelbare Bodenschicht
gemäß §12 BBodSchV
in Verbindung mit Infoblatt 24</p> | } | <u>Bodenmaterial mit Vorsorgewerten</u> |
| <p>B Auffüllung mit Bodenmaterial gemäß
LAGA TR Boden
in Verbindung mit Infoblatt 25</p> | } | <u>Z 0 - Z 0* - Material</u> |

Technisches Bauwerk

- | | | |
|--|---|--|
| <p>C Stützkörper</p> <p>D Funktionsschicht
(Tragfähigkeit, Frost-
sicherheit, Drainierung)</p> | } | <u>Z 0 - bis Z 1.2 - Material</u> |
| <p>E Reibungsfuß</p> | | |
| <p>F Untergrund: anstehender Boden</p> | | |

Anlage 3

Ergänzende Anmerkungen zur Prinzipskizze zur Stabilisierung von Böschungen als technisches Bauwerk (Stützkörper)

1. Allgemeines

Bei den Stützbauwerken in Abgrabungen kann eine Verwertung von aufbereiteten mineralischen Bauabfällen und ähnlichen Materialien zugelassen werden, wenn im Rahmen von Einzelfallentscheidungen eine unmittelbare Gefahrenabwehr notwendig ist. Dies setzt i. d. R. das Vorhandensein eines überwiegend öffentlichen Interesses voraus. Beispiele sind: angrenzende Wohngebiete, Denkmäler, Naturschutzgebiete oder wichtige Infrastruktur.

Hierbei sind sowohl die Anforderungen, die sich aus dem Zweck des technischen Bauwerks (hier: Stützwirkung) ergeben, als auch Anforderungen, die eine Gefährdung von Schutzgütern (in der Regel: Boden und Grundwasser) ausschließen, zu beachten. Das heißt, dass unter der Voraussetzung des positiven Nachweises des ausreichenden Boden- und Grundwasserschutzes Abweichungen von den Vorgaben des gemeinsamen Rundschreibens und dessen Anlagen für den geologischen Untergrund, wie z.B. der maximale Durchlässigkeitsbeiwert k_f , möglich sind. Solche Nachweise sind fachgutachterlich zu führen und mit den relevanten Behörden abzustimmen. Bei entsprechender Dringlichkeit sind technische Lösungen, die die Gefahrensituation schneller verringern oder beseitigen, zu präferieren.

2. Ergänzende geotechnische Anforderungen

Grundsätzlich sollte der Nachweis erbracht werden, dass das geplante Stützbauwerk die Standsicherheit der zu sichernden Böschung mit dem dahinter liegenden Gelände maßgeblich verbessert. Dies geschieht in der Regel durch entsprechende Standsicherheitsberechnungen, die sowohl den Ausgangs-Zustand (instabile Böschung) als auch den Soll-Zustand (stabilisierte Böschung) untersuchen. Sowohl für diese Nachweise als auch die Planung des Stützbauwerkes ist ein geeigneter Gutachter bzw. Sachverständiger für Geotechnik einzuschalten. Der genaue Umfang der notwendigen Untersuchungen und Nachweise sowie der Entwurf des Stützbauwerkes sind unter Beachtung der aktuell geltenden Regelwerke und allgemein anerkannten Regeln der Technik für den Einzelfall vom geotechnischen Gutachter vorzugeben und im Rahmen des Zulassungsverfahrens mit den relevanten Behörden abzustimmen. Zu den geltenden Regelwerken gelten insbesondere folgende Normen:

- DIN EN 1997-1: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln.
- DIN 1054: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1.
- DIN EN 1997-2: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.
- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.

- DIN 4084: Baugrund – Geländebruchberechnungen.

Es gilt jeweils die neueste Fassung.

Grundsätzlich sind aus geotechnischer Sicht für das geplante Stützbauwerk geeignete Anforderungen bzw. Vorgaben zu folgenden Themen zu formulieren:

(1) Einzubauendes Material

(2) Aufbau des Stützbauwerks

(3) Erdbautechnik

Hierzu werden folgende Hinweise und Erläuterungen gegeben:

Zu (1) Einzubauendes Material: Zu den bodenmechanischen Mindestanforderungen gehören insbesondere Standards für die Scherfestigkeit (Reibungswinkel und Kohäsion) der Einbaumaterialien. Die Korngrößen und die Korngrößenverteilung müssen einen definierten Einbau erlauben (maximaler Wassergehalt, Verdichtbarkeit). Das Material sollte volumenbeständig sein (kein nennenswertes Auslaugen, Schwinden oder Quellen). Weiter sind je nach Erfordernis Vorgaben an die Verformbarkeit, die Wasserdurchlässigkeit und Filterstabilität zu treffen.

Zu (2): Aufbau des Stützbauwerkes: Für das Stützbauwerk muss ein Regelaufbau („Design“) definiert werden (Beispiel siehe Prinzipskizze). Sowohl zur Verbesserung der Wirksamkeit als auch Begrenzung der einzubauenden Materialien kann die Herstellung eines grobkörnigen Stützfußes zweckmäßig sein. Zufließendes Schichten- und Oberflächenwasser ist in geeigneter Form zu fassen bzw. abzuleiten. Ggfs. sind Dränageschichten und/oder Gräben/Rigolen vorzusehen. Es sind Vorgaben zur Vorbereitung der Aufstandsfläche des Stützkörpers zu definieren. Je nach Scherwiderstand oder Zustandsform des Bodens sind beispielsweise aufgeweichte oder gering scherfeste Materialien im Auflager abzuschleifen oder zu stabilisieren, um eine ausreichende Verzahnung zwischen Auflager und Erdbauwerk zu erreichen (z. B. Herstellen eines Grobkornauflagers und/oder gesonderten grobkörnigen Stützfußes). Es sind Maßnahmen zur Verhinderung von Stauwasser auf dem Auflager oder innerhalb des Stützkörpers vorzusehen. Durch angepasste Terrassierung der Aufstandsfläche und Arbeitsebenen ist der Bildung von Zwangsgleitflächen und/oder Wassersäcken vorzubeugen. Entsprechendes gilt für das planmäßige Einbringen verschiedener Einbaumaterialien. So dürfen beispielsweise gering scherfeste Materialien nicht großflächig in einem Horizont eingebaut werden.

Zu (3): Erdbautechnik: Es sind Vorgaben zum Aufbau des Erdbauwerkes und dem eigentlichen Erdbau zu formulieren: z.B. maximale Schütthöhen und Verdichtungsvorgaben (z. B. Verdichtung $D_{Pr} \geq 95 \%$), Behandlung aufgeweichter Erdbaustoffe.

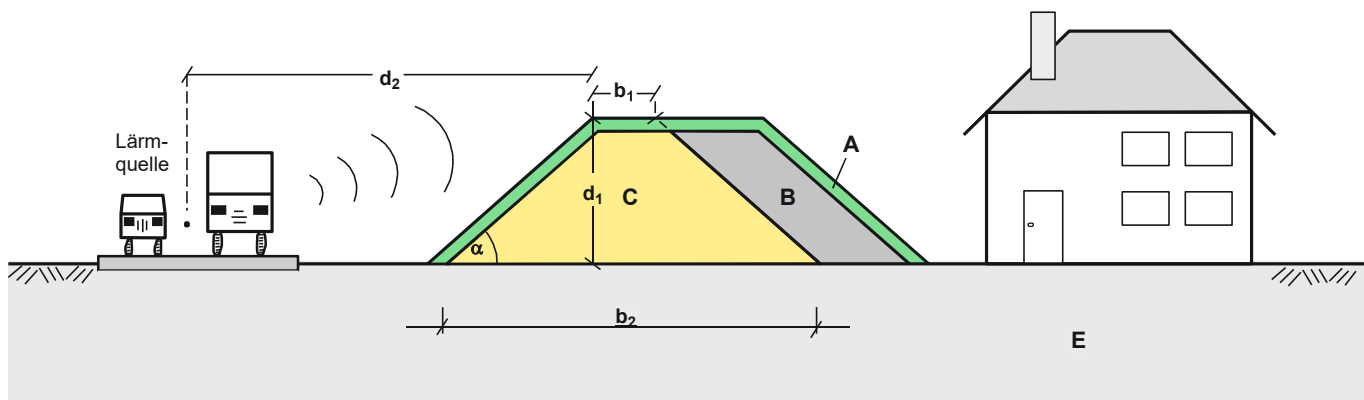
Die Herstellung des Stützkörpers ist durch einen geeigneten Gutachter bzw. Sachverständigen für Geotechnik zu überwachen. Dies umfasst in der Regel sowohl visuelle Prüfungen als auch messtechnische Überwachungen, wie Verdichtungsprüfungen. Die ausgeführten Maßnahmen sind in Befahrungsprotokollen sowie einem Abschlussbericht zu dokumentieren. Da die Maßnahme im Rahmen einer Gefahrenabwehr erfolgt, ist in der Regel außer den genannten Kontrollen des Stützkörpers auch ein Kontroll- und Überwachungsprogramm für das angrenzende Gelände vorzusehen. Dies können insbesondere Prüfungen der Böschungsstabilität, wie ein geodätisches Messprogramm oder Inklinometermessungen sein. Je nach Gefahrenlage und Nutzungssituation ist ein Alarmplan aufzustellen.

3. Ergänzende umwelttechnische Anforderungen

Technische Bauwerke zur Hangsicherung (Stützkörper) werden in der Regel mit entsprechend bautechnisch geeigneten Bodenmassen abgedeckt. Die Bodenabdeckung mit Schutzschichtfunktion dient zum Schutz des tragfähigen Teils des technischen Bauwerks, um Witterungseinflüsse und Erosion vom eigentlichen Stützkörper fernzuhalten.

Diese Abdeckmassen sind der obere Teil des technischen Bauwerks. Die Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht hat gemäß § 12 BBodSchV zu erfolgen. Infoblatt 24 stellt eine Arbeitshilfe zu § 12 BBodSchV dar.

PRINZIPISKIZZE ERDWALL ALS TECHNISCHES BAUWERK (Bsp. Lärmschutzwall)



Bodenähnliche Anwendung

A Durchwurzelbare Bodenschicht gemäß §12 BBodSchV in Verbindung mit Infoblatt 24 } **Bodenmaterial mit Vorsorgewerten**

B Dammverbreiterung aus sonstigen Gründen (Landschaftsbild u. a.) } **Z 0 - Z 0* - Material**

α = Böschungswinkel Damm gemäß Standsicherheitsprüfung

b_1 = bautechnische Mindestbreite

b_2 = Lasteinflussbreite

d_1 = Wallhöhe/Höhe der Beugungskante

d_2 = Abstand der Beugungskante zur Lärmquelle

Technischer Bauwall

C Lärmschutzwall } **Z 0 - u. Z 1.2 - Material**
D Funktionsschicht (Tragfähigkeit, Frostsicherheit, Drainierung)

E Untergrund: anstehender Boden

Anmerkung:

Die Angabe der Zuordnungswerte gilt für die Anwendung außerhalb wasserwirtschaftlicher Sondergebiete und bei wasserdurchlässiger Oberflächenabdeckung.

Anlage 4

Ergänzende Anmerkungen zur Prinzipskizze Erdwall als technisches Bauwerk (Bsp. Lärmschutzwall)

Beim Lärmschutzwall handelt es sich um eine erdbauliche Lärmschutzanlage. Sie hat die Aufgabe und das Ziel, den Beurteilungspegel nachweislich an einem schutzbedürftigen Immissionsort unter die gesetzlichen Grenzwerte zu reduzieren.

Dies wird erreicht durch:

- die wirksame Höhe der Beugungskante des technischen Bauwerks
- eine notwendige, ausreichende Länge und Lückenlosigkeit des Bauwerks über das abzuschirmende Gebiet hinaus (Überstand), da der Schall an den Enden gebeugt wird (siehe Kapitel 2.4 „Notwendiger Umfang technischer Verwertung in einem Bauwerk und bau- sowie umwelttechnische Eignung von Materialien“)
- die Positionierung der Abschirmung so nahe wie möglich an der Lärmquelle. Denn je näher das technische Bauwerk an der Lärmquelle ist, desto geringer ist die Höhe der Beugungskante und insbesondere die Fläche sowie das Volumen des Lärmschutzwalls: bautechnisch notwendige Größe (siehe o.g. Kapitel 2.4).

Der Bau eines Erdwalls stellt einen Eingriff in die Landschaft dar. Daher muss eine gewisse Verhältnismäßigkeit zwischen Eingriff und Nutzen / Zweck (siehe Kapitel 2.3 „Voraussetzungen für eine Verwertung von Boden und aufbereitetem mineralischem Bauabfall in einem technischen Bauwerk“) gegeben sein.

Der Lärmschutzwall muss die bautechnischen Anforderungen erfüllen. Dies betrifft insbesondere die Standsicherheit des Dammbauwerks sowie des Baugrunds.

Die Verwertung der mineralischen Abfälle darf innerhalb des Dammes nur im technisch notwendigen Umfang (Bereich C) erfolgen.