Gemeinde Wolpertswende
Gemarkung Wolpertswende

BEBAUUNGSPLAN
UND
ÖRTLICHE BAUVORSCHRIFTEN

„Bannwartsbühl II“

TEXTTEIL
ZUM BEBAUUNGSPLAN
UND
DEN ÖRTLICHEN BAUVORSCHRIFTEN HIERZU
VOM 9. NOVEMBER 2023

Planaufsteller Bebauungsplan:
Ingenieurbüro Max Huchler
Stockäcker 1
88454 Hochdorf-Schweinhausen

Aufgestellt:
Schweinhausen, 9. November 2023



Dipl.Ing.(FH) Max Huchler

1. RECHTSGRUNDLAGEN

1.1 Baugesetzbuch (BauGB) vom 03.11.2017 (BGBl.I, S.3634)
zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28.07.2023 (BGBl. 2023, Nr.221)

1.2 Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 21.11.2017 (BGBl.I, S.3786)
zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03.07.2023 (BGBl. 2023, Nr.176)

1.3 Landesbauordnung (LBO) für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. Nr.7, S.357, ber. S.416), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13.06.2023 (GBl. S. 170)

1.4 Planzeichenverordnung (PlanZV) vom 18.12.1990 (BGBl.I 1991 S.58),
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14.06.2021 (BGBl.I, S.1802)

1.5 Gemeindeordnung (GemO) für Baden-Württemberg in der Fassung vom 24.07.2000
zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 27.06.2023 (GBl. S. 229, 231)

2. SATZUNG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN NACH § 10 BAUGB

2.1 Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Ziff. 1 BauGB, §§ 1 und 8 BauNVO)

Gewerbegebiet
Einzelhandelsbetriebe im Sinne des § 8 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO sind nicht zulässig. Unabhängig hiervon ist Einzelhandel von Handwerksbetrieben zulässig, soweit das angebotene Sortiment aus eigener Herstellung stammt, im Wege der handwerklichen Leistungen verbraucht, eingebaut oder auf andere Weise weiterverarbeitet wird und soweit die Einzelhandelsnutzung der übrigen betrieblichen Nutzung untergeordnet bleibt. (§ 1 Abs. 5 und 9 BauNVO).

Werbeanlagen, die nicht an der Stätte der Leistung errichtet werden und somit eine eigenständige gewerbliche Hauptnutzung im Sinne des § 8 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO darstellen, sind nicht zulässig (§ 1 Abs. 9 BauNVO).

Die Nutzungen nach § 8 Abs. 2 Nr. 3 BauNVO (Tankstellen) sind nicht zulässig (§ 1 Abs. 5 BauNVO).

Die Nutzungen nach § 8 Abs. 3 Nr. 3 BauNVO (Vergnügungsstätten) werden nicht Bestandteil des Bebauungsplanes (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO).

2.2 Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Ziff. 1 BauGB, §§ 16 – 21a BauNVO)

2.2.1 Grundflächenzahl GRZ
maximal zulässige Grundflächenzahl GRZ = 0,6

2.2.2 Gebäudehöhe
maximal zulässige Gebäudehöhe: 10,0 m
gemessen von der festgesetzten EFH bis zum höchsten Punkt des Daches
Bei Hauptgebäuden mit einem Terrassengeschoss sowie mit Pultdach oder Flachdach (sofern es sich nicht um Hauptgebäude mit Terrassengeschoss handelt) muss der festgesetzten Wert an der höchsten Stelle der Dachkonstruktion (einschließlich Dachüberstand)/an der höchsten Stelle des Gebäudes um 1,25 m unterschritten werden. Nichtüberdachte Terrassen und Balkone sowie Dachüberstände bis 0,20 m des obersten Geschosses bleiben unberücksichtigt.

2.3 Bauweise (§ 9 Abs. 1 Ziff. 2 BauGB, § 22 BauNVO)
offene Bauweise

2.4 Überbaubare Grundstücksfläche (§ 9 Abs. 1 Ziff. 2 BauGB, § 23 BauNVO)
Die überbaubaren Grundstücksflächen werden durch Baugrenzen festgelegt.

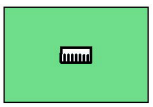
Baugrenze

2.5 Höhenlage der baulichen Anlagen (§ 9 Abs. 3 BauGB)
Für die Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) wird eine maximal Höhe von 30 cm über dem höchsten Punkt der Bruggener Straße festgesetzt. Bezugshöhe ist die Oberkante der Randeinfassung am höchsten Punkt der Bruggener Straße entlang der Grundstücksgrenze.
Eine ausnahmsweise Abweichung von + 20 cm ist zulässig.
Für Garagen, Carports und Nebenanlagen wird keine EFH festgesetzt.

2.6 Unterirdische Bauweise von Niederspannungsleitungen (§ 9 Abs. 1 Ziff. 13 BauGB)
Niederspannungsleitungen sind ausschließlich in unterirdischer Bauweise zulässig.

2.7 Niederschlagsentwässerung (§ 9 Abs. 1 Ziff. 14 BauGB)
Das auf den befestigten Flächen anfallende und nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser darf nicht der Mischwasser-Kanalisation zu geleitet werden. Auch Drainagen und andere Leitungen zur Ableitung von nicht schädlich verunreinigten Schicht-, Quellwässern u.a. dürfen nicht an den Mischwasserkanal angeschlossen werden.
Das anfallende und nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser muss auf dem Grundstück ordnungsgemäß versickert werden. Dies gilt auch für die Überläufe von Anlagen zur Regenwassernutzung (Zisternen o.ä.). Der Anschluss eines Notüberlaufes von den Versickerungsanlagen an die Kanalisation ist unzulässig.

2.8. Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Ziff. 15 BauGB)



Private Grünfläche zur Ortsrandeingrünung
In den privaten Grünflächen sind Versickerungsanlagen zulässig.

2.9 Maßnahmen zum Schutz und zur Pflege von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs. 1 Ziff. 20, 23a und 25 a sowie § 9 Abs. 1a BauGB)

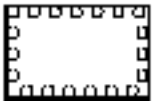
2.9.1 Für die Außenbeleuchtung sind nur mit Lichtstrahl nach unten gerichtete, vollständig insektendicht eingekofferte (staubdichte) LED-Lampen oder nach dem Stand der Technik vergleichbare insektenschonende Lampentypen mit einer max. Lichtpunkthöhe von 8,00 m über der Geländeoberkante zulässig, welche ein bernsteinfarbenes bis warmweißes Licht (Farbtemperatur kleiner/gleich 2.700 Kelvin) mit geringem UV- und Blauanteil aufweisen. Eine Beleuchtung von Werbeanlagen, die sich nicht direkt an Gebäuden befindet, ist unzulässig. Die Benutzung von Skybeamern, blinkende, wechselnd farbige Anzeigen sowie die flächenhafte Beleuchtung der Fassaden sind nicht zulässig.

2.9.2 Es sind nur Photovoltaikmodule zu verwenden, deren Brechungsindex ≤ 1,26 ist.

2.9.3 Die Baufelder sind außerhalb der Brutzeit der Feldlerche (zwischen 01.09. und 28.02.) durch Umpflügen freizuräumen. Es ist sicherzustellen, dass keine Brutgelege der Feldlerche zerstört werden.

2.9.4 Der Einsatz von Festbrennstoffen (z.B. Holz, Kohle usw.) in Zentralheizungsanlagen ist unzulässig. Der Einsatz von Festbrennstoffen in Einzelöfen (z.B. Kachelöfen, Heizungsherde, Kaminöfen) und offenen Kaminen darf nur gelegentlich durchgeführt werden. Ausgenommen von diesen Regelungen sind Festbrennstoffe in Form von Pellets aus naturbelassenem Holz entsprechend DIN 517031-HP5 Ausgabe 2007 oder Holzpellets mit gleichwertiger Qualität.

2.9.5 Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen; Pflanzung



Zur Entwicklung von den Betrieb eingrünenden Hecken sind Sträucher zu pflanzen. Es sind ausschließlich Gehölze aus der Pflanzliste „Pflanzungen in dem Baugebiet“ zu verwenden. In den Randbereichen sind naturnahe Heckensäume zu entwickeln. Die Sträucher sind in Gruppen von mindestens 7 Stück zu pflanzen und dürfen nur von Geländeanpassungen zur Niederschlagswasser-behandlung unterbrochen werden.

2.9.6 Pflanzungen in dem Baugebiet

Es sind standortgerechte, heimische Bäume und Sträucher aus der unten genannten Pflanzliste zu verwenden. Darüber hinaus gilt:

- Auf max. 5 % der Grundstücksfläche sind auch Sträucher zulässig, die nicht in der u.g. Pflanzliste festgesetzt sind, (z.B. Ziersträucher, Rosenzüchtungen).
- Pro 700 m² (angefangene) Grundstücksfläche ist mindestens 1 Laubbaum aus der u.g. Pflanzliste zu pflanzen und zu erhalten. Abgehende Bäume sind durch eine entsprechende Neupflanzung zu ersetzen. Die Pflanzungen in der privaten Grünfläche sind nicht darauf anrechenbar.
- Im Übergangsbereich zur freien Landschaft und in Bereichen, die an öffentliche Flächen angrenzen, sind ausschließlich Laubgehölze zulässig.
- Unzulässig sind Gehölze, die als Zwischenwirt für die Erkrankungen im Obst- und Ackerbau gelten, speziell die in der Verordnung zur Bekämpfung der Feuerbrandkrankheit (Feuerbrandverordnung vom 20.12.1985, BGBl. I, 1985 S. 2551, zuletzt geändert durch Artikel 10 der Verordnung vom 10.10.2012, BGBl. I S. 2113) genannten.

Festgesetzte Pflanzliste:

Bäume 1. Wuchsklasse

Berg-Ahorn	Acer pseudoplatanus
Schwarz-Erle	Alnus glutinosa
Grau-Erle	Alnus incana
Hänge-Birke	Betula pendula
Rotbuche	Fagus sylvatica
Walnuss	Juglans regia
Zitterpappel	Populus tremula
Stiel-Eiche	Quercus robur
Sommer-Linde	Tilia platyphyllos

Bäume 2. Wuchsklasse

Obsthochstämme	
Feld-Ahorn	Acer campestre
Hainbuche	Carpinus betulus
Vogel-Kirsche	Prunus avium
Sal-Weide	Salix caprea
Fahl-Weide	Salix rubens
Vogelbeere	Sorbus aucuparia

Sträucher

Roter Hartriegel	Cornus sanguinea
Gewöhnliche Hasel	Corylus avellana
Eingriffiger Weißdorn	Crataegus monogyna
Gewöhnliches Pfaffenhütchen	Euonymus europaeus
Faulbaum	Frangula alnus
Gewöhnlicher Liguster	Ligustrum vulgare
Rote Heckenkirsche	Lonicera xylosteum
Gewöhnliche Traubenkirsche	Prunus padus subsp. padus
Schlehe	Prunus spinosa
Echter Kreuzdorn	Rhamnus cathartica
Hunds-Rose	Rosa canina
Ohr-Weide	Salix aurita

Grau-Weide	Salix cinerea
Purpur-Weide	Salix purpurea
Fahl-Weide	Salix rubens
Mandel-Weide	Salix triandra
Korb-Weide	Salix viminalis
Schwarzer Holunder	Sambucus nigra
Trauben-Holunder	Sambucus racemosa
Wolliger Schneeball	Viburnum lantana
Gewöhnlicher Schneeball	Viburnum opulus
Roter Hartriegel	Cornus sanguinea
Gewöhnliche Hasel	Corylus avellana
Eingriffliger Weißdorn	Crataegus monogyna
Gewöhnliches Pfaffenhütchen	Euonymus europaeus

2.9.7 Die privaten Grünflächen als Ortsrandeingrünung sind durch zweischürige Mahd bei Verzicht auf Düngung extensiv zu pflegen.

2.9.8 Für die Dacheindeckung sind Kupfer, Zink und Blei sowie Dacheindeckungsmaterial mit Anteilen dieser Metalle sind nur zugelassen, wenn diese eine dauerhaft Schutzbeschichtung besitzen, die einen Kontakt dieser Metalle mit dem Niederschlagswasser ausschließen.

2.9.9 Stellplätze und befestigte Hofflächen
Park- und Stellplätze dürfen nur mit wasserdurchlässigen Belägen (z.B. Rasenpflaster, Rasengittersteine, Drainpflaster Schotterrasen usw.) befestigt werden. Wasserundurchlässige Asphalt- und Betonbeläge sind nicht zulässig. Für die übrigen befestigten Flächen sind soweit als möglich ebenfalls wasserdurchlässige Beläge zu verwenden.

2.9.10 Die Maßnahmen bzw. Vorschriften sind im gesamten Geltungsbereich durchzuführen bzw. zu beachten

2.10 Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich im Sinne des § 1a BauGB und ihre Zuordnung (§ 9 Abs. 1a BauGB)

Um den durch die vorliegende Planung verursachten Eingriff auszugleichen, werden über den Maßnahmenträger Günther Schwegler Ökopunkte käuflich erworben und dieser Planung zugeordnet. Die Ökokonto-Maßnahmenfläche befindet sich im Gemeindegebiet Fronreute. Bei den Ökokonto-Maßnahmenflächen (Aktenzeichen: 436.02.058) handelt es sich um eine Maßnahmenfläche auf der Gemarkung Fronreute (Fl.-Nr.10, Teilfläche). Der naturschutzfachliche Ausgleich wurde im Rahmen des Ökokontos für den Betrieb Günther Schwegler in Fronreute geplant. Das Konzept "Wiedervernässung und Extensivbeweidung Buchseemoor" wurde am 04.06.2021 erstellt. Die Ökokonto-Maßnahmenfläche umfasst eine Gesamtflächengröße von 6,23 ha. Insgesamt konnten durch die Maßnahme 660.517 Ökopunkte (672.074 Ökopunkte incl. Zinsertrag) generiert werden. Von der Maßnahme werden der Planung 64.377 Ökopunkte zugeordnet.

2.11 Unterirdische Lagebehälter von Wasser gefährdenden Stoffen (§ 9 Abs. 1 Ziff. 24 BauGB)
Unterirdische Lagebehälter von Wasser gefährdenden Stoffen sind gegen Auftrieb zu sichern.

2.12 Planbereich
§ 9 (7) BauGB



2.13 Nutzungsschablone

Gebietsart	Bauweise
Grundflächen-zahl	max.Gebäude-höhe

3. SATZUNG FÜR DIE ÖRTLICHEN BAUVORSCHRIFTEN NACH § 74 LBO

3.1 Dachform: Satteldach, Walmdach, Pultdach, Flachdach

3.2 Dachneigung: 0 bis 40 Grad

3.3 Dacheindeckung
Die Dacheindeckung darf mit Ausnahme von Solar- und Photovoltaikanlagen sowie Glasflächen nicht reflektierend sein.
Dächer mit Dachneigungen unter 10 Grad und Flachdächer sind mit Ausnahme von Dachterrassen und Flächen für Photovoltaik- und Solaranlagen extensiv zu begrünen.

3.4 Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie
Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie (Sonnenkollektoren, Photovoltaik-Anlagen) sind parallel zur jeweiligen Dachfläche zu montieren. Dabei ist ein Abstand bis max. 0,40 m zur Dachhaut zulässig.
Anlagen auf Flachdächern (0-3 ° Dachneigung) müssen nicht parallel montiert werden. Eine Aufständerung thermischer Solar- bzw. Photovoltaikanlagen auf Flachdächern ist unter folgenden Voraussetzungen zulässig:
- die maximale Höhe der Oberkante der Module gegenüber dem jeweils senkrecht darunterliegenden Punkt auf der Dachhaut beträgt 0,50 m (Aufständerung). Als Dachhaut ist bei Flachdächern der oberste Punkt der Attika zu verstehen.
- und der waagerechte Abstand der Oberkante der Module zur nächstgelegenen Dachkante (Attika, Traufe, Ortgang) mindestens 1,00 m beträgt.

3.5 Außenwände
Für die Außenwände dürfen keine metallisch glänzenden oder reflektierenden Materialien mit Ausnahme von Solar- und Photovoltaikanlagen sowie Glasflächen verwendet werden.

3.6 Werbeanlagen
Freistehende Werbeanlagen in dem Baugebiet dürfen in keiner Ansicht (senkrechte Projektion) eine Fläche von 25 m² (pro einzelne Anlage) überschreiten. Werbeanlagen an Gebäuden dürfen nur unterhalb der Traufe angebracht werden und in keiner Ansicht (senkrechte Projektion) 10 % der Wandfläche (pro einzelne Anlage) überschreiten.
Die Beleuchtung der Anlagen muss kontinuierlich erfolgen (kein Blinken etc.).

3.7 Stützkonstruktionen
Mauern und Stützmauern sind außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche nicht zulässig. Stützkonstruktionen im Bereich der Freiflächen des Baugebietes sind bis max. 1,7 m Höhe zulässig, sofern sie für die Anpassung des Geländes (z.B. zum Angleich des Geländes an das Straßenniveau; gegenüber der offenen Landschaft) auf Grund der vorhandenen Topografie erforderlich sind. Zum Ortsrand sind diese als Trockenmauern aus Natursteinen auszuführen. Sie sind
- optisch zu gliedern,
- in einer Bauweise auszuführen, die für Wasser und Kleinlebewesen durchlässig ist und
- dauerhaft zu begrünen.

4. HINWEISE

4.1 Dachbegrünung

Dachflächen sollten mit Ausnahme von technischen Anlagen, Lichtbändern und Dachfenstern, Dachterrassen oder PV-Anlagen grundsätzlich begrünt werden. Die Dachflächen sollten mit einer heimischen, standortgerechten Gräser-/Kräutermischung angesät oder mit heimischen, standortgerechten Stauden und Sedumsprossen zu bepflanzt werden. Die Mächtigkeit der Substratschicht sollte mindestens 11 cm betragen.

4.2 Dachentwässerung

Dachinstallationen, wie Verwahrungen, Dachrinnen u. Fallrohre aus Kupfer, Zink, Titan-Zink und Blei erhöhen den Metallgehalt im Niederschlagswasser, und sollten aus Gründen des Gewässerschutzes deshalb vermieden werden.
Es wird empfohlen die alternativen Materialien: Aluminium, beschichtetes Zink, oder Aluminium und Kunststoffteile zu verwenden.

4.3 Fassadenbegrünung

Die in Richtung der freien Landschaft gerichteten Außenfassaden der Gebäude sollten als Beitrag zum Klimaschutz sowie als Lebensräume für Flora und Fauna auf 20 % der Gebäudewandfläche mit Schling-, Rank- oder Kletterpflanzen begrünt werden. Es sollten ausschließlich Arten aus der folgenden Pflanzliste verwendet werden:

Efeu	Hedera helix
Hopfen	Humulus lupulus
Kletterrose	div. Sorten
Knöterich	Fallopia baldschuanica
Pfeifenwinde	Aristolochia macrophylla
Spalierobst	div. Sorten
Waldrebe	Clematis spec.
Wilder Wein	Parthenocissus spec

4.4 Begrünung privater Grundstücke

Gem. § 9 Abs. 1 S. 1 LBO müssen die nichtüberbauten Flächen der bebauten Grundstücke Grünflächen sein, soweit diese Flächen nicht für eine andere zulässige Verwendung benötigt werden. Gem. § 21a NatSchG BW sind Schotterungen zur Gestaltung von privaten Gärten grundsätzlich keine "andere zulässige Verwendung" (d.h. Schottergärten sind nicht erlaubt). Ist eine Begrünung oder Bepflanzung der Grundstücke nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich, so sind die baulichen Anlagen zu begrünen, soweit ihre Beschaffenheit, Konstruktion und Gestaltung es zulassen und die Maßnahme wirtschaftlich zumutbar ist.

4.5 Gebietseigenes Saatgut

Gemäß § 40 BNatSchG ist das Ausbringen von Pflanzen in der freien Natur genehmigungspflichtig, wenn die Pflanzenart im betreffenden Gebiet nicht oder seit mehr als 100 Jahren nicht mehr vorkommt. Daher sind für alle Begrünungsmaßnahmen in der freien Natur gebietseigene Gehölze und Saatgut zu verwenden (siehe auch den "Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012)). Im vorliegenden Fall sollten Gehölze und Saatgut aus dem Vorkommensgebiet 6.1 "Alpenvorland" stammen.

4.6 Klimaschutz

Die Nutzung geeigneter erneuerbarer Energiequellen wie insbesondere Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie und Geothermie werden empfohlen.
Privatgärten sollten möglichst durchgängig mit heimischen und standortgerechten Pflanzen begrünt sein.
Eine Dachbegrünung bei Dächern mit einer Dachneigung unter 15° wird empfohlen.
Bei der Pflanzung von Bäumen sollte eine Verschattung der Gebäude vermieden werden.

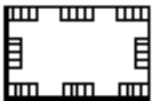
4.7 Natur- und Artenschutz

Die Außenbeleuchtung sollte in den Nachtstunden (22 – 6 Uhr) soweit als aus Gründen der Arbeits- bzw. Verkehrssicherheit möglich abgeschaltet oder bedarfsweise über Bewegungsmelder gesteuert werden.

Zäune sollten zum Gelände hin einen Abstand von mind. 0,15 m zum Durchschlüpfen von Kleinlebewesen aufweisen.
Die Errichtung von Regenwasserauffangbecken (Zisternen) wird empfohlen.

4.8 Artenschutz
Um Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden, muss die Räumung der Baufelder sowie die Beseitigung der Gehölze zwischen 01.10 und 28.02 außerhalb der Brutzeit von Vögeln erfolgen.
Um den Kronen- und Wurzelbereich vorhandener und nicht zu rodender Bäume nicht zu beschädigen und den stehenbleibenden Gehölzbestand bestmöglich zu schützen, sollten alle baulichen Maßnahmen gemäß DIN 18920 "Landschaftsbau-Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen" sowie RAS-LP4 "Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen" durchgeführt werden.
Siehe artenschutzrechtlicher Kurzbericht zum Bebauungsplan vom 19.07.2022.

4.9. Schutzgebiet



„Feldhecke westlich Wolpertswende“
außerhalb des Geltungsbereiches

4.10 Grundwasserdichte Untergeschosse
Auf Grund der umzusetzenden Versickerungssysteme in Verbindung mit der Bodenbeschaffenheit in bestimmten Teilbereichen ist innerhalb des Baugebietes mit einem Vernässen des Arbeitsraumes zu rechnen. Die Gebäude sollten daher mit einem grundwasserdichten Untergeschoss und auftriebssicher ausgeführt werden.
Versickerungsmulden sollten im Abstand von mind. 6,00 m zu unterkellerten Gebäuden angelegt werden.

4.11 Überflutungsschutz
Unter anderem bei Starkregen kann es aus verschiedenen Gründen (Kanalüberlastung, Oberflächenabflüsse an Hanglagen, etc.) zu wild abfließenden Oberflächenabflüssen kommen. Um Überflutungen von Gebäuden zu vermeiden bzw. das Überflutungsrisiko zu reduzieren sind entsprechende (Schutz-)Vorkehrungen zu treffen. Insbesondere ist auf die Höhenlage der Lichtschächte, Lichthöfe und des Einstiegs der Kellertreppen o. Ä. zu achten. Sie sollten so hoch liegen, dass kein Wasser zufließen kann. Maßnahmen zur Verbesserung des Überflutungsschutzes sind auch in die Gartengestaltung integrierbar. Bei der Gartenanlage ist darauf zu achten, dass das Wasser weg von kritischen (Gebäude-)Stellen fließt. Obige Anregungen gelten insbesondere für Tiefgaragenzufahrten und für Grundstücke in oder unterhalb von Hanglagen oder in Senken. Lichthöfe unterhalb von Dachrinnen sind potenzielle Überflutungsrisiken – Dachrinnen können überlaufen.

4.12 Bodenschutz
Bei der Bauausführung ist auf einen fachgerechten und schonenden Umgang mit dem Boden zu achten, entsprechend der Darstellung in der Broschüre "Bodenschutz beim Bauen".
Flyer-LK-Bodenschutz.pdf (rv.de) oder
https://www.rv.de/site/LRA RV Responsive/get/pa-rams E796791605/18658595/Flyer-LK-Bodenschutz.pdf
Die DIN 19731 ("Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial"), DIN 18915 ("Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten") und DIN 19639 ("Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauarbeiten") sind bei der Bauausführung einzuhalten.
Durch planerische Maßnahmen ist der Bodenaushub zu reduzieren.
Bei Abtrag, Lagerung und Transport des Oberbodens ist auf einen sorgsamen und schonenden Umgang zu achten, um Verdichtungen oder Vermischungen mit anderen Bodenhorizonten zu vermeiden. Zu Beginn der Baumaßnahmen ist der anstehende Oberboden abzuschieben und bis zur Wiederverwertung in profilierten Mieten ohne Verdichtungen zu lagern. Die i.d.R. darunter folgenden Bodenhorizonte kulturfähiger Unterboden und unverwittertes Untergrundmaterial sind jeweils ebenfalls beim Ausbau sauber voneinander zu trennen und getrennt zu lagern. Die Bodenmieten sind mit tiefwurzelnden Gründüngungspflanzenarten zu begrünen. Bei einer Wiederverwertung des Bodenmaterials vor Ort sind die

Böden möglichst entsprechend ihrer ursprünglichen Schichtung, bei der Wiederherstellung von Grünflächen verdichtungsfrei wieder einzubauen. Ggf. verunreinigtes Bodenmaterial ist zu separieren und entsprechend den gesetzlichen Regelungen zu verwerten oder zu entsorgen. Überschüssiger Boden sollte einer sinnvollen möglichst hochwertigen Verwertung zugeführt werden z.B. Auftrag auf landwirtschaftlichen Flächen, Gartenbau. Einer Vor-Ort-Verwertung des Erdaushubs ist grundsätzlich Vorrang einzuräumen (dies ist frühzeitig in Planung zu berücksichtigen).
Böden auf nicht überbauten Flächen sind möglichst vor Beeinträchtigungen (Verdichtung, Vernässung, Vermischung, Verunreinigung) zu schützen, ggf. eingetretene Beeinträchtigungen zu beseitigen. Ggf. eingetretene Verdichtungen des Bodens sind nach Ende der Bauarbeiten zu beheben, z.B. durch Tiefenlockerung und Ersteinsaat mit tiefwurzelnden Pflanzen. Künftige Grün- und Retentionsflächen sind während des Baubetriebs vor Bodenbeeinträchtigungen wie Verdichtungen durch Überfahren oder Missbrauch als Lagerfläche durch Ausweisung und Abtrennung als Tabuflächen zu schützen. Baustoffe, Bauabfälle und Betriebsstoffe sind so zu lagern, dass Stoffeinträge bzw. -vermischung mit Bodenmaterial ausgeschlossen werden.
Zur Verringerung der übermäßigen Versiegelung der Baugrundstücke soll auf großflächige Zufahrten zu Stellplätzen und Garagen verzichtet werden. Zur Vermeidung einer Verunreinigung des Niederschlagswassers ist auf Tätigkeiten, wie z.B. Autowäsche, andere Reinigungsarbeiten, Be- und Entladungsarbeiten gefährlicher Stoffe etc. zu verzichten (§ 55 WHG). Auch für die nicht großflächigen baukonstruktiven Elemente sollte auf die Verwendung von Oberflächen aus Zink, Titan-Zink, Kupfer oder Blei verzichtet werden. Als Alternativen für Rinnen und Fallrohre stehen Chrom-Nickel-Stähle (Edelstahl), Aluminium, Kunststoffe oder entsprechende Beschichtungen zur Verfügung.

4.13 Grundwasserschutz

Grundwasserbenutzungen bedürfen in der Regel einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. §§ 8, 9, 10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG).
Diese ist bei der Unteren Wasserbehörde beim Landratsamt Ravensburg zu beantragen. Die für das Erlaubnisverfahren notwendigen Antragsunterlagen müssen nach § 86 Absatz 2 WG von einem hierzu befähigten Sachverständigen gefertigt und unterzeichnet werden. Ein Formblatt über die notwendigen Unterlagen ist bei der Unteren Wasserbehörde erhältlich.
Eine Erlaubnis für das Zutagefördern und Zutageleiten von Grundwasser zur Trockenhaltung einer Baugrube kann grundsätzlich nur vorübergehend erteilt werden.
Die unvorhergesehene Erschließung von Grundwasser hat der/die Unternehmer*in gem. § 49 Absatz 2 WHG bei der Unteren Wasserbehörde des Landratsamtes unverzüglich anzuzeigen. Die Untere Wasserbehörde trifft die erforderlichen Anordnungen.

4.14 Grundwasser und Drainagen

Grundwasser darf nicht abgeleitet werden. Drainagenwässer dürfen nicht in die Kanalisation abgeleitet werden.

4.15 Baugrund

Auf Grund der Beschaffenheit des Baugrundes der näheren Umgebung kann von einer Bebaubarkeit im überplanten Bereich ausgegangen werden. Den Bauverantwortlichen wird darüber hinaus empfohlen, im Rahmen der Bauvorbereitungen eigene Erhebungen durchzuführen (z.B. Schürfgruben, Bohrungen).
Sollten bei Erdarbeiten Funde (beispielsweise Scherben, Metallteile, Knochen) und Befunde (z.B. Mauern, Gräber, Gruben, Brandschichten) entdeckt werden, ist das Landesamt für Denkmalpflege beim Regierungspräsidium Stuttgart (Abt. 8) unverzüglich zu benachrichtigen. Fund und Fundstelle sind bis zur sachgerechten Begutachtung, mindestens bis zum Ablauf des 4. Werktags nach Anzeige, unverändert im Boden zu belassen. Die Möglichkeit zur fachgerechten Dokumentation und Fundbergung ist einzuräumen (gem. § 20 des Denkmalschutzgesetzes (DSchG)). Werden bei Aushubarbeiten Verunreinigungen des Bodens festgestellt (z.B. Müllrückstände, Verfärbungen des Bodens, auffälliger Geruch o.ä.), ist das zuständige Landratsamt unverzüglich zu benachrichtigen.

Gemeinde Wolpertswende
Gemarkung Wolpertswende
Landkreis Ravensburg

Satzung über den Bebauungsplan „Bannwartbühl II“ und der örtlichen Bauvorschriften hierzu

Auf Grund von § 10 Abs.1 des Baugesetzbuches (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl.I, S.3634), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28.07.2023 (BGBl.2023, Nr.221), § 4 der Gemeindeordnung Baden-Württemberg (GemO) in der Fassung vom 24.07.2000 (GBl. S.581), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 27.06.2023 (GBl. S.229, 231), § 74 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. S.357 ber. S.416), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13.06.2023 (GBl. S.170), sowie der Planzeichenverordnung (PlanZV) in der Fassung vom 18.12.1990 BGBl.I 1991 S.58), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14.06.2021 (BGBl.I, S.1802) hat der Gemeinderat der Gemein de Wolpertswende den Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu in öffentlicher Sitzung am 11.12.2023 jeweils als Satzung beschlossen.

§ 1 Räumlicher Geltungsbereich

Für den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Bannwartsbühl II“ und der örtlichen Bauvorschriften hierzu ist der zeichnerische Teil in der Fassung vom 09.11.2023 maßgebend.

§ 2 Bestandteile der Satzungen

Der Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu bestehen aus dem Planteil und dem Textteil jeweils vom 09.11.2023. Dem Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und den örtlichen Bauvorschriften hierzu wird die Begründung vom 09.11.2023 beigefügt, ohne deren Bestandteil zu werden.

§ 3 Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 75 LBO handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den auf Grund von § 74 LBO erlassenen örtlichen Bauvorschriften zuwider handelt. Zuwiderhandeln kann mit Geldbußen bis zu 100.000,- € (Einhunderttausend Euro) belegt werden. Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig die Vorschriften zu

- Dachform
- Dachneigung
- Dacheindeckung
- Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie
- Außenwände

- Werbeanlagen
- Stützkonstruktionen

nicht einhält oder über- bzw. unterschreitet.

§ 4 Inkrafttreten

Der Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu der Gemeinde Wolpertswende. Gemarkung Wolpertswende treten mit der ortsüblichen Bekanntmachung der Satzungsbeschlüsse in Kraft (§ 10 Abs. 3 BauGB i.V.m. § 74 Abs. 7 LBO)

Wolpertswende…….

Daniel Steiner, Bürgermeister

Gemeinde Wolpertswende
Gemarkung Wolpertswende

BEBAUUNGSPLAN
UND
ÖRTLICHE BAUVORSCHRIFTEN

„Bannwartsbühl II“

BEGRÜNDUNG
ZUM BEBAUUNGSPLAN
UND
DEN ÖRTLICHEN BAUVORSCHRIFTEN HIERZU
VOM 9. NOVEMBER 2023

Planaufsteller Bebauungsplan:
Ingenieurbüro Max Huchler
Stockäcker 1
88454 Hochdorf-Schweinhausen

Aufgestellt:
Schweinhausen, 9. November 2023



Dipl.Ing.(FH) Max Huchler

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass für die Aufstellung des Bebauungsplanes

2. Abgrenzung und Beschreibung des Gebietes
    2.1 Räumlicher Geltungsbereich
    2.2 Beschreibung des Gebietes

3. Flächennutzungsplan

4. Ziele und Zwecke des Bebauungsplanes

5. Städtebaulicher Entwurf
    5.1 Entwurfsziele
    5.2 Schaffung von Gewerbeflächen für den bestehenden Gewerbebetrieb
    5.3 Gestaltung der Gebäude
    5.4 Erschließung
    5.5 Landschaftsbild
    5.6 Artenschutz
    5.7 Umweltschutz
    5.8 Hochwasser und Starkregen

6. Satzung für den Bebauungsplan nach § 10 BauGB - Planinhalt und Festsetzungen

7. Satzung für die Örtlichen Bauvorschriften nach § 74 LBO

9. Hinweise

10. Maßnahmen zur Verwirklichung

11. Flächenbilanz

12. Literaturverzeichnis

13. Anlagen
    DIN 18915
    DIN 18920
    DIN 19369
    DIN 19731

1. Anlass für die Aufstellung des Bebauungsplanes

An der Bruggener Straße in Wolpertswende befindet sich bereits der Bebauungsplan „Bannwartsbühl“ mit einem Mischgebiet aus Gewerbe- und Wohngebäude. Einzelne Gebäude des dortigen Betriebes sind sowohl bautechnisch als auch hinsichtlich der Betriebsabläufe nicht mehr zeitgemäß. Für eine mittel- und langfristige Sicherung und Weiterentwicklung des Betriebes sollen Flächen geschaffen werden, auf denen optimierte, zeitgemäße Betriebsstätten erstellt werden können.
Dazu soll eine weitere Fläche mit einem Bebauungsplan überplant werden (Erweiterung in Form eines Bebauungsplanes „Bannwartsbühl II“). Es ist weiterhin eine Mischung aus Wohnen und Gewerbe geplant.

Die Entwurfsziele sind:
- Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Weiterentwicklung und Sicherung des bestehenden Gewerbebetriebes,
- Vermeidung von Nutzungskonflikten.

2. Abgrenzung und Beschreibung des Gebietes

2.1 Räumlicher Geltungsbereich
Das Plangebiet liegt im nördlichen Bereich der Gemeinde Wolpertswende, südlich angrenzend an das Gewerbegebiet „Hohe Stauden“ und die Bruggener Straße. Östlich grenzt das Gebiet „Bannwartsbühl“ mit Gewerbe- und Mischgebietsflächen an. Westlich angrenzend befinden sich landwirtschaftliche Flächen. Das Plangebiet ist bislang intensiv genutztes Grünland.

Das Plangebiet umfasst ca. 2.595 m^2 und beinhaltet das Flurstück 1939 der Gemarkung Wolpertswende.

2.2 Beschreibung des Gebietes
Das Plangebiet wurde bisher vorwiegend als intensive Landwirtschaftsfläche genutzt. Gebietsprägend ist das Umfeld, bestehend aus:
- den angrenzenden Mischgebiets- und Gewerbebebauungen von Wolpertswende,
- den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen.

3. Flächennutzungsplan

Die Fläche des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplans und der örtlichen Bauvorschriften ist im rechtskräftigen Flächennutzungsplan des Gemeindeverwaltungsverbandes Fronreute - Wolpertswende als gewerbliche Baulücke (Planung) enthalten. Das Plangebiet ist somit bereits für eine gewerbliche Bebauung vorgesehen.

4. Ziele und Zwecke des Bebauungsplanes

Die Ziele des Bebauungsplanes sind auf der Grundlage an anderer Stelle ausgeführten Gebietsbeschreibung und der derzeitigen Defizite:
- Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Weiterentwicklung und Sicherung des bestehenden Gewerbebetriebes,
- Vermeidung von Nutzungskonflikten.

Der Bebauungsplan verfolgt den Zweck, für seinen Geltungsbereich die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung zu schaffen, um auf dieser Grundlage insbesondere
- die Nutzung und Überbauung der Grundstücke,
- die Durchführung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie
- die Gestaltung der baulichen Anlagen zu regeln.

5. Städtebaulicher Entwurf

5.1 Entwurfsziele
Die Entwurfsziele sind die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Weiterentwicklung und Sicherung des bestehenden Gewerbebetriebes.

5.2 Schaffung von Gewerbeflächen für den bestehenden Gewerbebetrieb
Der bestehende Gewerbebetrieb an der Bruggener Straße im Gebiet „Bannwartsbühl“ hat dort einzelne Gebäude, die sowohl bautechnisch als auch hinsichtlich der Betriebsabläufe nicht mehr zeitgemäß sind. Für eine mittel- und langfristige Sicherung und Weiterentwicklung des Betriebes sollen daher Flächen geschaffen werden, auf denen optimierte, zeitgemäße Betriebsstätten erstellt werden können.
Der Eigentümer des Gewerbebetriebs ist bereits Eigentümer der Grundstückes des Plangebietes.

5.3 Gestaltung der Gebäude
Die Festsetzungen hinsichtlich Gebäudehöhe und –gestaltung orientieren sich an den Festsetzungen der angrenzende Gebiet.

5.4 Erschließung
Die verkehrliche Erschließung erfolgt über die bestehenden Bruggener Straße, die nördlich an das Plangebiet angrenzt. Aufgrund der Größe und Art des geplanten Vorhabens im Plangebiet ist nicht mit einem nennenswert erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen, so dass die Straße als ausreichend leistungsfähig angesehen wird.
Die Versorgung des Gebietes mit Trinkwasser erfolgt über eine neu zu verlegende Wasseranschluss an die Wasserversorgung der Gemeinde Wolpertswende in der Bruggener Straße.
Die Entsorgung des anfallenden Schmutzwassers erfolgt über einen neuen Kanalanschluss in die öffentliche Kanalisation in der Bruggener Straße.
Das Niederschlagswasser ist auf dem Grundstück zu versickern. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass der Untergrund für eine Versickerung geeignet ist, da in den angrenzend en Gebieten bereits Versickerungsanlagen vorhanden sind.

5.5 Landschaftsbild
Einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes soll mit Festsetzungen zur Eingrünung, der höhenmäßigen Beschränkung der Gebäudemaße sowie dem Ausschluss von verspiegelten oder glänzenden Dächern und Fassaden entgegengewirkt werden.

5.6 Artenschutz
Hier wird auf den artenschutzrechtlichen Kurzbericht von Sieber Consult vom 19.07.2022 verwiesen. Dieser kommt zum Ergebnis, dass bei Einhaltung von bestimmten Maßnahmen das Eintreten von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG nicht zu erwarten ist.

5.7 Umweltschutz
Im Grünordnungsplan von Sieber Consult vom 07.06.2023 wurden die Auswirkungen und erforderliche Maßnahmen zur Übernahme in den Bebauungsplan erarbeitet. Ebenso wurde hierin eine Bilanzierung des Eingriffs mit zugehörigen Ausgleichsmaßnahmen dargestellt, die in die Festsetzungen übernommen wurden.

5.8 Hochwasser und Starkregen
Nach den Hochwassergefahrenkarten liegt das Gebiet in keinem Überschwemmungsgebiet. Aufgrund der leicht nach Südosten abfallenden Topographie kann es grundsätzlich bei Starkregenereignissen zu oberflächlichen Abflüssen in das Plangebiet kommen. Bisherige Erfahrungen des Betriebsinhabers ergeben keine solchen Beobachtungen. Es werden in den Bebauungsplan Hinweise zur entsprechenden Bauweise aufgenommen.

6. Satzung für den Bebauungsplan nach § 10 BauGB - Planinhalt und Festsetzungen

2.1 Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Ziff. 1 BauGB, §§ 1 und 8 BauNVO)

Gewerbegebiet
Einzelhandelsbetriebe im Sinne des § 8 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO sind nicht zulässig. Unabhängig hiervon ist Einzelhandel von Handwerksbetrieben zulässig, soweit das angebotene Sortiment aus eigener Herstellung stammt, im Wege der handwerklichen Leistungen verbraucht, eingebaut oder auf andere Weise weiterverarbeitet wird und soweit die Einzelhandelsnutzung der übrigen betrieblichen Nutzung untergeordnet bleibt. (§ 1 Abs. 5 und 9 BauNVO).
Werbeanlagen, die nicht an der Stätte der Leistung errichtet werden und somit eine eigenständige gewerbliche Hauptnutzung im Sinne des § 8 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO darstellen, sind nicht zulässig (§ 1 Abs. 9 BauNVO).
Die Nutzungen nach § 8 Abs. 2 Nr. 3 BauNVO (Tankstellen) sind nicht zulässig (§ 1 Abs. 5 BauNVO).
Die Nutzungen nach § 8 Abs. 3 Nr. 3 BauNVO (Vergnügungsstätten) werden nicht Bestandteil des Bebauungsplanes (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO).

Der Ausschluss verschiedener Nutzungen erfolgt, da solche Nutzungen seitens der Gemeinde grundsätzlich an diesem Standort nicht gewünscht sind.
Für die untergeordnete Nutzung soll keine Beschränkung auf einen genauen %-Anteil erfolgen. Um dem sich ansiedelnden Gewerbetreibenden eine gewisse Flexibilität zu ermöglichen, ist eine prozentuale Begrenzung nicht sinnvoll. Die vorgeschlagenen Formulierung "deutliche Unterordnung" ist nicht zielführend, da daraus keine eindeutige, objektive Beurteilungsgrundlage resultiert.

2.2 Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Ziff. 1 BauGB, §§ 16 – 21a BauNVO)
2.2.1 Grundflächenzahl GRZ
maximal zulässige Grundflächenzahl GRZ = 0,6
2.2.2 Gebäudehöhe
maximal zulässige Gebäudehöhe: 10,0 m
gemessen von der festgesetzten EFH bis zum höchsten Punkt des Daches
Bei Hauptgebäuden mit einem Terrassengeschoss sowie mit Pultdach oder Flachdach (sofern es sich nicht um Hauptgebäude mit Terrassengeschoss handelt) muss der festgesetzten Wert an der höchsten Stelle der Dachkonstruktion (einschließlich Dachüberstand)/an der höchsten Stelle des Gebäudes um 1,25 m unterschritten werden. Nichtüberdachte Terrassen und Balkone sowie Dachüberstände bis 0,20 m des obersten Geschosses bleiben unberücksichtigt.

Das Maß der baulichen Nutzung gliedert sich wie folgt:
- eine Grundflächenzahl von 0,6 wie im angrenzenden Gebiet,
- Gebäudehöhen um eine gewerbliche Nutzung sinnvoll zu ermöglichen, mit der Einschränkung der Höhe für Pult- und Flachdächer, da am Ortsrand die Massivität der Gebäude reduziert werden soll.

Diese Werte befinden sich innerhalb der zulässigen Grenzen für die Bestimmung des Maßes der baulichen Nutzung nach § 17 Abs.1 BauNVO.

2.3 Bauweise (§ 9 Abs. 1 Ziff. 2 BauGB, § 22 BauNVO)
offene Bauweise

Mit dieser Festsetzung wird eine ausreichende Flexibilität gewerblicher Nutzung auf dem Grundstück erreicht.

2.4 Überbaubare Grundstücksfläche (§ 9 Abs.1 Ziff.2 BauGB, § 23 BauNVO)
Hier sind großzügige Baugrenzen mit einem Abstand von 2,5 m und 2,75 m bzw. 5 m zum Rand des Geltungsbereiches festgesetzt. Zur Bruggener Straße wird eine Baugrenze im Abstand von 2,75 m gesetzt, da sie im östlich angrenzenden Gebiet ebenfalls 2,75 m beträgt.

2.5 Höhenlage der baulichen Anlagen (9 Abs.3 BauGB)
Für die Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) wird eine maximal Höhe von 30 cm über dem höchsten Punkt der Bruggener Straße festgesetzt. Bezugshöhe ist die Oberkante der Randeinfassung am höchsten Punkt der Bruggener Straße entlang der Grundstücksgrenze.
Eine ausnahmsweise Abweichung von + 20 cm ist zulässig.
Für Garagen, Carports und Nebenanlagen wird keine EFH festgesetzt.

Diese Festsetzung dient dazu, die EFH der Gebäude bezogen auf die bestehende Brugger Straße festzulegen. Garagen, Carports und Nebenanlagen werden hiervon ausgenommen, um deren Platzierung flexibler zu ermöglichen.

2.6 Unterirdische Bauweise von Niederspannungsleitungen (§ 9 Abs. 1 Ziff. 13 BauGB)
Niederspannungsleitungen sind ausschließlich in unterirdischer Bauweise zulässig.

Hiermit soll eine oberirdische Neuverlegung ausgeschlossen werden, da sie städtebaulich nicht gewünscht ist.

2.7 Niederschlagsentwässerung (§ 9 Abs. 1 Ziff. 14 BauGB)
Das auf den befestigten Flächen anfallende und nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser darf nicht der Mischwasser-Kanalisation zu geleitet werden. Auch Drainagen und andere Leitungen zur Ableitung von nicht schädlich verunreinigten Schicht-, Quellwässern u.a. dürfen nicht an den Mischwasserkanal angeschlossen werden.
Das anfallende und nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser muss auf dem Grundstück ordnungsgemäß versickert werden. Dies gilt auch für die Überläufe von Anlagen zur Regenwassernutzung (Zisternen o.ä.). Der Anschluss eines Notüberlaufes von den Versickerungsanlagen an die Kanalisation ist unzulässig.

Hiermit wird die Forderung Wasserhaushaltsgesetzes § 55 umgesetzt und den Anforderungen der gemeindlichen Kanalisation Rechnung getragen.

2.8. Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Ziff. 15 BauGB)
Private Grünfläche zur Ortsrandeingrünung
In den privaten Grünflächen sind Versickerungsanlagen zulässig.

Zur Randeingrünung des Gebiets zur offenen Landschaft hin wird ein 5 m breiter Eingrünungsstreifen festgesetzt. Aufgrund der Breite des Grünstreifens kann die Versickerung ohne Beeinträchtigung durch die Bepflanzung realisiert werden. Damit ausreichend Flexibilität für die Anordnung von Anlagen zur Niederschlagswasserversickerung erreicht wird, sind diese auch in den Grünflächen zulässig.

2.9 Maßnahmen zum Schutz und zur Pflege von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs. 1 Ziff. 20, 23a und 25 a sowie § 9 Abs. 1a BauGB)

2.9.1 Für die Außenbeleuchtung sind nur mit Lichtstrahl nach unten gerichtete, vollständig insektendicht eingekofferte (staubdichte) LED-Lampen oder nach dem Stand der Technik vergleichbare insektenschonende Lampentypen mit einer max. Lichtpunkthöhe von 8,00 m über der Geländeoberkante zulässig, welche ein bernsteinfarbenes bis warmweißes Licht (Farbtemperatur kleiner/gleich 2.700 Kelvin) mit geringem UV- und Blauanteil aufweisen. Eine Beleuchtung von Werbeanlagen, die sich nicht direkt an Gebäuden befindet, ist unzulässig. Die Benutzung von Skybeamern, blinkende, wechselnd farbige Anzeigen sowie die flächenhafte Beleuchtung der Fassaden sind nicht zulässig.

2.9.2 Es sind nur Photovoltaikmodule zu verwenden, deren Brechungsindex ≤ 1,26 ist.

2.9.3 Die Baufelder sind außerhalb der Brutzeit der Feldlerche (zwischen 01.09. und 28.02.) durch Umpflügen freizuräumen. Es ist sicherzustellen, dass keine Brutgelege der Feldlerche zerstört werden.

2.9.4 Der Einsatz von Festbrennstoffen (z.B. Holz, Kohle usw.) in Zentralheizungsanlagen ist unzulässig. Der Einsatz von Festbrennstoffen in Einzelöfen (z.B. Kachelöfen, Heizungsherde, Kaminöfen) und offenen Kaminen darf nur gelegentlich durchgeführt werden. Ausgenommen von diesen Regelungen sind Festbrennstoffe in Form von Pellets aus naturbelassenem Holz entsprechend DIN 517031-HP5 Ausgabe 2007 oder Holzpellets mit gleichwertiger Qualität.

2.9.5 Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen; Pflanzung
Zur Entwicklung von den Betrieb eingrünenden Hecken sind Sträucher zu pflanzen. Es sind ausschließlich Gehölze aus der Pflanzliste „Pflanzungen in dem Baugebiet“ zu verwenden. In den Randbereichen sind naturnahe Heckensäume zu entwickeln. Die Sträucher sind in Gruppen von mindestens 7 Stück zu pflanzen und dürfen nur von Geländeanpassungen zur Niederschlagswasserbehandlung unterbrochen werden.

2.9.6 Pflanzungen in dem Baugebiet
Es sind standortgerechte, heimische Bäume und Sträucher aus der unten genannten Pflanzliste zu verwenden. Darüber hinaus gilt:
- *Auf max. 5 % der Grundstücksfläche sind auch Sträucher zulässig, die nicht in der u.g. Pflanzliste festgesetzt sind, (z.B. Ziersträucher, Rosenzüchtungen).*
- *Pro 700 m² (angefangene) Grundstücksfläche ist mindestens 1 Laubbaum aus der u.g. Pflanzliste zu pflanzen und zu erhalten. Abgehende Bäume sind durch eine entsprechende*

Neupflanzung zu ersetzen. Die Pflanzungen in der privaten Grünfläche sind nicht darauf anrechenbar.
- *Im Übergangsbereich zur freien Landschaft und in Bereichen, die an öffentliche Flächen angrenzen, sind ausschließlich Laubgehölze zulässig.*
- *Unzulässig sind Gehölze, die als Zwischenwirt für die Erkrankungen im Obst- und Ackerbau gelten, speziell die in der Verordnung zur Bekämpfung der Feuerbrandkrankheit (Feuerbrandverordnung vom 20.12.1985, BGBl. I, 1985 S. 2551, zuletzt geändert durch Artikel 10 der Verordnung vom 10.10.2012, BGBl. I S. 2113) genannten.*

2.9.7 Die privaten Grünflächen als Ortsrandeingrünung sind durch zweischürige Mahd bei Verzicht auf Düngung extensiv zu pflegen.

Entsprechend der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung und dem Grünordnungsplan sind hier Pflanzgebote zur Durchgrünung und Randeingrünung festgesetzt.

2.9.8 Für die Dacheindeckung sind Kupfer, Zink und Blei sowie Dacheindeckungsmaterial mit Anteilen dieser Metalle sind nur zugelassen, wenn diese eine dauerhaft Schutzbeschichtung besitzen, die einen Kontakt dieser Metalle mit dem Niederschlagswasser ausschließen.

2.9.9 Stellplätze und befestigte Hofflächen
Park- und Stellplätze dürfen nur mit wasserdurchlässigen Belägen (z.B. Rasenpflaster, Rasengittersteine, Drainpflaster Schotterrasen usw.) befestigt werden. Wasserundurchlässige Asphalt- und Betonbeläge sind nicht zulässig. Für die übrigen befestigten Flächen sind soweit als möglich ebenfalls wasserdurchlässige Beläge zu verwenden.

Zum Schutz des Bodens und des Grundwassers bei der Versickerung von Niederschlagswasser, werden Metalle für Dacheindeckungen ausgeschlossen bzw. nur entsprechend beschichte zugelassen, die dort Schädigungen aufgrund von Schwermetallen hervorrufen können.
Zum Erhalt der Durchlässigkeit von Verkehrsflächen sind diese zumindest für Stellplätze durchlässig auszuführen.

2.9.10 Die Maßnahmen bzw. Vorschriften sind im gesamten Geltungsbereich durchzuführen bzw. zu
Hiermit wird konkretisiert, dass diese Vorschriften für das gesamte Plangebiet gelten.

2.10 Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich im Sinne des $ 1a BauGB und ihre Zuordnung (§ 9 Abs. 1a BauGB)
Um den durch die vorliegende Planung verursachten Eingriff auszugleichen, werden über den Maßnahmenträger Günther Schwegler Ökopunkte käuflich erworben und dieser Planung zugeordnet. Die Ökokonto-Maßnahmenfläche befindet sich im Gemeindegebiet Fronreute. Bei den Ökokonto-Maßnahmenflächen (Aktenzeichen: 436.02.058) handelt es sich um eine Maßnahmenfläche auf der Gemarkung Fronreute (Fl.-Nr.10, Teilfläche). Der naturschutzfachliche Ausgleich wurde im Rahmen des Ökokontos für den Betrieb Günther Schwegler in Fronreute geplant. Das Konzept "Wiedervernässung und Extensivbeweidung Buchseemoor" wurde am 04.06.2021 erstellt. Die Ökokonto-Maßnahmenfläche umfasst eine Gesamtflächengröße von 6,23 ha. Insgesamt konnten durch die Maßnahme 660.517 Ökopunkte (672.074 Ökopunkte incl. Zinsertrag) generiert werden. Von der Maßnahme werden der Planung 64.377 Ökopunkte zugeordnet.

Hiermit wird festgesetzt, dass das Kompensationsdefizit durch Ökopunkte der planexternen Maßnahme zu erbringen ist.

7. Satzung für die Örtlichen Bauvorschriften nach § 74 LBO

Die Vorgabe eines Gestaltungsrahmens ist notwendig um insbesondere die Einbindung in die bestehende Bebauung sowie das Umfeld zu erreichen und gleichzeitig den Betrieben Gestaltungmöglichkeit zu bieten.

Die örtlichen Bauvorschriften richten sich nach § 74 LBO (Landesbauordnung) Baden-Württemberg.

3.1 Dachform: Satteldach, Walmdach, Pultdach, Flachdach

3.2 Dachneigung: 0 bis 40 Grad
Diese Vorschriften für die Dachform und -neigung sollen eine flexible Ausführung im Hinblick auf die gewerbliche Nutzung ermöglichen.

3.1 Dacheindeckung
Die Dacheindeckung darf mit Ausnahme von Solar- und Photovoltaikanlagen sowie Glasflächen nicht glänzend und grundsätzlich nicht reflektierend oder verspiegelt sein. Dächer mit Dachneigungen unter 10 Grad und Flachdächer sind mit Ausnahme von Dachterrassen und Flächen für Photovoltaik- und Solaranlagen extensiv zu begrünen.
Grundsätzlich sollen reflektierende Dachflächen aufgrund der Einsichtigkeit und dem teils ländlich geprägten Umfeld ausgeschlossen werden. Daneben soll aber trotzdem die Nutzung von Sonnenenergie ermöglicht werden.

3.4 Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie
Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie (Sonnenkollektoren, Photovoltaik-Anlagen) sind parallel zur jeweiligen Dachfläche zu montieren. Dabei ist ein Abstand bis max. 0,40 m zur Dachhaut zulässig.
Anlagen auf Flachdächern (0-3 ° Dachneigung) müssen nicht parallel montiert werden. Eine Aufständerung thermischer Solar- bzw. Photovoltaikanlagen auf Flachdächern ist unter folgenden Voraussetzungen zulässig:
- *die maximale Höhe der Oberkante der Module gegenüber dem jeweils senkrecht darunterliegenden Punkt auf der Dachhaut beträgt 0,50 m (Aufständerung). Als Dachhaut ist bei Flachdächern der oberste Punkt der Attika zu verstehen.*
- *und der waagerechte Abstand der Oberkante der Module zur nächstgelegenen Dachkante (Attika, Traufe, Ortgang) mindestens 1,00 m beträgt.*

Damit die Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie die Ansicht des Gebietes stark prägen, wird deren Hinausragen aus der Dachlandschaft eingeschränkt.

3.5 Außenwände
Für die Außenwände dürfen keine metallisch glänzenden oder reflektierenden Materialien mit Ausnahme von Solar- und Photovoltaikanlagen sowie Glasflächen verwendet werden.
Glänzende, reflektierende oder verspiegelte Fassaden würden als störend für das Landschafts- und Ortsbild empfunden. Eine Nutzung von Sonnenenergie soll jedoch möglich sein.

3.6 Werbeanlagen
Freistehende Werbeanlagen in dem Baugebiet dürfen in keiner Ansicht (senkrechte Projektion) eine Fläche von 25 m² (pro einzelne Anlage) überschreiten. Werbeanlagen an Gebäuden dürfen nur unterhalb der Traufe angebracht werden und in keiner Ansicht (senkrechte Projektion) 10 % der Wandfläche (pro einzelne Anlage) überschreiten.
Die Beleuchtung der Anlagen muss kontinuierlich erfolgen (kein Blinken etc.).
Die Werbeanlagen sollen durch diese Vorschrift soweit beschränkt werden, dass sie die Ansicht des Gebietes zu stark prägen.

3.7 Stützkonstruktionen
Mauern und Stützmauern sind außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche nicht zulässig. Stützkonstruktionen im Bereich der Freiflächen des Baugebietes sind bis max. 1,7 m Höhe zulässig, sofern sie für die Anpassung des Geländes (z.B. zum Angleich des Geländes an das Straßenniveau; gegenüber der offenen Landschaft) auf Grund der vorhandenen Topografie erforderlich sind. Zum Ortsrand sind diese als Trockenmauern aus Natursteinen auszuführen. Sie sind
- *optisch zu gliedern,*

- *in einer Bauweise auszuführen, die für Wasser und Kleinlebewesen durchlässig ist und*
- *dauerhaft zu begrünen.*

Durch diese Vorschrift soll der Übergang zur freien Landschaft naturnah und harmonisch gestaltet werden.

8. Umweltbericht

Der Umweltbericht der Sieber Consult GmbH, Lindau (B), in der Fassung vom 07.06.2023, ist Teil der Begründung und wird redaktionell gesondert geführt.

9. Hinweise

Hier sind verschiedene Hinweise und Empfehlungen aufgeführt.

10. Maßnahmen zur Verwirklichung

Bodenordnung und Entschädigung
Maßnahmen der Bodenordnung sind nicht erforderlich, da das Grundstück im Eigentum des Betriebes.

Erschließung
Zur Erschließung ist die Anlage einer neuen Erschließungsstraße einschließlich der notwendigen Ver- und Entsorgungsanlagen erforderlich. Diese Maßnahme wird durch den Betrieb durchgeführt.

Ver- und Entsorgung
Die Ver- und Entsorgung des Gebietes ist wie folgt sichergestellt.
Wasser: Das Plangebiet kann durch einen neuen Wasseranschluss an die vorhandene Wasserversorgung von Wolpertswende Hochdorf mit Trinkwasser versorgt werden.
Löschwasser: Für den Brandfall ist die örtliche Wasserversorgung hinsichtlich Wassermenge und Druck als ausreichend anzusehen.
Abwasser: Die Schmutzwasserentsorgung erfolgt durch Anschluss an die vorhandene Mischwasserkanalisation von Wolpertswende.
Niederschlagswasser:
Das Niederschlagswasser wird auf dem Grundstück über Versickerungsanlagen beseitigt.

11. Flächenbilanz

Gewerbegebietsflächen	ca. 2.115 m^2	81,5 %
Private Grünflächen	ca. 480 m^2	18,5 %
Gesamt	ca. 2.595 m^2	100 %

12. Literaturverzeichnis

Baugesetzbuch (BauGB) vom 03.11.2017 (BGBl.I, S.3634)
zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28.07.2023 (BGBl. 2023, Nr.221)

Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 21.11.2017 (BGBl.I, S.3786)
zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03.07.2023 (BGBl.I, S. 176)

Landesbauordnung (LBO) für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. Nr.7, S.357, ber. S.416), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13.06.2023 (GBl. S. 170)

Planzeichenverordnung (PlanZV) vom 18.12.1990 (BGBl.I 1991 S.58),
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14.06.2021 (BGBl.I, S.1802)

Vegetationstechnik im Landschaftsbau

Bodenarbeiten

DIN 18915

ICS 65.020.40; 93.020

Ersatz für
DIN 18915:1990-09

Vegetation technology in landscaping — Soil working

Technologie de végétation dans l'architecture de paysage —
Travaux d'excavation du sol

Inhalt

Seite

Vorwort 2

1 Anwendungsbereich 3

2 Normative Verweisungen 3

3 Begriffe 4

4 Bewertung von Böden 5
4.1 Vegetationstechnische Bewertung 5
4.2 Bewertung der Umweltverträglichkeit 6

5 Bodengruppen für vegetationstechnische Zwecke 6

6 Anforderungen 7
6.1 Böden 7
6.2 Stoffe zur Bodenverbesserung 8
6.3 Düngemittel 8
6.4 Saatgut für Voranbau und Zwischenbegrünung 8
6.5 Dränschicht-Baustoffe 8
6.6 Geotextilien 9
6.7 Substrate 9

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Ref. Nr. DIN 18915:2002-08
Preisgr. 08 *Vertr.-Nr. 0008*

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

Seite

7 Arbeiten für die Herstellung von Vegetationsflächen ... 9
7.1 Allgemeines ... 9
7.2 Behandlung vorhandener Pflanzen, Pflanzenbestände und Vegetationsflächen ... 9
7.3 Beseitigen von störenden Stoffen und Austausch von verunreinigtem und ungeeignetem Boden ... 9
7.4 Bodenabtrag und -lagerung ... 10
7.5 Maßnahmen gegen Bodennässe ... 10
7.6 Baugrund ... 10
7.7 Vegetationstragschicht ... 10
7.8 Bodenverbesserung und Vorratsdüngung ... 11
7.9 Voranbau ... 11
7.10 Behandlung von Vegetationsflächen bis zur Ansaat oder Pflanzung ... 11
7.11 Vegetationstechnische Maßnahmen auf Flächen ohne Bodenanschluss ... 11
7.12 Versickerung und Wasserrückhaltung ... 11

8 Prüfungen ... 12
8.1 Prüfungen zur vegetationstechnischen Beurteilung ... 12
8.2 Prüfungen zur Umweltverträglichkeit ... 12

9 Prüfverfahren ... 13
9.1 Prüfverfahren zur Vegetationstechnik ... 13
9.2 Prüfverfahren zur Umweltverträglichkeit ... 16

Tabelle 1 — Bodengruppen ... 7

Vorwort

Diese Norm wurde im NABau-Arbeitsausschuss 01.13.00 „Landschaftsbau“ erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 18915:1990-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Umweltrelevante Anforderungen wurden auf die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung abgestimmt.

b) Substrate wurden definiert und Anforderungen festgelegt.

c) Hinweise auf andere Regelwerke wurden aktualisiert und ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN 18915-1: 1973-11

DIN 18915-2: 1973-11

DIN 18915-3: 1973-10

DIN 18915: 1990-09

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für alle Bodenarbeiten — auch bei Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen — für

— Pflanzen und Pflanzarbeiten nach DIN 18916,

— Rasen und Saatarbeiten nach DIN 18917,

— ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen nach DIN 18918,

— Entwicklungs- und Unterhaltungspflege nach DIN 18919,

— Schutzmaßnahmen nach DIN 18920.

Sie gilt nicht für Rasenflächen für Sportplätze nach DIN 18035-4.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 1185-3, *Dränung — Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, Rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration — Ausführung.*

DIN 4022-1, *Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels.*

DIN 18035-3, *Sportplätze — Entwässerung.*

DIN 18035-4, *Sportplätze — Rasenflächen.*

DIN 18121-1, *Baugrund — Untersuchung von Bodenproben — Wassergehalt — Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung.*

DIN 18122-1, *Baugrund; Untersuchung von Bodenproben — Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) — Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze.*

DIN 18123, *Baugrund; Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Korngrößenverteilung.*

DIN 18128, *Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Bestimmung des Glühverlusts.*

DIN 18196, *Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.*

DIN 18916, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Pflanzen und Pflanzarbeiten.*

DIN 18917, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Rasen und Saatarbeiten.*

DIN 18918, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Ingenieurbiologische Sicherungsbauweise; Sicherungen durch Ansaaten, Bepflanzungen, Bauweisen mit lebenden und nicht lebenden Stoffen und Bauteilen, kombinierte Bauweisen.*

DIN 18919, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen.*

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

DIN 18920, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen.*

Beschreibendes Düngemittelverzeichnis für den Landschafts- und Sportplatzbau.[4)]

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).[1)]

Düngemittelverordnung.[1)]

Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung.[4)]

Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz — PflSchG)

Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch) des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Darmstadt: Band 1, Die Untersuchung von Böden, 4. Auflage 1991, 2. Ergänzungslieferung 1996.[2)]

Merkblatt für den Entwurf und die Herstellung von Raumgitterwänden und -wällen.[3)]

Qualitätsanforderungen und Anwendungsempfehlungen für organische Mulchstoffe und Komposte im Landschaftsbau.[4)]

Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen.[4)]

Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen.[4)]

Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Innenraumbegrünungen.[4)]

Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung — BioAbfV).[1)]

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1
Vegetationsfläche
mit Pflanzen aller Art bewachsene oder hierfür vorgesehene Fläche

3.2
belastbare Vegetationsfläche
Fläche, die auf Grund ihrer Bodenzusammensetzung und ihres Bewuchses belastet werden kann (z. B. durch Begehen, Bespielen oder Befahren)

3.3
Vegetationstragschicht
oberste Bodenschicht, die auf Grund ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften für den Bewuchs mit Pflanzen geeignet ist

---

1) Zu beziehen durch: Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR) im DIN, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

2) Zu beziehen durch: Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, VDLUFA-Verlag, Bismarckstraße 41a, 64293 Darmstadt

3) Zu beziehen durch: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV), 50973 Köln

4) Zu beziehen durch: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. — FLL, Colmantstraße 32, 53115 Bonn

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

3.4
Vegetationsstück
ein aus natürlichen Pflanzengesellschaften zum Verpflanzen entnommenes Teil, bestehend aus verschiedenen Arten/Gattungen (z. B. Gehölzen, Gräsern, Stauden, Kräutern) einschließlich des durchwurzelten Bodens

3.5
Oberboden
oberste Schicht des durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstandenen belebten Bodens. Er ist für vegetationstechnische Zwecke besonders geeignet und enthält Wurzeln und Samen von standorttypischen Pflanzen

3.6
Unterboden
unter dem Oberboden liegende verwitterte Bodenschicht. Er kann durch entsprechende Maßnahmen für Vegetationszwecke verwendbar gemacht werden

3.7
Baugrund im Landschaftsbau
Untergrund (natürlich anstehender Boden) oder Unterbau (Aufschüttung auf dem Untergrund)

3.8
Planum
technisch bearbeitete Oberfläche des Baugrundes oder von Schichten mit festgelegten Merkmalen wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit

3.9
Feinplanum
abschließend technisch bearbeitete Oberfläche der Vegetationstragschicht

3.10
Wasserdurchlässigkeit
die Fähigkeit einer Bodenschicht, eine bestimmte Wassermenge in einer bestimmten Zeit durchsickern zu lassen

3.11
Substrat
ein im Regelfall künstlich hergestellter Bodenersatz, der zumeist aus mehreren miteinander vermischten Stoffen besteht

4 Bewertung von Böden

4.1 Vegetationstechnische Bewertung

4.1.1 Allgemeines

Im Rahmen der Voruntersuchungen nach 8.1.2 ist hinsichtlich der vegetationstechnischen Bewertung zu klären, ob die Bodeneigenschaften der vorgesehenen Vegetation und Nutzung entsprechen oder angepasst werden müssen, in welchem Umfang Ober- und Unterboden durch die Bearbeitung zeitweise oder auf Dauer gestört werden können und welche Maßnahmen zur Verhinderung oder Minderung von Schäden ergriffen werden müssen. Zur Klärung kann die Prüfung der Eigenschaften nach 4.1.2 bis 4.1.7 beitragen.

4.1.2 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung lässt Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften eines Bodens zu und ermöglicht in Verbindung mit der Einordnung der Böden in Bodengruppen nach Abschnitt 5 eine Beurteilung hinsichtlich Schwierigkeitsgrad und terminlicher Gestaltung einer Bodenarbeit.

Prüfung nach 9.1.1.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

4.1.3 Plastische Eigenschaften und Konsistenz

Bindige Böden besitzen auf Grund ihrer plastischen Eigenschaften in Abhängigkeit vom Wassergehalt unterschiedliche Konsistenzen (Zustandsformen).

Die jeweilige Konsistenz eines Bodens ist entscheidend für seine Bearbeitbarkeit. Werden Böden bei zu hohem Wassergehalt bearbeitet, besteht die Gefahr von schweren, nur langfristig und mit großem Aufwand zu beseitigenden Schädigungen des Bodengefüges. Die Gefügeschädigung, insbesondere die Veränderung der Porenraumgliederung, beeinträchtigt den Wasser- und Lufthaushalt sowie die biologische Aktivität und behindert die Durchwurzelung des Bodens.

Prüfung nach 9.1.2.

4.1.4 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit ist überwiegend abhängig von der Korngrößenverteilung sowie vom Bodengefüge, insbesondere vom Anteil der dränenden Poren.

Die Wasserdurchlässigkeit wirkt sich auf die Belastbarkeit der Vegetationstragschicht für Spiel- und Liegewiesen sowie für Parkplatzrasen und auf die Standortverträglichkeit der Vegetation, insbesondere von Gehölzen, aus.

Prüfung nach 9.1.3.

4.1.5 Gehalt an organischer Substanz

Als organische Substanz werden hier alle organischen Bestandteile eines Bodens bezeichnet; dazu gehören auch Wurzeln, Pflanzenreste und organische Bodenhilfsstoffe.

Ebenso wie die bindigen Mineralbestandteile beeinflusst die organische Substanz insbesondere die plastischen Eigenschaften und die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens.

Prüfung nach 9.1.4.

4.1.6 Bodenreaktion

Die Bodenreaktion ist Ausdruck für die Wasserstoff-Ionen(Protonen)-Konzentration im Boden; jede Pflanzenart benötigt einen spezifischen pH-Bereich.

Prüfung nach 9.1.5.

4.1.7 Nährstoffvorrat

Unter Nährstoffvorrat sind die im Boden vorhandenen Nährstoffe nach Arten und Mengenanteilen zu verstehen.

Die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe verändert sich. Erforderlichenfalls ist sie durch Nährstoffuntersuchungen festzustellen.

Prüfung nach 9.1.6.

4.2 Bewertung der Umweltverträglichkeit

Hinsichtlich der Bewertung auf Umweltverträglichkeit sind insbesondere die Anforderungen, die sich aus der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ergeben, zu beachten.

5 Bodengruppen für vegetationstechnische Zwecke

Ober- und Unterböden werden hinsichtlich der Bearbeitbarkeit und der Bearbeitbarkeitsgrenzen in Bodengruppen nach Tabelle 1 eingeteilt.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

Tabelle 1 — Bodengruppen

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	**Boden-gruppe**	**Benennung**	**Boden aus z. B.**	**Bearbeitbarkeit ohne Gefüge-schädigung**	**Körnung Massenanteile in %**		**Größtkorn-durchmesser** d
					$d < 0{,}02$ mm	$d > 20$ mm	mm
1	1	organischer Boden	Hoch- und Niedermoor	gefügestabil	—	—	—
2	2	nichtbindiger Boden	Sand	keine Ein-schränkungen	≤ 10	≤ 10	50
3	3	nichtbindiger, steiniger Boden	Kies, Schotter	keine Ein-schränkungen	≤ 10	über 10 bis 30	200
4	4	schwachbindiger Boden	anlehmigem Sand, Sandlöss, Löss	erst nach oberflächiger Abtrocknung bei mindestens steifer Konsistenz ($I_C \geq 0{,}75$)	über 10 bis 20	≤ 10	50
5	5	schwachbindiger, steiniger Boden	lehmigem Kies und Schotter	wie Bodengruppe 4	über 10 bis 20	über 10 bis 30	200
6	6	bindiger Boden	lehmigem Sand, sandigem Lehm	erst nach Abtrocknung bei mindestens halbfester Konsistenz ($I_C \geq 1{,}00$)	über 20 bis 40	≤ 10	50
7	7	bindiger, steiniger Boden	lehmigem Kies und Schotter	wie Bodengruppe 6	über 20 bis 40	über 10 bis 30	200
8	8	starkbindiger Boden	leicht plastischem bis ausgeprägt plastischem Schluff und Ton, Lösslehm	wie Bodengruppe 6	> 40	≤ 10	50
9	9	starkbindiger, steiniger Boden	Bodengruppe 8 mit Kies- und Schotteranteilen	wie Bodengruppe 6	> 40	über 10 bis 30	200
10	10	stark steiniger Boden	leichtem Fels	—	—	> 30	—

6 Anforderungen

6.1 Böden

6.1.1 Oberboden

Der Oberboden soll für die vorgesehene Vegetation und Art der Nutzung geeignet sein. Er darf keine Fremdstoffe und soll keine Teile von ausdauernden Pflanzen (im Regelfall außer Samen) enthalten, die den vorgesehenen Gebrauch mindern.

Standortentsprechender Oberboden ist im Regelfall für eine standortgerechte Vegetation geeignet.

Nach Baumaßnahmen bedarf Oberboden im Regelfall einer Regenerationszeit. Bei durch Baumaßnahmen gestörtem Oberboden ist eine Regeneration gegebenenfalls durch Zusatzmaßnahmen einzuleiten.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

6.1.2 Unterboden

Soll Unterboden für Vegetationstragschichten verwendet werden, gelten die gleichen Anforderungen wie für Oberboden.

Soll Unterboden als Wurzelraum für Pflanzen dienen, sollen die Kornzusammensetzung, die Lagerungsdichte und die Wasserdurchlässigkeit an die Vegetationstragschicht angepasst sein.

6.2 Stoffe zur Bodenverbesserung

6.2.1 Allgemeines

Stoffe zur Bodenverbesserung (Bodenhilfsstoffe) müssen den Anforderungen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, der Bioabfallverordnung und Düngemittelverordnung entsprechen.

6.2.2 Organische Stoffe

6.2.2.1 Verwendungszweck

Organische Stoffe zur Bodenverbesserung müssen für den jeweils vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein, z. B. zur Erhöhung des Gehaltes an organischer Substanz, Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit und der Wasserverfügbarkeit für die Pflanzen, Erweiterung des Bereichs zwischen Ausroll- und Schrumpfgrenze (siehe 9.1.2.1), Veränderung der Bodenreaktion, Förderung der Mikroorganismentätigkeit. Torfe müssen hinsichtlich des Zersetzungsgrades für die vorgesehene Verwendung geeignet sein.

6.2.2.2 Kompost, Mulchstoffe

Zur Bodenverbesserung von Liege- und Spielwiesen darf Kompost aus Klärschlamm nicht verwendet werden und Kompost aus organischen Hausabfällen keine Bestandteile enthalten, die zu Verletzungen führen können.

Ergänzende Hinweise und Vorgaben enthalten die „Qualitätsanforderungen und Anwendungsempfehlungen für organische Mulchstoffe und Komposte im Landschaftsbau“.

6.2.2.3 Kunststoffe

Geflockte Schaumstoffe zur Wasserspeicherung müssen eine offene Zellenstruktur aufweisen.

6.2.3 Mineralische Stoffe

Mineralische Stoffe zur Bodenverbesserung, z. B. Kalk, Sand, Kies, Splitt, Bims, Lava, Steinmehl, Blähton, Silikat-Kolloid, müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein, z. B. zur Verringerung oder Verstärkung der Plastizität, Verbesserung der Wasserdurchlässigkeit, Erhöhung der Belastbarkeit, zur Porenumverteilung und Strukturstabilisierung. Stoffe, die wegen rascher Verwitterung die Kornzusammensetzung und/oder den pH-Wert des Bodens ungünstig beeinflussen, sollten nicht verwendet werden.

6.3 Düngemittel

Düngemittel müssen der Düngemittelverordnung, Zusatzstoffe, wie Herbizide, außerdem dem Pflanzenschutzgesetz und den hierzu erlassenen Verordnungen entsprechen.

ANMERKUNG Einen Überblick über wichtige Dünger für Vegetationsflächen und anwendungsorientierte Grunddaten gibt das „Beschreibende Düngemittelverzeichnis für den Landschafts- und Sportplatzbau“.

6.4 Saatgut für Voranbau und Zwischenbegrünung

Saatgut muss DIN 18917 entsprechen.

6.5 Dränschicht-Baustoffe

Dränschicht-Baustoffe müssen den Anforderungen nach DIN 18035-4 entsprechen.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

6.6 Geotextilien

Werden Geotextilien zur Trennung von Schichten verwendet, müssen sie wasserdurchlässig, filterstabil und verrottungsbeständig sein.

6.7 Substrate

Substrate müssen für den jeweils vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein. Sie dürfen keine Stoffe enthalten, die den vorgesehenen Gebrauch mindern oder die Umwelt belasten.

7 Arbeiten für die Herstellung von Vegetationsflächen

7.1 Allgemeines

Erfordernis, Art, Umfang und Zeitpunkt der Leistungen richten sich insbesondere nach dem vorgesehenen Begrünungsziel, der vorgesehenen Vegetation und Belastung sowie den Standortverhältnissen.

Bei der Bodenbearbeitung sind die Bearbeitbarkeitsgrenzen nach Tabelle 1 zu beachten.

7.2 Behandlung vorhandener Pflanzen, Pflanzenbestände und Vegetationsflächen

7.2.1 Wiederverwendung (Verpflanzung)

Für die Wiederverwendung von

— Gehölzen, Stauden usw. gilt DIN 18916,

— Rasen gilt DIN 18917,

— Vegetationsstücken gilt in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung DIN 18916 oder DIN 18917, bei Sicherungen durch Bepflanzungen DIN 18918.

7.2.2 Schutzmaßnahmen

Für den Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen auf der Baustelle gilt DIN 18920.

7.2.3 Verarbeitung

Soll Aufwuchs in den Boden eingearbeitet oder kompostiert werden, sind schwer verrottbare Pflanzenteile zu zerkleinern. Frischer Holzhäcksel darf nicht in den Boden eingearbeitet werden.

Die Dicke der zu bearbeitenden oder abzuhebenden Schicht hängt von dem vorhandenen Aufwuchs oder der vorgesehenen Nutzung der Fläche ab.

7.2.4 Rodung

Bei Rodungsarbeiten sind Wurzelstöcke vollständig und Hauptwurzeln so weit zu entfernen oder zu zerkleinern, wie dies für die vorgesehene Nutzung der Fläche erforderlich ist.

7.3 Beseitigen von störenden Stoffen und Austausch von verunreinigtem und ungeeignetem Boden

Die Bearbeitungsflächen sind vor der Bodenbearbeitung von störenden, insbesondere pflanzenschädlichen Stoffen zu säubern; hierzu zählen z. B. Baurückstände, Verpackungsreste und schwer verrottbare Pflanzenteile.

Mit Fetten, Ölen, Farben und anderen pflanzengefährdenden oder umweltschädlichen Stoffen verunreinigter Boden ist auszutauschen.

Für die vorgesehene Nutzung ungeeigneter Boden ist auszutauschen, wenn die Eignung durch Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht erreicht werden kann.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

7.4 Bodenabtrag und -lagerung

7.4.1 Bodenabtrag

Oberboden muss von allen Auftrags- und Abtragsflächen sowie von zu befestigenden Bau- und Baubetriebsflächen abgetragen werden. Im Wurzelbereich (Kronenbereich zuzüglich 1,50 m, bei Säulenformen zuzüglich 5,00 m nach allen Seiten) von Bäumen darf Boden nicht abgetragen werden.

Der Abtrag von Oberboden ist gesondert von allen Bodenbewegungen durchzuführen. Dabei darf er nicht mit bodenfremden, insbesondere pflanzenschädlichen Stoffen vermischt werden.

Soll Unterboden für Vegetationszwecke verwendet werden, ist er beim Abtrag wie Oberboden zu behandeln.

7.4.2 Bodenlagerung

Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind abseits vom Baubetrieb geordnet zu lagern. Bodenmieten sollen nicht befahren werden. Ist dies in Ausnahmefällen nicht zu vermeiden, sind die Bearbeitbarkeitsgrenzen (siehe Tabelle 1) zu beachten.

Bei Lagerung von mehr als 3 Monaten während der Vegetationszeit soll eine Zwischenbegrünung zum Schutz gegen unerwünschte Vegetation und Erosion vorgesehen werden. Die Ansaat ist nach DIN 18917 auszuführen.

7.5 Maßnahmen gegen Bodennässe

Bei störender Bodennässe (z. B. Grundwasser oder Staunässe) sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, z. B. Auffüllungen, Modellierungen oder Entwässerungsmaßnahmen nach DIN 1185-3, bei belasteten Flächen siehe DIN 18035-3.

7.6 Baugrund

7.6.1 Planum

Das Planum des Untergrundes/Unterbaus soll vor der Lockerung auf der 4-m-Messstrecke nicht mehr als 5 cm von der Ebenheit, bei Anschlüssen nicht mehr als 3 cm von der Nennhöhe abweichen.

7.6.2 Lockerung

Vor dem Aufbringen des Oberbodens ist der Baugrund über die ganze Fläche zu lockern, wenn die Neigung nicht mehr als 1 : 2,5 beträgt. Bei Flächen mit Neigung größer als 1 : 2,5 ist der Baugrund in geeigneter Form so aufzurauen, dass eine ausreichende Verzahnung des Baugrundes mit der aufzubringenden Vegetationstragschicht ermöglicht wird.

Die Lockerung hat gleichmäßig, mindestens 15 cm tief zu erfolgen und muss auch die Verdichtungen eingesetzter Geräte oder Maschinen beseitigen.

Störende Verdichtungen in tieferen Bodenschichten sind zu beseitigen.

7.7 Vegetationstragschicht

7.7.1 Auftrag

Die Dicke der Vegetationstragschicht ist auf die Ansprüche der vorgesehenen Vegetation und auf die örtlichen Verhältnisse (z. B. Beschaffenheit des Baugrundes, Neigung, Lage der Flächen) abzustimmen.

Als Maß gilt für Rasen im Regelfall eine Schichtdicke von 10 cm bis 20 cm, für Gehölz- und Staudenflächen 20 cm bis 40 cm.

Die Dicke darf nicht mehr ab 25 %, jedoch höchstens 5 cm von der geforderten Andeckungsdicke abweichen.

Die Art des Einbauverfahrens und der dabei verwendeten Geräte soll den Lagerungszustand und die Ebenheit der darunter liegenden Schicht oder des Untergrundes/Baugrundes nicht verändern.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

7.7.2 Planum

Das Planum der aufgetragenen oder der vorhandenen Vegetationstragschicht soll auf der 4-m-Messstrecke nicht mehr als 5 cm von der Ebenheit abweichen. Anschlüsse müssen bündig sein und können nach unten bis 3 cm abweichen.

7.7.3 Lockerung

Bei Flächen mit einer Neigung bis 1 : 2,5 ist die Vegetationstragschicht zur Aufhebung von Verdichtungen zu lockern.

Für Ansaaten und Fertigrasen vorgesehene Flächen mit einer Neigung steiler als 1 : 2,5 dürfen nur aufgeraut werden. Für Pflanzungen in derartigen Flächen erfolgt die Lockerung erst mit den Pflanzarbeiten nach DIN 18916.

7.7.4 Feinplanum

Für das Herstellen des Feinplanums gilt für

— Pflanzflächen DIN 18916,

— Rasen- und Saatflächen DIN 18917.

7.8 Bodenverbesserung und Vorratsdüngung

Bei einer Verbesserung des Bodens durch Zufügen geeigneter Stoffe müssen eine gleichmäßige Verteilung und Einarbeitung erfolgen. Vorratsdüngung ist im Regelfall vor der Pflanzung oder Rasenherstellung einzuarbeiten. Menge und Art der Düngung sind dem Nährstoffgehalt des Bodens, der Jahreszeit und dem Verwendungszweck anzupassen.

7.9 Voranbau

Bei gestörtem Bodengefüge sollte ein Voranbau erfolgen. Die Ansaat ist nach DIN 18917 durchzuführen.

7.10 Behandlung von Vegetationsflächen bis zur Ansaat oder Pflanzung

Bis zur Ansaat oder Pflanzung sind bei Bedarf Maßnahmen zur Bodenpflege und zum Schutz der Vegetationsfläche vorzusehen. Sie sind in Abhängigkeit von der Dauer, der Jahreszeit und den Standortverhältnissen gegen Erosion oder unerwünschten Aufwuchs durchzuführen, z. B.

— Voranbau (Zwischenbegrünung) nach DIN 18917,

— Mulchen nach DIN 18916,

— Bodenfestlegung durch Bodenfestiger nach DIN 18918,

— mechanische Bodenbearbeitung.

7.11 Vegetationstechnische Maßnahmen auf Flächen ohne Bodenanschluss

Für vegetationstechnische Maßnahmen auf Flächen ohne Bodenanschluss siehe „Richtlinie für Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen“, „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen“, „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Innenraumbegrünungen“ oder „Merkblatt für den Entwurf und die Herstellung von Raumgitterwänden und -wällen“.

7.12 Versickerung und Wasserrückhaltung

Zur Versickerung und Wasserrückhaltung von Niederschlagswasser aus Grün-, Sport-, Dach-, Verkehrs- und Nebenflächen siehe „Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung“.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

8 Prüfungen

8.1 Prüfungen zur vegetationstechnischen Beurteilung

8.1.1 Allgemeines

Prüfungen im Landschaftsbau sind im Regelfall als Felduntersuchungen durchzuführen.

8.1.2 Voruntersuchungen

Die Voruntersuchungen dienen der Festlegung der zu vereinbarenden Maßnahmen nach Erfordernis, Art, Umfang und Ausführungsfristen. Wenn diese Festlegungen nicht auf Grund langjähriger Beobachtungen, Kenntnis gleichwertiger Standorte mit entsprechender Ableitung oder Anwendung von Felduntersuchungen getroffen werden können, sind die in Abschnitt 4 genannten Verfahren einzeln oder in ihrer Gesamtheit heranzuziehen.

8.1.3 Eignungsprüfungen

8.1.3.1 Bodengruppe

In Zweifelsfällen ist bei zu lieferndem Boden die geforderte Bodengruppe nach Abschnitt 5 nachzuweisen.

8.1.3.2 Plastische Eigenschaften und Konsistenz

Während der Bearbeitung von Ober- und Unterböden ist die Einhaltung der Bearbeitbarkeitsgrenzen nach Abschnitt 5 durch Beobachtung zu überwachen.

8.1.3.3 Wasserdurchlässigkeit

In Zweifelsfällen ist bei zu lieferndem Boden die geforderte Wasserdurchlässigkeit nach 4.1.4 nachzuweisen.

8.1.3.4 Gehalt an organischer Substanz

In Zweifelsfällen ist bei zu lieferndem Boden der geforderte Gehalt an organischer Substanz nach 4.1.5 nachzuweisen.

8.1.3.5 Bodenreaktion

In Zweifelsfällen ist bei zu lieferndem Boden die geforderte Bodenreaktion nach 4.1.6 nachzuweisen.

8.1.3.6 Eignung von Stoffen zur Bodenverbesserung

Die Eignung von Stoffen zur Bodenverbesserung nach 6.2 ist im geforderten Umfang durch Prüfzeugnisse, wissenschaftliche Versuchsergebnisse oder Laboranalysen nachzuweisen.

8.1.4 Kontrollprüfungen

Kontrollprüfungen im Landschaftsbau sind in der Regel als Felduntersuchungen durchzuführen.

8.2 Prüfungen zur Umweltverträglichkeit

Für Prüfungen zur Umweltverträglichkeit (z. B. im Boden vorhandene Schadstoffbelastungen) gilt die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

9 Prüfverfahren

9.1 Prüfverfahren zur Vegetationstechnik

9.1.1 Ansprache der Bodengruppen

9.1.1.1 Felduntersuchungen

— Korngrößenansprache,

— Trockenfestigkeitsversuch,

— Schüttelversuch,

— Knetversuch,

— Reibeversuch,

— Schneideversuch,

nach DIN 4022-1 oder DIN 18196.

9.1.1.2 Laboruntersuchungen

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123.

9.1.2 Plastische Eigenschaften und Konsistenz

9.1.2.1 Felduntersuchungen

Die Feststellung der Bearbeitbarkeit von Böden erfolgt durch den Ausrollversuch.

Aus der Bodenprobe werden möglichst alle größeren Körner (Durchmesser > 2 mm) entfernt. Diese Arbeit muss zügig erfolgen, weil sonst der Wassergehalt zu stark abnimmt und das Ergebnis verfälscht wird. Nach Möglichkeit ist der Boden durch ein Sieb mit der Maschenweite von 2 mm hindurchzudrücken. Andernfalls muss mit der Hand ausgelesen werden. Aus den Feinteilen ist eine etwa walnussgroße Teilprobe zusammenzukneten und anschließend zu einer gleichmäßig dünnen Bodenwalze so lange auszurollen, bis die Walze in einzelne Abschnitte zerbricht oder zerbröckelt. Das Ausrollen hat zügig mit bloßer Hand auf einer glatten, nicht wassersaugenden Unterlage zu erfolgen (Kunststoff- oder Glasplatte, glatte Holzplatte).

Zeigen sich an der Bruchstelle hauptsächlich größere Körner, die mit bloßem Auge erkennbar sind, sind die einzelnen Walzenstücke weiter auszurollen, bis sie bei einem entsprechend kleineren, maßgebenden Durchmesser zerbrechen.

Auswertung

a) Zerbröckelt oder zerbricht die Bodenwalze bei einem Durchmesser $\geq$ 8 mm, kann der Boden bearbeitet werden.

b) Lässt sich der Boden zu einer Walze von weniger als 3 mm Durchmesser ausrollen, ist der Boden nur mit erheblichen Gefügestörungen zu bearbeiten.

c) Zerbricht oder zerbröckelt die Bodenwalze bei einem Durchmesser zwischen 3 mm und 8 mm, liegen Zweifelsfälle vor. Entscheidungshilfen können aus Wiederholungen dieses Versuches oder Beobachtungen bei einem Bearbeitungsversuch in der vorgesehenen Bearbeitungstiefe gewonnen werden. Krümelt der Boden beim Bearbeitungsversuch ohne sichtbare Verschmierung, sind gravierende Gefügeschädigungen nicht zu erwarten.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

9.1.2.2 Laboruntersuchungen

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) erfolgt nach DIN 18122-1, die des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN 18121-1.

9.1.3 Wasserdurchlässigkeit

9.1.3.1 Felduntersuchungen

Zeigerpflanzen für Vernässung durch Verdichtung.

Die nachstehend aufgeführten Pflanzen zeigen besondere Feuchte im Boden an, bei der es sich um Staunässe handelt, die durch Verdichtung der Oberfläche oder auch unter der Oberfläche hervorgerufen wird; seltener handelt es sich um Grundwassereinfluss.

— Flechtstraußgras (Agrostis stolonifera),

— Gänsefingerkraut (Potentilla anserina),

— Gemeines Rispengras (Poa trivialis),

— Huflattich (Tussilago farfara),

— Kriechender Hahnenfuß (Ranunculus repens),

— Krötenbinse (Juncus bufonius),

— Liegendes Mastkraut (Sagina procumbens),

— Rasenschmiele (Deschampsia cespitosa).

Diese Beobachtung ist nur bei ungestörten Böden sinnvoll und zeigt meist Verdichtungen an, die unter Umständen schon durch eine entsprechende Lockerung beseitigt werden können.

Rückschlüsse auf die Wasserdurchlässigkeit des Bodens in Bezug auf seine Korngrößenverteilung sind hiermit nicht möglich.

9.1.3.2 Laboruntersuchungen

Soll die Wasserdurchlässigkeit im Labor geprüft werden, ist das Verfahren zu vereinbaren.

9.1.4 Gehalt an organischer Substanz

9.1.4.1 Felduntersuchungen

a) Farbansprache

Je dunkler ein Boden ist, desto höher ist meist sein organischer Anteil. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass aus dem Grad der Dunkelfärbung allein kein sicherer Schluss auf die absolute Menge des organischen Anteils zu ziehen ist, da sich grobkörnige Böden unter dem Einfluss organischer Bestandteile leichter verfärben als feinkörnige Böden; auch können in reinen Mineralböden graue und schwarze Farbtönungen durch Mangan- oder Eisenverbindungen entstehen.

Die wirkliche Farbe eines Bodens lässt sich nur an frischen Bruchflächen bei vollem Tageslicht erkennen.

b) Riechversuch

Der Riechversuch gibt einen Hinweis auf die überwiegend anorganische oder organische Natur eines Bodens.

Organische Böden weisen im feuchten Zustand gewöhnlich einen deutlich moderigen Geruch auf, der durch Erhitzen der feuchten Probe noch besonders verstärkt werden kann. Verwesende, faulige organische Bestandteile im Boden sind an dem typischen Geruch von Schwefelwasserstoff, der durch

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

Übergießen der Probe mit verdünnter Salzsäure verstärkt werden kann, zu erkennen. Dieser Faulgeruch kann besonders bei Mudden und frischen, wenig zersetzten Torfen auftreten.

Trockene anorganische Tone haben nach dem Anfeuchten einen erdigen Geruch.

9.1.4.2 Laboruntersuchungen

Im Regelfall durch Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128.

9.1.5 Bodenreaktion

9.1.5.1 Felduntersuchungen

a) Bestimmung mit Farbindikatoren, wobei die mögliche Verfälschung der Ergebnisse durch gelöste Humusstoffe zu beachten ist.

b) Bestimmung durch Elektrodenmessung.

c) Zeigerpflanzen für stark saure Böden sind z. B.

- Ackerspörgel (Spergula arvensis),
- Einjähriges Knäuelkraut (Scleranthus annuus),
- Ausdauerndes Knäuelkraut (Scleranthus perennis),
- Hasenklee (Trifolium arvense),
- Kleiner Sauerampfer (Rumex acetosella).

d) Zeigerpflanzen für mäßig saure Böden sind z. B.

- Saatwucherblume (Chrysanthemum segetum),
- Ackerhundskamille (Anthemis arvensis),
- Rote Schuppenmiere (Spergularia rubra),
- Borstgras (Nardus stricta).

e) Zeigerpflanzen für schwach saure bis neutrale Böden sind z. B.

- Echte Kamille (Matricaria chamomilla),
- Ackersenf (Sinapis arvensis),
- Gewöhnlicher Frauenmantel (Alchemilla vulgaris),
- Ackerhahnenfuß (Ranunculus arvensis),
- Erdrauch (Fumaria officinalis),
- Ackerfuchsschwanz (Alopecurus myosuroides),
- Flughafer (Avena fatua),
- Windhalm (Apera spica-venti).

f) Zeigerpflanzen für neutrale bis schwach alkalische Böden sind z. B.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

- Dreikörniges Labkraut (Galium tricornutum),
- Adonisröschen (Adonis flammea),
- Blauer Gauchheil (Anagallis arvensis).

9.1.5.2 Laboruntersuchungen

Bestimmung des pH-Wertes in einer 0,1 molaren $CaCl_2$-Aufschwemmung (siehe „Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik“).

9.1.6 Nährstoffvorrat

9.1.6.1 Felduntersuchungen

a) Zeigerplanzen für Nährstoffarmut, oft auch Versauerung im Ackerland, sind z. B.
   - Hungerblümchen (Erophila verna),
   - Hasenklee (Trifolium arvense),
   - Kleiner Sauerampfer (Rumex acetosella),
   - Schachtelhalm (Equisetum arvense).

b) Zeigerpflanzen für Nährstoffarmut, gewöhnlich auch Versauerung im Öd- und Brachland, sind z. B.
   - Heidekraut (Calluna vulgaris),
   - Frühlingsspörgel (Spergula vernalis),
   - Borstgras (Nardus stricta),
   - Schafschwingel (Festuca ovina).

c) Zeigerpflanzen für nährstoffreiche Böden (insbesondere N) sind z. B.
   - Große Brennnessel (Urtica dioica),
   - Erdrauch (Fumaria officinalis),
   - Vogelmiere (Stellaria media),
   - Kleine Brennnessel (Urtica urens),
   - Melde (Atriplex sp.),
   - Gänsefuß (Chenopodium sp.).

9.1.6.2 Laboruntersuchungen

Die Bestimmung der pflanzenverfügbaren Nährstoffe, insbesondere Phosphorsäure, Kalium und Magnesium, sowie der pflanzenverfügbaren Spurennährstoffe, insbesondere Mangan, Kupfer und Bor, ist nach den jeweils gültigen Verfahren der landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten durchzuführen (siehe „Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik“).

9.2 Prüfverfahren zur Umweltverträglichkeit

Es gilt die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Normen-Download-Beuth-Birk Kröber-KdNr.7048571-LfNr.4158817001-2008-09-11 08:55

DEUTSCHE NORM Juli 2014

DIN 18920

DIN

ICS 65.020.40; 91.200

Ersatz für
DIN 18920:2002-08

Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen

Vegetation technology in landscaping –
Protection of trees, plantations and vegetation areas during construction work

Technologie de végétation dans l'architecture de paysage –
Protection des arbres, des plantes et des zones de végétation pendant les travaux de construction

Gesamtumfang 8 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 6
www.din.de
www.beuth.de

2149444

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

Inhalt

Seite

Vorwort 3

1 Anwendungsbereich 4

2 Normative Verweisungen 4

3 Schadensursachen 4

4 Schutzmaßnahmen 5
4.1 Allgemeines 5
4.2 Schutz vor chemischen Verunreinigungen 5
4.3 Schutz vor Hitze 5
4.4 Schutz vor Vernässung und Überstauung 5
4.5 Schutz von Vegetationsflächen 5
4.6 Schutz von Bäumen gegen mechanische Schäden 5
4.7 Schutz von Bäumen bei Freistellung 6
4.8 Schutz des Wurzelbereiches bei Bodenauftrag 6
4.9 Schutz des Wurzelbereiches gegen Bodenabtrag 6
4.10 Schutz des Wurzelbereiches beim Aushub von Gräben oder Baugruben 6
4.10.1 Allgemeines 6
4.10.2 Wurzelvorhang 7
4.11 Schutz des Wurzelbereiches von Bäumen bei Gründungen 7
4.12 Schutz des Wurzelbereiches von Bäumen bei befristeter Belastung 7
4.13 Schutz von Bäumen bei befristeter Grundwasserabsenkung 7

5 Prüfungen 8
5.1 Voruntersuchungen 8
5.2 Eignungsprüfungen 8
5.3 Kontrollprüfungen 8

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-01-13 AA „Landschaftsbau“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 18920:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) redaktionelle Überarbeitung;

b) Überarbeitung von 4.3;

c) Überarbeitung von 4.10.1;

d) Überarbeitung 4.11;

e) Überarbeitung 4.12;

f) Überarbeitung 4.13;

g) Streichung 4.14.

Frühere Ausgaben

DIN 18920: 1973-10, 1990-09, 2002-08

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Planung und Durchführung von Arbeiten jeder Art, durch die eine bauliche Anlage hergestellt, instand gehalten, geändert oder beseitigt wird. Sie dient dem Schutz von zu erhaltenden Einzelbäumen und Pflanzenbeständen (Vegetationsflächen), z. B. aus Bäumen, Sträuchern, Gräsern, Kräutern, da der ökologische, klimatische, ästhetische, schützende oder sonstige Wert bestehender Pflanzen/Pflanzungen durch Ersatz im Regelfall nicht oder erst nach Jahren erreicht wird.

ANMERKUNG 1 Weitere Hinweise und Richtlinien für Schutzmaßnahmen für Bäume und Sträucher sowie grafische Darstellungen siehe „RAS-LP 4“. Sie enthalten auch Schutzmaßnahmen für sonstige Vegetationsflächen und Tiere.

ANMERKUNG 2 Zu Baumpflegearbeiten siehe „ZTV-Baumpflege“.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18915, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten*

RAS-LP 4, *Richtlinien für die Anlage von Straßen — Teil: Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen*[1)]

ZTV-Baumpflege, *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege*[2)]

3 Schadensursachen

Bei Bau- und Instandhaltungsarbeiten besteht die Gefahr, dass Pflanzen und ihre Lebensbereiche beeinträchtigt oder geschädigt werden, insbesondere durch

— Bodenverdichtung durch Begehen, Befahren, Abstellen von Geräten und Fahrzeugen, Baustelleneinrichtungen, Lagern von Baustoffen und Abfällen,

— Baugrundverdichtung und -verfestigung, z. B. als technische Maßnahme im Verkehrswegebau,

— Bodenversiegelung,

— Erdarbeiten (Bodenabtrag, -transport, und -auftrag),

— Baugruben und Gräben,

— chemische Verunreinigung,

— Erosion,

— mechanische Beschädigung oder Zerstörung im Wurzel- und/oder im oberirdischen Bereich,

— Freistellen von Bäumen,

1) Zu beziehen durch: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), 50973 Köln.

2) Zu beziehen durch: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. — FLL, Friedensplatz 4, 53111 Bonn.

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

— Grundwasserabsenkung,

— Vernässung, Überstauung,

— Hitze.

Das Ausmaß der Schäden (z. B. Absterben von Pflanzen, Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit von Bäumen) kann je nach Art der Pflanzen und des Standortes unterschiedlich sein und ist oft erst nach Jahren erkennbar.

4 Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Erfordernis, Art, Umfang und Zeitpunkt der Schutzmaßnahmen richten sich insbesondere nach den vorhandenen Bäumen und Pflanzenbeständen sowie nach Art, Umfang und Dauer der Bau- und Instandhaltungsarbeiten.

Im Rahmen von Voruntersuchungen ist festzulegen, welche Leistungen für Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

4.2 Schutz vor chemischen Verunreinigungen

Vegetationsflächen dürfen nicht durch pflanzen- oder bodenschädigende Stoffe, z. B. Lösemittel, Mineralöle, Säuren, Laugen, Farben, Zement oder andere Bindemittel, verunreinigt werden.

4.3 Schutz vor Hitze

Besteht die Gefahr, dass Pflanzenbestandteile durch Geräte oder andere Hitzequellen auf Temperaturen über 40 °C erhitzt werden, sind diese zu schützen, z. B. durch Vergrößerung des Abstandes oder geeignete Arbeitsverfahren.

4.4 Schutz vor Vernässung und Überstauung

Wurzelbereiche von Bäumen und Vegetationsflächen dürfen durch baubedingte Wasserableitungen nicht vernässt oder überstaut werden.

4.5 Schutz von Vegetationsflächen

Zur Verhinderung von Schäden sind Vegetationsflächen mit einem etwa 2,00 m hohen, ortsfesten Zaun zu umgeben, seitlicher Zaunabstand mindestens 1,50 m.

4.6 Schutz von Bäumen gegen mechanische Schäden

Zum Schutz gegen mechanische Schäden (z. B. Quetschungen und Aufreißen der Rinde, des Holzes und der Wurzeln, Beschädigung der Krone) durch Geräte, Fahrzeuge und sonstige Bauvorgänge, sind Bäume im Baubereich durch einen Zaun nach 4.5 zu schützen. Er muss den gesamten Wurzelbereich umschließen, sofern der Schutz nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt ist.

Als Wurzelbereich gilt die Bodenfläche unter der Krone von Bäumen (Kronentraufe) zuzüglich 1,50 m, bei Säulenform zuzüglich 5,00 m nach allen Seiten.

Kann aus Platzgründen nicht der gesamte Wurzelbereich geschützt werden, muss der zu schützende Bereich möglichst groß sein und insbesondere die offene Bodenfläche umfassen.

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

Ist dies in Ausnahmefällen nicht möglich, ist der Stamm mit einer gegen den Stamm abgepolsterten, mindestens 2,00 m hohen Bohlenummantelung zu versehen. Die Schutzvorrichtung ist ohne Beschädigung der Bäume anzubringen. Sie darf nicht unmittelbar auf die Wurzelanläufe aufgesetzt werden. Die Krone ist vor Beschädigung durch Geräte und Fahrzeuge zu schützen, gegebenenfalls sind gefährdete Äste hochzubinden. Die Bindestellen sind ebenfalls abzupolstern. In diesen Ausnahmefällen ist der Wurzelbereich nach 4.8 bis 4.12 zu schützen.

4.7 Schutz von Bäumen bei Freistellung

Freigestellte Bäume sind, wenn es die Pflanzenart erfordert, gegen Rindenbrand durch Sonneneinstrahlung am Stamm und an den Hauptästen zu schützen.

Bei empfindlichen Arten sollte die Freistellung möglichst über mehrere Jahre verteilt erfolgen.

4.8 Schutz des Wurzelbereiches bei Bodenauftrag

Im Wurzelbereich dürfen keine Böden oder andere Stoffe aufgetragen werden. Ist dies in Ausnahmefällen nicht zu vermeiden, müssen bei der Auftragsdicke und dem Einbauverfahren die artspezifische Verträglichkeit, das Alter, die Vitalität und die Ausbildung des Wurzelsystems der Pflanzen, die Bodenverhältnisse sowie die Art der aufzutragenden Stoffe berücksichtigt werden.

Vor dem Auftrag sind von der Oberfläche des Wurzelbereiches Vegetation, Laub und sonstige organische Stoffe unter Schonung des Wurzelwerkes in Handarbeit oder durch Absaugen zu entfernen, um das Entstehen wurzelschädigender Abbauprodukte oder Sauerstoffmangel zu vermeiden. Im Wurzelbereich dürfen nur grobkörnige, luft- und wasserdurchlässige Stoffe aufgetragen werden.

Soll zusätzlich eine Vegetationstragschicht aufgetragen werden, sind zunächst grobkörnige, luft- und wasserdurchlässige Stoffe in einer Mindestdicke von 20 cm aufzutragen. Die Vegetationstragschicht ist mit Boden der Bodengruppe 2 oder 3 nach DIN 18915 oder einem vergleichbarem Substrat herzustellen. Die Vegetationstragschicht darf nicht näher als 1,00 m an die Wurzelanläufe herangeführt werden.

Beim Auftragen darf der Wurzelbereich nicht befahren werden.

4.9 Schutz des Wurzelbereiches gegen Bodenabtrag

Im Wurzelbereich darf Boden nicht abgetragen werden.

4.10 Schutz des Wurzelbereiches beim Aushub von Gräben oder Baugruben

4.10.1 Allgemeines

Gräben, Mulden und Baugruben dürfen im Wurzelbereich nicht hergestellt werden.

Ist dies im begründeten Ausnahmefall nicht zu vermeiden, muss die Herstellung unter Schonung des Wurzelwerks durch Absaugen oder in Handarbeit erfolgen. Der Mindestabstand von Gräben, Mulden und Baugruben zum Wurzelanlauf muss das Vierfache des Stammumfanges in 1,00 m Höhe, bei Bäumen unter 20 cm Stammdurchmesser jedoch mindestens 2,50 m betragen.

Beim Verlegen von Leitungen muss der Wurzelbereich möglichst unterfahren werden. Beim Aushub von Gräben sind Verletzungen von Wurzeln zu vermeiden und gegebenenfalls zu behandeln.

Wurzeln sind schneidend zu durchtrennen und die Schnittstellen zu glätten. Wurzeln mit einem Durchmesser ≥ 2 cm dürfen nicht durchtrennt werden. Schnittstellen mit einem Durchmesser ≤ 2 cm sind mit wachstumsfördernden Stoffen zu behandeln.

Die freigelegten Wurzeln sind gegen Austrocknung und Frosteinwirkung zu schützen.

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

Stoffe zum Verfüllen des Wurzelbereiches müssen eine dauerhafte Durchlüftung zur Regeneration der beschädigten Wurzeln sicherstellen. Geeignet sind z. B. GW, GI nach DIN 18196.

Entsprechend dem Wurzelverlust können Schnittmaßnahmen in der Krone erforderlich werden.

4.10.2 Wurzelvorhang

Bei Baugruben oder anderen Abgrabungen mit Wurzelverlust ist ein Wurzelvorhang zu erstellen. Der Mindestabstand zum Wurzelanlauf muss das Vierfache des Stammumfanges in 1,00 m Höhe, bei Bäumen unter 20 cm Stammdurchmesser jedoch mindestens 2,50 m betragen. Er hat keine statische Funktion für den Baum und die Baugrube. Die Herstellung muss unter Schonung des Wurzelwerks durch Absaugen oder in Handarbeit erfolgen. Die Herstellung sollte mindestens eine Vegetationsperiode vor Baubeginn erfolgen.

Die Breite des Wurzelvorhangs muss mindestens 25 cm betragen, die Tiefe den durchwurzelten Bereich umfassen, jedoch höchstens bis zur Sohle der Baugrube reichen.

An der Grabenseite zur späteren Baugrube ist eine standfeste, verrottbare, luftdurchlässige Schalung, z. B. aus Pfählen, Maschendraht und Gewebe, zu errichten.

Bis zum Baubeginn und während der Bauzeit ist der Wurzelvorhang ständig feucht zu halten.

4.11 Schutz des Wurzelbereiches von Bäumen bei Gründungen

Im Wurzelbereich dürfen Gründungen nicht vorgenommen werden. Ist dies im begründeten Ausnahmefall nicht zu vermeiden, sind Punktfundamente zu errichten. Der Mindestabstand zum Wurzelanlauf muss das Vierfache des Stammumfanges in 1,00 m Höhe, bei Bäumen unter 20 cm Stammdurchmesser jedoch mindestens 2,50 m betragen. Sie müssen so angeordnet werden, dass Wurzeln mit wichtiger statischer Funktion erhalten bleiben. Hierzu sind bereits in der Planungsphase Voruntersuchungen, z. B. Suchschachtungen, durchzuführen, um die Standorte für die Punktfundamente festlegen zu können. Die auf Punktfundamenten aufliegenden Bauteile dürfen das Wurzelwerk nicht beeinträchtigen.

4.12 Schutz des Wurzelbereiches von Bäumen bei befristeter Belastung

Der Wurzelbereich darf durch Belastungen, z. B. Befahrung, Lagerung, Baustelleneinrichtungen, nicht geschädigt werden. Ist eine befristete Inanspruchnahme des Wurzelbereiches in begründeten Ausnahmefällen nicht zu vermeiden, muss die Fläche möglichst klein gehalten und geschützt werden.

In Abhängigkeit von der zu erwartenden Belastung ist der Schutz so zu wählen, dass Luftaustausch im Boden, Wasserversorgung, Lastverteilung und Schutz vor schädlichen Verunreinigungen sichergestellt sind. Ein möglicher Aufbau — von unten nach oben — zum Schutz des Wurzelbereiches ist:

— vlieskaschiertes Geogitter oder Dränverbundstoffe,

— ungebundene Tragschicht, Mindestschichtdicke 20 cm, Gesteinskörnungsgemisch, z. B. 0/32 mm, 0/45 mm, 2/45 mm, 8/45 mm,

— Auflage aus Baggermatrazen, Stahlplatten, gebundene Tragschichten, Bohlen oder Ähnlichem.

Nach Wegfall des Bedarfs ist der Schutzaufbau umgehend zu entfernen. Danach ist der Boden unter Schonung der Wurzeln zu lockern, gegebenenfalls mit zusätzlicher Tiefenbelüftung.

4.13 Schutz von Bäumen bei befristeter Grundwasserabsenkung

Im Einflussbereich von Wasserhaltungen, z. B. Grundwasserabsenkungen, sind Bäume im gesamten Wurzelbereich bedarfsgerecht zu wässern, gegebenenfalls durch Tiefenbewässerung. Zusätzlich können ausgleichende Maßnahmen, z. B. Verdunstungsschutz, erforderlich werden.

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

5 Prüfungen

5.1 Voruntersuchungen

Die Voruntersuchungen umfassen die Beurteilung und Bewertung der Baumaßnahme, insbesondere hinsichtlich der Notwendigkeit von Alternativlösungen, ihrer Auswirkung auf Bäume und Pflanzenbestände (Vitalität, Statik, Ökologie, Wurzelbereich) und dienen der Festlegung der zu vereinbarenden Leistungen hinsichtlich Baustelleneinrichtung und Bauablauf, Einzel- und Begleitmaßnahmen.

5.2 Eignungsprüfungen

Die Eignung der Schutzmaßnahmen ist im Zweifelsfall nachzuweisen.

5.3 Kontrollprüfungen

Leistungen der Schutzmaßnahmen sind im Regelfall visuell in repräsentativem Umfang auf Übereinstimmung mit den Festlegungen nach Abschnitt 4 zu prüfen.

Normen-Download-Beuth-Werklift-Deutschland-KdNr.7756310-LfNr.6689651001-2014-07-07 15:57

DEUTSCHE NORM September 2019

DIN 19639

ICS 13.080.01; 91.010.99

Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben

Soil protection during planning and execution of construction projects

Protection des sols lors de la planification et de la mise en oeuvre des projets de construction

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte weltweit – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind weltweit DIN e. V. vorbehalten.
Alleinverkauf durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

www.din.de
www.beuth.de

3073049

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Inhalt

Seite

Vorwort ... 4

Einleitung ... 5

1 Anwendungsbereich ... 6

2 Normative Verweisungen ... 6

3 Begriffe ... 7
3.1 Begriffsdefinitionen zum Baubegleitenden Bodenschutz ... 7
3.2 Begriffsdefinitionen zu Boden und Bodenschutz ... 8
3.3 Begriffsdefinitionen zu den Inhalten des Bodenschutzkonzeptes ... 9
3.4 Sonstige Begriffsdefinitionen ... 11

4 Kurzbeschreibung ... 11

5 Daten- und Bewertungsgrundlagen ... 14
5.1 Mindestdatensatz ... 14
5.2 Vorhabenbezogen relevante Datengrundlagen ... 15
5.3 Grundlagen zur bodenbezogenen Erfassung und Bewertung ... 17
5.3.1 Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit ... 17
5.3.2 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit ... 17
5.3.3 Standörtliche und aktuelle Erosionsempfindlichkeit ... 20
5.3.4 Stoffliche Bodenbelastungen ... 21

6 Bodenschutzkonzept ... 21
6.1 Genehmigungsplanung ... 21
6.1.1 Inhalte des Bodenschutzkonzeptes ... 21
6.1.2 Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben ... 22
6.1.3 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung ... 22
6.1.4 Auswirkungen ... 23
6.1.5 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ... 23
6.1.6 Bodenschutzplan ... 24
6.1.7 Vermittlung von Informationen ... 26
6.1.8 Dokumentation ... 26
6.2 Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen ... 27
6.3 Bauausführung ... 27
6.3.1 Messungen und Erhebungen in der Bauphase ... 27
6.3.2 Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung ... 28
6.3.3 Anforderungen bei Baumaßnahmen auf besonderen Standorten ... 29
6.3.4 Anforderungen an Baustraßen und Baubedarfsflächen ... 30
6.3.5 Anforderungen an den Maschineneinsatz ... 31
6.3.6 Anforderungen an den Bodenabtrag ... 31
6.3.7 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Böden ... 32
6.3.8 Verwendung von Bodenmaterial ... 33
6.4 Rekultivierung ... 33
6.4.1 Wiederherstellung temporär genutzter Flächen ... 33
6.4.2 Neuaufbau von Böden ... 34
6.5 Zwischenbewirtschaftung ... 34
6.6 Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen ... 35

7 Bodenkundliche Baubegleitung ... 35

Anhang A (normativ) Verwendung des Nomogramms — Hinweise und Beispiele für die Anwendung ... 37

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang B (normativ) Kriterien zur Abschätzung von Bodeneigenschaften bei Abtrag, Lagerung, Auftrag und Einbau 40

Anhang C (informativ) Notwendige Fachkenntnisse für den baubegleitenden Bodenschutz 41

Anhang D (informativ) Checkliste: Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) 42

Anhang E (informativ) Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196 44

Anhang F (normativ) Schadensschwellenwerte zur Erkennung einer Bodenschadverdichtung [9] 48

Anhang G (informativ) Empfehlung zur Dokumentation 49

Anhang H (informativ) Konzept zur Zwischenbewirtschaftung 50

Anhang I (informativ) Maßnahmen bei Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen 52

Literaturhinweise 54

Bilder

Bild 1 — Phasen des baubegleitenden Bodenschutzes 13

Bild 2 — Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden 20

Bild 3 — Räumliche Überlagerung im Bodenschutzplan 24

Bild 4 — Bodenkundliche Baubegleitung [verändert nach 2] 36

Bild A.1 — Beispiel zur Anwendung des Nomogramms 38

Bild E.1 — Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196 (fett) für grob-, gemischt- und feinkörnige Böden 46

Bild E.2 — Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196 (fett) für organogene Böden und Böden mit organischen Beimengungen von 8 % bis 30 % organischer Substanz 47

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfliste relevanter Datengrundlagen zur Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes in Abhängigkeit des jeweiligen Planungstandes und des jeweiligen Bauvorhabens 15

Tabelle 2 — Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (siehe DIN 18915; adaptiert aus DIN 19682-5 und DIN EN ISO 14688-1; siehe Anhang A) 19

Tabelle 3 — Inhalte des Bodenschutzkonzeptes 21

Tabelle 4 — Bodenabhängige Planung der Baubedarfsflächen 25

Tabelle A.1 — Maschinen Einsatzgrenze für Raupenbagger und Planierraupen (Beispiele) 39

Tabelle B.1 — Kriterien für das getrennte Abtragen, Lagern, Auftragen und Einbauen des Bodens 40

Tabelle D.1 — Checkliste 42

Tabelle F.1 — Schadensschwellenwerte 48

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 119-01-02-03-05 AK „Baubegleitender Bodenschutz“ des Unterausschusses NA 119-01-02-03 UA „Standortbeurteilung, Bodenschutz, Altlastensanierung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet. Das Dokument wurde von Fachleuten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Es ist erforderlich, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzubinden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Einleitung

Dieses Dokument bietet eine Grundlage zur Planung und Umsetzung des baubegleitenden Bodenschutzes mit dem Schwerpunkt der Vermeidung und Minderung physikalischer Bodenbeeinträchtigungen und des Verlustes von Bodenfunktionen durch mechanische Einwirkungen. Es wird im stofflichen und bodenchemischen Bereich ergänzt durch DIN 19731. Bei Bodenarbeiten im Landschaftsbau ist es gemeinsam mit DIN 18915 anzuwenden. Die allgemeinen gesetzlichen Vorgaben sind vorrangig zu beachten.

Dieses Dokument stellt Kriterien zur Erstellung und zur Umsetzung eines Bodenschutzkonzeptes bereit und gibt Hinweise, wie die Planung und Umsetzung bei Bauvorhaben fachkundig begleitet und dokumentiert werden kann. Die für die Planung, Ausschreibung und Realisierung notwendigen Maßnahmen zum Bodenschutz werden in diesem Dokument bei der Erstellung des Bodenschutzkonzeptes benannt.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt eine Handlungsanleitung zum baubegleitenden Bodenschutz und zielt in seiner Anwendung auf die Minimierung der Verluste der gesetzlich geschützten natürlichen Bodenfunktionen im Rahmen von Baumaßnahmen ab, sofern erhebliche Eingriffe damit verbunden sind. Es konkretisiert hierbei die gesetzlichen Vorgaben zur Verhinderung schädlicher Bodenveränderungen bei Baumaßnahmen.

Dieses Dokument gilt für Vorhaben mit bauzeitlicher Inanspruchnahme von Böden und Bodenmaterialien, die nach Bauabschluss wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen, wie z. B. Böden unter forstlicher, landwirtschaftlicher, gärtnerischer Nutzung oder unter Grünflächen und Haus- und Kleingärten, insbesondere bei der Inanspruchnahme von Böden mit hoher Funktionserfüllung oder bei besonders empfindlichen Böden oder bei einer Eingriffsfläche $> 5\,000\ m^2$.

Dieses Dokument gilt nicht für Erdbauwerke für bautechnische Zwecke wie insbesondere Dämme, Deiche, Landschaftsbauwerke oder andere technische Bauwerke bzw. Sonderbauflächen sowie bei Kleinstbaustellen wie z. B. die Erstellung von Hausanschlüssen, Maßnahmen zur Störungsbeseitigung oder bei ausschließlicher Betroffenheit von Böden unterhalb versiegelter Flächen.

Diese Norm richtet sich an Planer, Vorhabenträger, Genehmigungsbehörden, bauausführende Unternehmen und an die Bodenkundliche Baubegleitung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4047-3:2002-03, *Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Teil 3: Bodenkunde, Bodensystematik und Bodenuntersuchung*

DIN 4047-4, *Landwirtschaftlicher Wasserbau — Teil 4: Begriffe, Moore und Moorböden*

DIN 4049-3, *Hydrologie — Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie*

DIN 4220, *Bodenkundliche Standortbeurteilung — Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)*

DIN 18196, *Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*

DIN 18915:2018-06, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten*

DIN 19682-8, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 8: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit der Bohrlochmethode*

DIN 19682-10, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 10: Beschreibung und Beurteilung des Bodengefüges*

DIN 19683-9, *Bodenbeschaffenheit — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 9: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit in wassergesättigten Stechzylinderbodenproben*

DIN 19683-13, *Bodenbeschaffenheit — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 13: Bestimmung des Substanzanteils, Porenanteils und der Porenziffer*

DIN 19706, *Bodenbeschaffenheit — Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind*

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

DIN 19708, *Bodenbeschaffenheit — Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG*

DIN 19731, *Bodenbeschaffenheit — Verwertung von Bodenmaterial*

DIN EN 12616, *Sportböden — Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate*

DIN EN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN EN ISO 11272:2017-07, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockenrohdichte (ISO 11272:2017); Deutsche Fassung EN ISO 11272:2017*

DIN EN ISO 11274, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren*

DIN EN ISO 11276, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Porenwasserdruck — Tensiometerverfahren*

DIN EN ISO 17892-4, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung*

DIN ISO 11277, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren mittels Siebung und Sedimentation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 4047-3, DIN 4047-4, DIN 4049-3, DIN 18915:2018-06, DIN EN ISO 11074 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter https://www.din.de/go/din-term

— DKE-IEV: verfügbar unter http://www.dke.de/DKE-IEV

3.1 Begriffsdefinitionen zum Baubegleitenden Bodenschutz

3.1.1
Baubegleitender Bodenschutz
Schutz des Bodens durch Bodenschutzkonzept und Bodenkundliche Baubegleitung in den Phasen der Planung, Projektierung, Ausschreibung und Ausführung inkl. Zwischenbewirtschaftung

3.1.2
Bodenschutzkonzept
BSK
Konzept, das für ein konkretes Bauvorhaben alle bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen als Text und als Karte (Bodenschutzplan) darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Bodenschutzkonzept gilt sowohl für die Phasen der Planung, Projektierung und Ausschreibung als auch für die Phase der Ausführung (inkl. Zwischenbewirtschaftung) und ggf. Nachsorge.

3.1.3
Bodenschutzplan
BSP
großmaßstäbige Kartendarstellung (zeichnerische Darstellung) aller bodenschutzrelevanten Maßnahmen

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

3.1.4
Bodenkundliche Baubegleitung
BBB
Begleitung des Bauprozesses durch Personen, die über Fachkenntnisse zum Bodenschutz verfügen und Vorhabenträger bei der Planung und Realisierung des Bauvorhabens bzgl. bodenrelevanter Vorgaben unterstützen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bodenkundliche Baubegleitung erstellt das Bodenschutzkonzept, betreut und dokumentiert seine Umsetzung im Auftrag des Vorhabenträgers. Sie verfügt über Fachkenntnisse zum Bodenschutz und kann Leistungen des vorsorgenden Bodenschutzes von der Genehmigungsplanung und Erstellung des Bodenschutzkonzeptes über die Begleitung des Bauvorhabens und Rekultivierung bis hin zum Bauabschluss bzw. zur Zwischenbewirtschaftung übernehmen (siehe Abschnitt 7 und Anhang C).

3.1.5
Vorhabenträger
private und öffentliche Auftraggeber bzw. den Bau in Auftrag gebende Personen (Bauherren)

3.1.6
Baubedarfsfläche
temporär bauzeitlich genutzte Fläche, inkl. Baustelleneinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen usw.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauflächen, die später wieder den ursprünglichen Nutzungen zugeführt werden (z. B. bei der unterirdischen Verlegung von Leitungen im offenen Graben), sind wie Baubedarfsflächen zu behandeln.

3.2 Begriffsdefinitionen zu Boden und Bodenschutz

3.2.1
Boden
obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger von Bodenfunktionen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese DIN-Norm dient vor allem dem Schutz von Ober- und Unterboden.

3.2.2
Oberboden
Mutterboden
A-Boden
A-Horizont
oberste, humose und belebte Schicht des Mineralbodens, die durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Mächtigkeit der humosen, meist intensiv belebten Schicht beträgt in der Regel 10 cm bis 30 cm, in Ausnahmen 1 cm bis 50 cm. Ausführlich siehe Bodenkundliche Kartieranleitung [1].

3.2.3
Unterboden
B-Boden
B- und weitere Horizonte
unter dem Oberboden liegende verwitterte und durch pedogenetische Prozesse geprägte Bodenschicht(en)

Anmerkung 1 zum Begriff: Unterboden umfasst den Begriff „Boden für vegetationstechnische Zwecke“ nach DIN 18915.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Füllboden“ sollte vermieden werden und kann u. a. durch „kulturfähiger Unterboden“ ersetzt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Unterbodenhorizonte können humos sein (z. B. M- oder E-Horizonte).

Anmerkung 4 zum Begriff: Zu den unterschiedlichen Unterbodenhorizonten siehe ausführlich: Bodenkundliche Kartieranleitung [1].

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

3.2.4
Untergrund
C-Boden
C-Horizont
nicht verwittertes bzw. nur angewittertes Ausgangssubstrat (Locker- und Festgestein) unterhalb der verwitterten und durch pedogenetische Prozesse geprägten Bodenschichten

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausführlich siehe Bodenkundliche Kartieranleitung [1].

3.2.5
Substrat
aus dem geologischen Ausgangsmaterial entstandene feste Bodensubstanz oder künstlich hergestellter Bodenersatz

3.2.6
Böden mit hoher Funktionserfüllung
Böden, die die natürlichen Funktionen und die Archivfunktion nach § 2 Abs. 2 BBodSchG in besonderem Maß erfüllen

3.2.7
besonders empfindliche Böden
Böden, die nur mit sehr aufwändigen Schutzmaßnahmen vor schädlichen Bodenveränderungen zu bewahren sind bzw. bei denen Dauerschäden unvermeidbar sind (z. B. Moore)

3.2.8
erheblicher Eingriff
Veränderungen der Bodeneigenschaften, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit der Böden im Naturhaushalt deutlich beeinträchtigen können

3.3 Begriffsdefinitionen zu den Inhalten des Bodenschutzkonzeptes

3.3.1
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
Maßnahmen zum Bodenschutz, die im Bodenschutzkonzept für die Bauausführung, Rekultivierung und ggf. Zwischenbewirtschaftung geplant und umgesetzt werden

3.3.2
Massenbilanz
Aufstellung, die räumlich und zeitlich differenziert Auskunft gibt über die Art und Menge des anfallenden Bodenmaterials

BEISPIEL: Angabe des anfallenden Bodenmaterials z. B. in Kubikmeter Oberboden.

3.3.3
hochwertige Verwendung
hochwertige Verwertung
Wiedereinbau von Boden und kulturfähigem Untergrundmaterial, die als Überschussmassen einer Baumaßnahme anfallen und extern oder am Standort derart wiedereingebaut werden, dass sie die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 BBodSchG (unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften am Einbauort) bestmöglich erfüllen

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

3.3.4
Rekultivierung
Wiederherstellung der Bodeneigenschaften und der Bodenfunktionen vergleichbar den Ausgangsbedingungen oder angestrebter Eigenschaften, Geländeformen und Nutzungseignung der Böden (Rekultivierungsziel)

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle des Neuaufbaus einer durchwurzelbaren Bodenschicht wie z. B. bei Tagebauen und sonstigen Abgrabungen zielt die Rekultivierung in der Regel auf die Wiederherstellung der Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen vergleichbar der ursprünglichen Bodenvergesellschaftung ab.

3.3.5
Zwischenbegrünung
Ansaat auf Bodenmieten und sonstigen offenen Bodenflächen in der Bauphase zum Schutz der Bodenoberfläche vor Erosion und unerwünschtem Aufwuchs, zur Entwässerung des Bodens und zur Nährstofffestlegung sowie zur Stabilisierung und Erhaltung des Bodengefüges

3.3.6
Zwischenbewirtschaftung
Wiederherstellungsbewirtschaftung
bodenschonende bzw. bodenverbessernde Bewirtschaftung nach erfolgter Rekultivierung mit dem Ziel der Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen vor der Ziel- oder Folgenutzung

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel reduzierte Befahrungsintensität, keine Bodenbearbeitung mit Ausnahme der anfänglichen Bearbeitung zur Etablierung möglichst intensiv und tief wurzelnder Kulturen/Kulturartenmischungen, um ein substrattypisches Bodengefüge wiederherzustellen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Teilweise auch Folgebewirtschaftung, jedoch nicht identisch mit Folgenutzung.

3.3.7
Folgenutzung
Zielnutzung
Nutzung einer Fläche nach Beendigung der baulichen Maßnahmen und einer vorhabenbezogen vorgesehenen Zwischenbewirtschaftung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Etablierung der Folgenutzung ist Ziel der Rekultivierung und bestimmt deren Umsetzung sowie die i. d. R. vorgeschaltete Zwischenbewirtschaftung.

Anmerkung 2 zum Begriff: In vielen Fällen identisch mit der Vornutzung.

3.3.8
Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen
Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung nachteiliger Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Bodens

3.3.9
Bodenschadverdichtung
schädliche Bodenverdichtung
schädliche Bodenveränderungen (siehe Anhang F) infolge anthropogener erheblicher Beeinträchtigungen des substrattypischen Bodengefüges, insbesondere durch Verlust an Grob- und Mittelporenvolumen und deren Porenkontinuität

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

3.4 Sonstige Begriffsdefinitionen

3.4.1
Trockenrohdichte
Verhältnis der bei 105 °C getrockneten Masse der Feststoffe zum Volumen des Bodens

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Rohvolumen schließt das Volumen der Feststoffe und des Porenraumes ein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die bevorzugte SI-Einheit der Messung ist Kilogramm je Kubikmeter ($kg \cdot m^{-3}$), aber Gramm je Kubikzentimeter ($g \cdot cm^{-3}$) ist ebenfalls sehr gebräuchlich. Es gilt $x\ g \cdot cm^{-3} = 1\ 000\ x\ kg \cdot m^{-3}$.

[QUELLE: DIN EN ISO 11272:2017-07, 3.1, modifiziert: Temperaturangabe zugefügt.]

3.4.2
Packungsdichte
empirische Größe, die nach DIN 19682-10 aus Gefügemerkmalen abgeleitet wird und die Kompaktheit bzw. Lockerheit eines Bodens beschreibt

[QUELLE: DIN 4047-3:2002-03, 3.5.71, modifiziert: „nach DIN 19682-10“ zugefügt, Quellenangabe entfernt, Alternativbezeichnungen entfernt.]

3.4.3
Planum
Rohplanum
technisch bearbeitete Oberfläche von zu überdeckenden Schichten mit festgelegten Merkmalen wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit

[QUELLE: DIN 18915:2018-03, 3.8, modifiziert: Alternativbezeichnung zugefügt.]

3.4.4
Feinplanum
technisch bearbeitete Oberfläche der Vegetationstragschicht mit festgelegten Merkmalen wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit

[QUELLE: DIN 18915:2018-03, 3.9]

4 Kurzbeschreibung

Der Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben basiert auf einem vorhabenbezogenen Bodenschutzkonzept. Dieses enthält insbesondere die notwendigen Maßnahmen zum Erhalt oder zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen und der damit verbundenen Bodenqualität.

Das Bodenschutzkonzept ist bereits in der Planungsphase auf Basis geeigneter Datengrundlagen (nach Abschnitt 5) mit bodenkundlichem Fachwissen (siehe Anhang C) zu erstellen. Zielsetzungen und Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes sind in die Ausschreibungsunterlagen und in das Leistungsverzeichnis zu integrieren. Während der Durchführung des Bauvorhabens wird die Umsetzung des vertraglich festgelegten Konzeptes von der Bodenkundlichen Baubegleitung betreut und dokumentiert.

In der Bauphase werden die vertraglich zu vereinbarenden Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes umgesetzt. Bild 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Phasen und Aufgaben des baubegleitenden Bodenschutzes. In 6.3 werden die für das Bodenschutzkonzept notwendigen, wesentlichen Maßnahmen benannt, die in der Bauphase umzusetzen sind.

In Phase 1 bis Phase 5 ist der Vorhabenträger verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahmen des Bodenschutzes. Der Vorhabenträger beauftragt die Bodenkundliche Baubegleitung und Bauunternehmen, die notwendigen Maßnahmen zum Bodenschutz umzusetzen. Mit Beginn der Folgenutzung (Zielnutzung) geht die Verantwortung wieder auf den Eigentümer bzw. Nutzungsberechtigten über.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Phasen		**Aufgabenschwerpunkte**	**Boden-Informationen**
Arbeitsschritte		Aufgaben im Einzelnen	
Phase 1	**Genehmigungsplanung**	**Erstellen des Bodenschutzkonzeptes** Erfassen und Bewerten des Schutzgutes Boden Erforderliche Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz werden festgelegt, insbesondere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.	Angaben zur Bodenart, Humusgehalt, Carbonatgehalt, Vernässung, Schichtung, Durchwurzelbarkeit usw. sowie daraus ableitbare Bodenparameter, Schutzwürdigkeiten und Empfindlichkeiten der Böden (vorhabenbezogen)
	⇩	Baugenehmigung: Bodenschutzkonzept und Nebenbestimmungen machen fachliche Vorgaben für die Ausschreibung und Bauausführungsphase.	
Phase 2	**Ausschreibung**	**Begleiten der Ausschreibung**	
		Beratung des Vorhabenträgers zur Bauausschreibung im Hinblick auf Bodenschutzmaßnahmen.	Bodenschutzkonzept und Nebenbestimmungen (erforderlich)
	⇩	Ausschreibung	
Phase 3	**Bau**	**Begleiten der Umsetzung von Schutzmaßnahmen**	
	Baustart/Bauanlaufbesprechung	Information der am Bau Beteiligten über erforderliche Maßnahmen des Bodenschutzes.	Bodenschutzkonzept und Nebenbestimmungen (erforderlich)
	Bauausführung	Begleitung der Umsetzung des Bodenschutzkonzeptes. Bei unvorhergesehenen Situationen Beratung im Hinblick auf erforderliche Bodenschutzmaßnahmen.	Wasserspannung, Konsistenz (erforderlich) vorhabenbezogen zusätzliche Parameter des Mindestdatensatzes
	⇩	Abschluss der Bauarbeiten: Bodenschutzkonzept und Nebenbestimmungen machen fachliche Vorgaben für die Rekultivierung und Zwischenbewirtschaftung.	

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Phasen Arbeitsschritte		Aufgabenschwerpunkte Aufgaben im Einzelnen	Boden-Informationen
Phase 4	**Rekultivierung** Wiederherstellen durchwurzelbarer Bodenschichten	**Begleitung der Umsetzung von Rekultivierungsmaßnahmen** Begleitung der Maßnahmenumsetzung bei Verfüllung, Oberflächenwiederherstellung (Feinplanum) und nach Bedarf bei ergänzenden Maßnahmen wie insb. Tieflockerung oder Wiederherstellung der Drainage.	Wasserspannung, Konsistenz, Bodenart, Grobbodenanteil, Humusgehalt, Bodengefüge, Eindringwiderstand (vorhabenbezogen)
	⇩	Bodenschutzkonzept und Nebenbestimmungen der Genehmigung geben fachliche Vorgaben für die Zwischenbewirtschaftung. Falls keine Zwischenbewirtschaftung vorgesehen ist, erfolgt Bauabschluss, Flächenabnahme (Abnahmeprotokoll) und Flächenrückgabe.	
Phase 5	**Zwischenbewirtschaftung (vorhabenbezogen)** Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen	**Beurteilung des Umfangs und Begleitung der Umsetzung** Begleitung der Maßnahmenumsetzung; Beratung zur Ansaatmischung, Bewirtschaftung und deren Dauer.	Bodengefüge, Durchwurzelung (Tiefe, Verteilung), Aufwuchsbonitur, Vernässungen, Verdichtungen (vorhabenbezogen)
	⇩	Bodenkundliche Beurteilung des Rekultivierungserfolges. In der Regel Bauabschluss, Flächenabnahme (Abnahmeprotokoll) und Flächenrückgabe.	
Phase 6	**Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen/ Nachsorge/Folgenutzung** (optional) Wiederaufnahme der Folgenutzung nach Bauabschluss	**Bodenkundliche Beurteilung des Rekultivierungserfolges/ Begleitung der Nachsorge** Baubedingte Bodenbeeinträchtigungen werden erfasst und beurteilt. Nach Bedarf werden geeignete und erforderliche Maßnahmen abgeleitet.	Bodengefüge, Durchwurzelung (Tiefe, Verteilung), Aufwuchsbonitur der Folgebegrünung, Vernässungen, Verdichtungen (vorhabenbezogen)

Bild 1 — Phasen des baubegleitenden Bodenschutzes

Der nötige Umfang der Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung in der Bauphase unterscheidet sich in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit der Böden sowie der Dauer und Eingriffsintensität der Baumaßnahme und der Komplexität der Maßnahmen (siehe Abschnitt 7 und Anhang C).

Bei allen Bodenarbeiten ist darauf zu achten, dass die Vermeidung schädlicher Bodenveränderungen vor deren Beseitigung geht (Vermeidungsgrundsatz). Es sind die Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes sowie der Genehmigung zu beachten. Ergibt sich bei der Bauausführung die Notwendigkeit von Abweichungen, dann bedürfen diese der Abstimmung mit dem Vorhabenträger und ggf. weiterer Beteiligter.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

5 Daten- und Bewertungsgrundlagen

5.1 Mindestdatensatz

In der Planungsphase ist bei der Erstellung des Bodenschutzkonzeptes die Erfassung und Bewertung des bodenkundlichen Ausgangszustandes notwendig. Er dient der Beurteilung der vom Projekt betroffenen Böden hinsichtlich ihrer Qualität und Empfindlichkeiten. Auf dieser Grundlage erfolgt die Festlegung projektspezifischer Schutzmaßnahmen und der Erstellung der Massenbilanz. Im Regelfall sollte der bodenkundliche Ausgangszustand bis zur Eingriffstiefe bzw. bis 2 m Tiefe erhoben werden. Der Boden ist bereits in der Planungs- und Genehmigungsphase zu bewerten.

Um Böden erfassen, bewerten und geeignete Maßnahmen ableiten zu können, sind möglichst großmaßstäbige Bodenkarten und/oder aktuelle, ergänzende Kartierungen zu verwenden. In Abhängigkeit von der zu erwartenden Bodenheterogenität sind bei Kartierungen die folgenden Sondierabstände zu wählen (empfohlene Richtwerte):

— Flächenbaustellen: mindestens 1 Bohrung bzw. Aufschluss je 1 000 m^2 bis 4 000 m^2;

— Linienbaustellen: mindestens 1 Bohrung bzw. Aufschluss je 50 m bis 200 m laufender Trasse.

Bei komplexen Bodenverhältnissen oder zur Eingrenzung von Unregelmäßigkeiten können geringere Abstände oder eine größere Anzahl an Bohrungen, ggf. ergänzt durch Aufschlüsse, erforderlich sein. Dagegen kann bei sehr gleichförmigen Bodenverhältnissen ein größerer Abstand oder eine geringere Anzahl der Bohrungen oder Aufschlüsse ausreichend sein. Solche Fälle sind im Bodenschutzkonzept zu begründen. Folgende Parameter sind mindestens zu erfassen. Die Parameter werden je Horizont oder Schicht und soweit nicht anders angegeben im Feld nach DIN 4220 bestimmt:

— Mächtigkeit Ober- und Unterboden sowie bei geschichteten Unterböden Mächtigkeiten von Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften;

— Bodenart (Feinboden) (im Zweifelsfall mit Korngrößenverteilung inklusive Tonfraktion nach DIN ISO 11277 bzw. DIN EN ISO 17892-4);

— Grobbodenart und Grobbodenanteil;

— Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt);

— Carbonatgehalt mittels HCl-Test, soweit nach Vorerkundung mit Carbonat zu rechnen ist;

— Einfluss von Grundwasser und Staunässe:

  — als Grundwasserstufe und

  — als Staunässestufe oder Vernässungsstufe.

In der Bauphase sind im Wesentlichen die aktuellen Empfindlichkeiten und Gefährdungen der Böden zu erfassen und zu bewerten (nach 6.3.1). Dazu sind ergänzend zu den o. g. Bodeneigenschaften die aktuellen Verdichtungsempfindlichkeiten heranzuziehen (Methodik der Erfassung und Bewertung nach 5.3.2) sowie vorhabenbezogen die Erosionsempfindlichkeiten (nach 5.3.3).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

5.2 Vorhabenbezogen relevante Datengrundlagen

In Abhängigkeit von den Bedingungen des Einzelfalls ist zu prüfen, ob zusätzlich zum Mindestdatensatz folgende Bodeneigenschaften vorhabenbezogen erhoben werden müssen:

— Packungsdichte nach DIN 19682-10 in Bodenschürfen bzw. Profilgruben oder Trockenrohdichte nach DIN EN ISO 11272;

— Wasserdurchlässigkeit (im Feld mit Wasserinfiltrationsrate nach DIN EN 12616);

— Bodenreaktion und Nährstoffvorrat, soweit die Baumaßnahme sie beeinflussen wird;

— für Baumaßnahmen, bei denen die Wassergehalte mit TDR/FDR-Sonden ermittelt werden, ist die repräsentative Bestimmung der Porengrößenverteilung und daraus u. a. der nutzbaren Feldkapazität nach DIN EN ISO 11274 notwendig;

— aktuelle Erosionsempfindlichkeit (Methodik der Erfassung und Bewertung nach 5.3.3).

Empfehlenswert ist jeweils, den im Vorhabengebiet zu erwartenden jahreszeitlichen Witterungsverlauf anhand langjähriger Wetteraufzeichnungen zu erheben, um erwartbare Vernässungsphasen zu erkennen und angepasste Maßnahmen für die Bauphase einzuplanen.

In Tabelle 1 sind weitergehende Datengrundlagen aufgeführt, die zur Charakterisierung und Beurteilung von Böden bzw. weiterer Schutzgüter und Ableitung von geeigneten Schutzmaßnahmen im Rahmen eines Bodenschutzkonzeptes geeignet sind. In Abhängigkeit des jeweiligen Bodeneingriffs ist zu dokumentieren, welche Daten aus Tabelle 1 verwendet werden, ob sie hinreichend aktuell sind und ob der räumliche Maßstab den Erfordernissen des Vorhabens entspricht. Weiterhin ist anzugeben, wenn bodenschutzfachlich notwendige Grundlagen fehlen und für das Vorhaben nicht mit verhältnismäßigem Aufwand erhoben werden können. Anhang E enthält eine orientierende Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196; diese ersetzt jedoch nicht die Bodenansprache nach DIN 4220.

Bei der Ermittlung des notwendigen Datenumfangs für das Bodenschutzkonzept ist zu klären, welche Bodenkennwerte für eine hochwertige Verwendung bzw. Verwertung von Bodenmaterial benötigt werden. Das Bodenschutzkonzept stellt in der Regel wesentliche Grundlagen für die Planung der Verwendung von Bodenmaterial zur Verfügung.

Tabelle 1 — Prüfliste relevanter Datengrundlagen zur Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes in Abhängigkeit des jeweiligen Planungstandes und des jeweiligen Bauvorhabens

Nr.	Datengrundlagen
A	für die detaillierte Beschreibung der **Bodeneigenschaften bis 2 m Tiefe** bzw. bis zur Tiefe des baubedingten Eingriffs
A_1	Bodenkarten im Maßstab 1 : 5 000 oder größer zur Detailplanung
A_2	ergänzende Bodenkartierungen im Erhebungsmaßstab 1 : 5 000 oder größer nach DIN 4220
A_3	Karte der Bodenschätzung
A_4	Bodenkarten im Maßstab 1 : 50 000 oder 1 : 25 000 zur Übersichtsplanung
A_5	Auswertekarten zu Bodenfunktionen und -eigenschaften, Karten zu Geotopen und schutzwürdigen Böden sowie Archivfunktionen
A_6	Auswertekarten zu Empfindlichkeiten der Böden gegenüber Wasser- und Winderosion und Verdichtung

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Nr.	Datengrundlagen
A_7	Karten der Grundwassergleichen bzw. Flurabstände, wenn oberflächennahes Grundwasser zu erwarten ist
B	für die detaillierte Beschreibung der **stofflichen Eigenschaften** bzw. stofflichen Überprägung der Böden
B_1	Information über bekannte oder vermutete stoffliche Belastungen und Altlasten, z. B. Auszüge der Bodenschutz- und Altlastenkataster der Städte und Kreise
B_2	Karten zu schädlichen Bodenveränderungen wie z. B. Karten zu großflächig erhöhten Stoffgehalten, die durch den historischem Bergbau bedingt sind, Bodenbelastungskarten (BBK), Karten von Bodenplanungsgebieten usw., die länderspezifisch vorliegen, z. T. mit festgesetzten Regelungen zu deren Anwendung
B_3	Karten und Informationen über erhöhte Hintergrundwerte
C	zur Berücksichtigung **vorhabenbezogener oder baulicher Risiken**
C_1	bekannte Informationen über das Vorkommen von Phytopathogenen, invasiven Neophyten und unerwünschten Ackerunkräutern im Baufeld bzw. deren Samenmaterial im zugeführten Boden (ggf. mit Kartierungen)
C_2	Karten zu Überschwemmungsgebieten und Hochwassergefahrenkarten (länderspezifisch)
C_3	Karten zu Starkregenrisikogebieten oder Karten der reliefbedingten Abflussbahnen für Oberflächenwasser (Geomorphologische Tiefenlinien)
C_4	Karten zum Baugrund und zu Baugrundrisiken (Rutschungsgebiete)
C_5	Karten über bekannte oder vermutete Naturgefahren wie Lawinen oder Muren
C_6	Drainagepläne zur Identifizierung vorhandener Drainagen und ggf. Planung der Wiederherstellung
C_7	Leitungspläne und unterirdische Infrastruktur (Telefon, Strom, Gas, Wasser, sonstige)
C_8	geologische und hydrogeologische Karten, z. B. zur Identifizierung von Besonderheiten wie Pyritvorkommen (sulfatsaure Böden)
C_9	Information über Flächen mit biologischer Wirtschaftsweise
D	zur Berücksichtigung **weiterer Schutzgüter**
D_1	Karten der Wasserschutz- und Wasserschongebiete, Heilquellenschutzgebiete
D_2	Karten der geschützten Biotope (z. B. Auszüge aus dem Biotopkataster)
D_3	Karten der Schutzgebiete und Schutzobjekte des Natur- und Landschaftsschutzes
D_4	Karten über bekannte oder vermutete archäologische Fundstellen
E	für die **Lageorientierung**
E_1	topographische Karten
E_2	Flur- bzw. Liegenschaftskarten, Katasterpläne
E_3	Luftbilder, ggf. von mehreren Befliegungen
E_4	digitale Geländemodelle

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

5.3 Grundlagen zur bodenbezogenen Erfassung und Bewertung

5.3.1 Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit

Die standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit lässt sich auf Grundlage des Mindestdatensatzes bewerten und ist im Bodenschutzplan darzustellen.

Alle Böden sind durch Baumaßnahmen mehr oder weniger verdichtungsgefährdet. Ausnahmen sind Sandböden, deren Ton- und Schluffgehalt unter 15 % (Massenanteil) und deren Humusgehalt unter 8 % (Massenanteil) liegen, Böden mit über 75 % Grobbodenanteil (Kornfraktion > 2 mm nach DIN 4220) oder nachweislich bereits schadverdichtete Böden (nach Anhang F, wobei auch unterhalb dieser Schwellenwerte Schadverdichtungen vorliegen können). Die Verdichtungsempfindlichkeit steigt meist mit dem Ton-, Schluff- und Humusgehalt.

Die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Bodenverdichtung ist besonders hoch für

— Böden mit einer Grundwasserstufe von GWS 1, 2, 3 oder 4 nach DIN 4220,

— Böden mit vergleichbarem Stauwassereinfluss und

— stark humose Böden mit einem Humusanteil von über 8 % (Massenanteil).

ANMERKUNG Böden mit einem Tongehalt > 40 % sind besonders plastisch verformbar, sodass die Bodenfunktionen bei eingetretenen Verdichtungen in der Regel nicht wiederherstellbar sind.

Unterschiedliche Verdichtungsempfindlichkeiten bei Böden mit Schichtungswechsel und markantem Körnungssprung sind zu berücksichtigen. Wechsel der Verdichtungsempfindlichkeiten sind zu erwarten bei größeren Unterschieden der

— Bodenarten,

— Grobbodenanteile,

— Humusgehalte,

— Carbonatgehalte,

und vor allem der

— Bodenfeuchte bzw. Wasserspannung.

Ergänzend kann auf Basis von Niederschlag und Verdunstung die Bodenfeuchte und damit die Verdichtungsempfindlichkeit prognostiziert werden.

5.3.2 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit

Im Bodenschutzkonzept sind erforderliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen gegen Verdichtungswirkungen zu beschreiben. Dabei sind neben den standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeiten auch die witterungsabhängigen (aktuellen) Verdichtungsempfindlichkeiten zu berücksichtigen. Messungen und Bewertungen der witterungsabhängigen Verdichtungsempfindlichkeiten bestimmen sich nach 6.3.1.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit hängt in starkem Maße von der Bodenfeuchte ab. Entscheidend ist dabei nicht die absolute Wassermenge (aktueller Bodenwassergehalt), sondern die Wasserspannung (Saugspannung), d. h. die Kraft, mit der das Wasser im Boden gebunden ist (also die stabilisierend wirksamen Meniskenkräfte). Relevant sind

— die aktuelle Bodenfeuchte (Wasserspannung) im Wirkungsbereich des Vorhabens (z. B. Tiefenwirkung der Erdarbeiten und Baufahrzeuge unter Berücksichtigung der aktuellen Tiefenlage des Grundwassers beim Bodenabtrag) sowie

— die Wirkungsstärke (spezifischer Bodendruck, Häufigkeit der Belastung, Scherwirkungen).

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist nach Tabelle 2 hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung einzustufen und zu bewerten. Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächendrücke in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und der abzustützenden Gesamtgewichte kann mit Hilfe von Bild 2 erfolgen. Die Verwendung des Nomogramms ist hierbei auch in Konsistenzbereich ko 2 sinnvoll. Für Böden im Konsistenzbereich ko3 dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Bild 2 nachgewiesen ist bzw. wenn die Bodenkundliche Baubegleitung dem Vorhabenträger eine Freigabe empfiehlt. Beim Befahren ohne Unterbrechungen sind in Abhängigkeit von der aktuellen Wasserspannung in den Böden entsprechende Maßnahmen zu deren Schutz vorzusehen. Diese werden im Bodenschutzkonzept eingeplant und beschrieben.

Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist zu wiederholen, wenn durch witterungsbedingte Abnahme, besonders aber Zunahme der Bodenfeuchte (Wasserspannung) ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist. Diese Einstufung und Bewertung kann durch eine Prognose der Wasserspannung und daraus der Verdichtungsempfindlichkeit oder durch die Einrichtung eines Tensiometer-Messfeldes vereinfacht und objektiviert werden.

Langfristig oder ganzjährig grund- oder staunasse Böden bzw. Bodenbereiche, die nicht entwässert werden, sowie stark humose Böden sollten nicht befahren oder bearbeitet werden. Ist eine Befahrung unumgänglich, dann sind diese Böden durch Maßnahmen nach 6.3.4 zu schützen sowie weniger häufig und mit geringerer Last zu befahren. Alternativ kann eine bauseitige Wasserhaltung vorgesehen werden, die ausreichend früh vor der ersten baubedingten Belastung wirksam wird.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

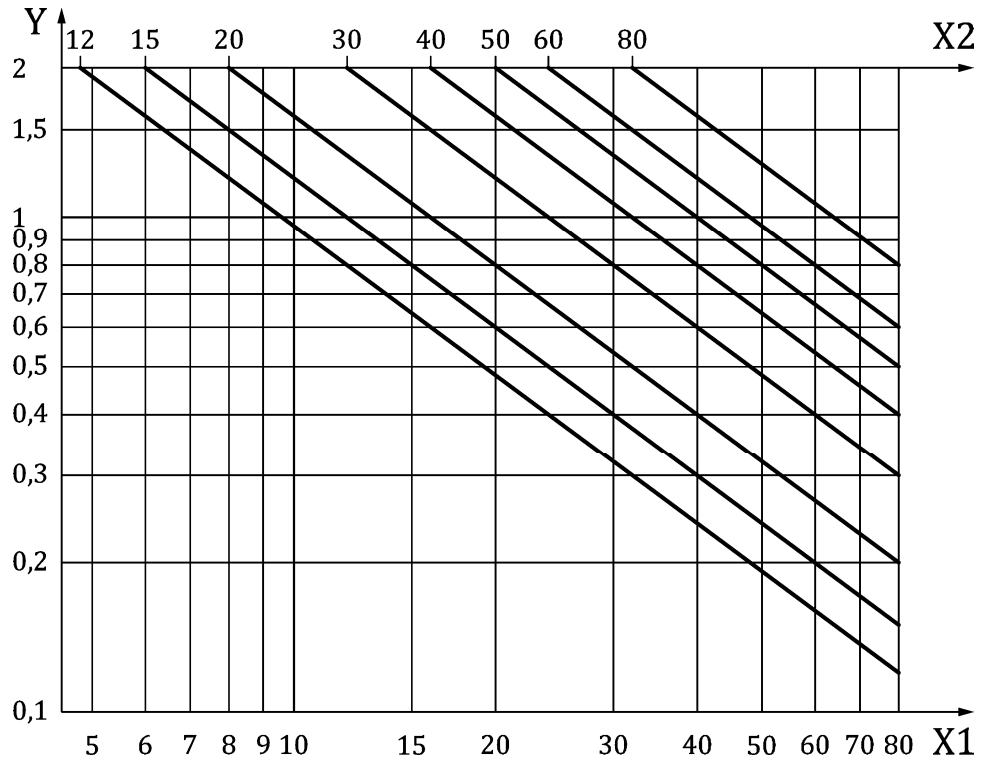
Tabelle 2 — Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (siehe DIN 18915; adaptiert aus DIN 19682-5 und DIN EN ISO 14688-1; siehe Anhang A)

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)
				Wasserspannung		Feuchtestufe				
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	pF-Bereich lg hPa	cbar[a]	Bezeichnung	Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig[b] Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

[a] Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).

[b] Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12lERj,leVfEo5jdZlKzk,W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55



Legende

X1 Gesamtgewicht, in t
X2 Wasserspannung, in cbar
Y Flächenpressung, in kg/cm^2

Bild 2 — Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden

BEISPIEL Bei einem Boden mit einer Wasserspannung von 15 cbar ist bei einem Raupenfahrzeug mit einer Masse (Einsatzgewicht) von 30 t ein maximaler Kontaktflächendruck von 0,4 kg/cm^2 zulässig. Dementsprechend muss die Aufstandsfläche des Fahrwerkes mindestens 7,5 m^2 betragen. Bei einer Aufstandslänge des Fahrwerkes von 4,7 m ergeben sich daraus zwei Bodenplatten mit mindestens je 0,8 m Breite. Weitere Beispiele siehe Anhang A.

Geräte mit einem Gesamtgewicht von über 80 t sollten im Bodenschutzkonzept gesondert behandelt werden. Eine befestigte Baustraße ist bei Maschinen über 80 t empfehlenswert.

Die Anwendung von Tabelle 2 in Verbindung mit Bild 2 dient dem Schutz der Böden vor Verdichtungen im Rahmen der Baumaßnahme. Vorliegende, natürliche oder anthropogene Verdichtungen sind davon nicht betroffen.

5.3.3 Standörtliche und aktuelle Erosionsempfindlichkeit

Die standörtliche Erosionsgefährdung der Böden wird in Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobboden- und Humusgehalt für Wassererosion nach DIN 19708 und für Winderosion nach DIN 19706 oder nach anderen nachweislich geeigneten Methoden abgeschätzt. Bei der Abschätzung der standörtlichen Erosionsgefährdung durch Wasser wird aufgrund der Baufeldfreimachung als Oberbodenzustand „Schwarzbrache“ angenommen und der C-Faktor der „Allgemeinen Bodenabtragsgleichung“ auf den Wert 1 gesetzt. Entsprechend wird der Bewirtschaftungseinfluss bei der standörtlichen Winderosionsgefährdung auch ohne eine schützende Vegetationsdecke eingestuft.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Bei der aktuellen Erosionsgefährdung sind neben der Wettervorhersage im Hinblick auf Niederschlags- und Windereignisse folgende Informationen in der Planung zu berücksichtigen:

— aktueller Bodenzustand (Gefügezustand, Verschlämmung, Verdichtung);

— aktueller Vegetationszustand (Bodenbedeckung inkl. Mulch);

— Hangneigung und -länge;

— Umgebungseinflüsse (wie Zutritt wild abfließenden Wassers);

— jahreszeitlich zu erwartende Witterungszustände oder konkrete Wettervorhersagen (Niederschlags- und Windverhältnisse).

5.3.4 Stoffliche Bodenbelastungen

Im Rahmen der Erfassung und Bewertung des Schutzguts Boden ist zu klären, ob mit einer Belastung durch Schadstoffe zu rechnen ist. Hier ist nach DIN 19731 zu verfahren. Gegebenenfalls kommt den Datengrundlagen in Tabelle 1, Teil B, besondere Bedeutung zu.

6 Bodenschutzkonzept

6.1 Genehmigungsplanung

6.1.1 Inhalte des Bodenschutzkonzeptes

Das Bodenschutzkonzept bildet für alle Phasen des Bauvorhabens die notwendigen Daten, Auswirkungen und Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz einschließlich der Vermittlung von Informationen und die Dokumentation ab. Es beschreibt das zeitliche und räumliche Management textlich und durch großmaßstäbliche Pläne (Bodenschutzplan). Dazu werden Daten über Bodeneigenschaften, -funktionen und -empfindlichkeiten ausgewertet und mit Informationen über Baumaßnahmen, Bauzeiten und Baubedarfsflächen zusammengeführt.

Das Bodenschutzkonzept ist zur Genehmigungsplanung (Phase 1) mit den in Tabelle 3 genannten Inhalten zu erstellen. Es beinhaltet die notwendigen Maßnahmen, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der am Standort vor der Baumaßnahme angetroffenen natürlichen Bodenfunktionen oder zur Herstellung der für das Rekultivierungsziel notwendigen Bodenqualität erforderlich und bei der Bauausführung zu berücksichtigen sind.

Tabelle 3 — Inhalte des Bodenschutzkonzeptes

Inhalte des Bodenschutzkonzeptes	Abschnitt	Grad der Verbindlichkeit
Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben	6.1.2	verpflichtend
Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung	6.1.3 und 5.3	verpflichtend
Auswirkungen, vorhabenbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung	6.1.4	verpflichtend
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen mit konkreter Beschreibung der geplanten Maßnahmenumsetzung	6.1.5 und 6.3	verpflichtend
Bodenschutzplan als räumliche Darstellung der baubegleitenden Bodenschutzmaßnahmen	6.1.6	verpflichtend
Vermittlung von Informationen	6.1.7	verpflichtend
Dokumentation	6.1.8	verpflichtend
Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten	6.4	verpflichtend
Zwischenbewirtschaftung	6.5	vorhabenbezogen
Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen	6.6	bei Bedarf

Ergänzend sind die Anforderungen nach DIN 19731 und DIN 18915:2018-03 zu beachten.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

6.1.2 Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben

Das Vorhaben ist mit seinen technischen und planerischen Rahmenbedingungen zu beschreiben. Dazu sind im Bodenschutzkonzept der geplante Bauablauf mit seinen wesentlichen bodenbezogenen Arbeitsprozessen und die bodenbezogenen Einschränkungen für den Maschineneinsatz sowie die betroffenen Bodenflächen darzulegen.

Insbesondere sind die folgenden relevanten baulichen Nutzungen im Bodenschutzplan (nach 6.1.6) darzustellen:

— befestigte Baustraßen und Sonderbauwerke, die im Bereich vorhandener oder geplanter Verkehrswege sowie zukünftig versiegelter bzw. bebauter Flächen eingerichtet werden;

— temporäre Baustraßen mit Angabe zu Aufbau, Mindesthöhe und Material sowie ggf. zu bauzeitlichen Belastungen, insbesondere zu maximalen Gesamtmassen, die abgestützt werden müssen, und Befahrungsfrequenzen;

— Erläuterung zur einzusetzenden Bautechnik sowie zur Baustellenentwässerung und Erosionsschutzmaßnahmen;

— Lagerflächen für alle zwischenzulagernden Materialien entsprechend ihrer Qualität;

— Baustelleneinrichtungsflächen für Baumaschinen, Baucontainer und -material usw.;

— Flächen, auf denen Stoffe umgesetzt werden (z. B. Befüllstationen), Lagerung und Umgang mit wassergefährdenden Stoffen;

— Flächen für vorgezogene Maßnahmen (z. B. aktive Begrünung von Fahrtrassen, nach 6.3.2);

— Flächen, auf denen nach der Baumaßnahme eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt wird.

Im Bodenschutzkonzept sind Maßnahmen zu formulieren, wie die Baubedarfsflächen so genutzt werden können, dass besonders schutzwürdige oder empfindliche Böden nicht bzw. in möglichst geringem Umfang baulich in Anspruch genommen werden.

Die Volumina des Bodenabtrags sind anhand einer Massenbilanz zu ermitteln. Es ist sicherzustellen, dass für die auszuhebenden Bodenmengen entsprechend ihrer Qualität ausreichend Zwischenlagerungsmöglichkeiten und Bereitstellungsflächen vorgehalten werden. Die Menge des Bodenmaterials, das extern verwendet wird, ist darzustellen.

6.1.3 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

Die Böden sind für das Bodenschutzkonzept entsprechend des Mindestdatensatzes nach 5.1 zu erfassen und nach 5.3.1 bis 5.3.4 zu bewerten. Die räumliche Verteilung der so erfassten und bewerteten Böden im Baufeld ist im Bodenschutzplan darzustellen. Dies dient der Lenkung der unterschiedlichen Bauflächen und der Festlegung der notwendigen Maßnahmen. Zu beachten sind bei der Auswertung insbesondere die Lage und Ausprägung

— empfindlicher Böden (Empfindlichkeit gegen Verdichtung, Erosion, hydrologische Auswirkungen und — bei organischen Böden sowie bei sulfatsauren Böden — gegen Sauerstoffzufuhr),

— geschichteter Böden mit deutlichem Wechsel der vertikalen Abfolge der Bodeneigenschaften wie z. B. Feinbodenart, Grobbodenanteilen oder Humusanteilen, bei denen eine Mehrfachtrennung des Unterbodens (z. B. bei humusreichen Unterböden usw.) beim Aushub und eine getrennte Zwischenlagerung nötig sind, sowie

— von Böden mit hoher oder sehr hoher Erfüllung natürlicher Bodenfunktionen oder der Archivfunktion nach BBodSchG.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

6.1.4 Auswirkungen

Die zu erwartenden Beeinträchtigungen der Böden sind zu beschreiben und zu bewerten. Im Regelfall sind folgende Wirkfaktoren mit ihren jeweils wesentlichen Auswirkungen zu betrachten:

— Versiegelungen: Verlust aller natürlichen Bodenfunktionen;

— Verdichtungen, Gefügestörungen: Vernässungen und Beeinträchtigungen der Durchwurzelbarkeit und der natürlichen Bodenfunktionen;

— Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten in der durchwurzelbaren Bodenschicht: Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen;

— dauerhafter Bodenauf- und -eintrag in oder auf die durchwurzelbare Bodenschicht: Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen (die temporäre Zwischenlagerung von Bodenaushub ist über seine Wirkfaktoren „Verdichtung“ und „Vermischung“ zu bewerten; bodenschutzfachlich begründeter Bodenauftrag zur Sicherung oder Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bleibt davon unberührt);

— Einbringen eines Baukörpers in den Boden: Beeinträchtigungen der Durchwurzelbarkeit und der natürlichen Bodenfunktionen;

— dauerhafter Bodenabtrag: Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen und des durchwurzelbaren Bodenraums;

— Veränderungen des Bodenwasserhaushalts: Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen;

— Veränderung des Bodenlufthaushalts: Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen, u. a. aerober Abbau organischer Bodensubstanz (Humusabbau) und Pyritoxidation bei sulfatsauren Böden;

— Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung: Erhöhung der Erosionsgefährdung unter Berücksichtigung von Fremdwasserzutritten und Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen;

— Schad- und Fremdstoffeinträge: Verschlechterung der Schadstoffsituation und Beeinträchtigung der Bodenfunktionen.

Die vorgenannten Wirkfaktoren können differenziert werden in bau-, anlagen- und betriebsbedingte Faktoren.

Gehen vom Vorhaben auch Wärme- oder Kälteemissionen aus, dann ist der Wirkfaktor „Veränderung des Bodentemperaturhaushaltes“ in die Betrachtung einzubeziehen.

Die zu erwartenden Wirkfaktoren sind im Baufeld den unterschiedlichen Bauflächen zuzuordnen und mit den Bodeneigenschaften und -empfindlichkeiten auszuwerten bzw. zu verschneiden. Die Auswertung hat zum Ziel, die vorhabenbezogenen Auswirkungen und damit verbundenen Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sowie Archivfunktionen zu bewerten. Sie ist Grundlage für die Ermittlung geeigneter und erforderlicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (nach 6.3 bis 6.5).

6.1.5 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Im Bodenschutzkonzept sind die notwendigen Maßnahmen zum Schutz der Böden

— in der Bauphase (nach 6.3),

— für die Rekultivierung (nach 6.4) und — falls vorgesehen —

— für die Zwischenbewirtschaftung (nach 6.5)

zu benennen und räumlich im Bodenschutzplan zu verorten.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Sofern unvermeidbare Beeinträchtigungen oder Funktionseinschränkungen der Böden zu erwarten sind, sind Maßnahmen nach 6.6 einzuplanen.

Generell sind im Zuge der Planung die Bau- bzw. Eingriffsflächen bedarfsgerecht zu ermitteln und auf ein Minimum zu beschränken. Weiterhin sind besonders empfindliche Böden (z. B. staunasse oder grundwasserbeeinflusste) oder naturnahe Böden soweit wie möglich von einer bauzeitlichen oder temporären Inanspruchnahme auszuschließen. Sind Baubedarfsflächen auf besonders empfindlichen oder naturnahen Böden unvermeidbar, dann sind geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen einzuplanen.

Bei der Planung der Bauflächen (Hoch- und Tiefbau, Straßenbau, Leitungsbau) und der temporär im Bauablauf genutzten Flächen (Baubedarfsflächen) sind Böden mit einer Vorbelastung oder einer geringen Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und Archivfunktionen nach BBodSchG zu bevorzugen. Weiterhin sind Baubedarfsflächen bevorzugt dort anzulegen, wo zukünftig Bauflächen vorgesehen sind.

6.1.6 Bodenschutzplan

Der Bodenschutzplan beinhaltet als zeichnerische Darstellung die räumliche Konkretisierung von Bodenschutzmaßnahmen (Maßnahmenkarte), die in der Bauphase umzusetzen sind, und ist ein zwingender Bestandteil des Bodenschutzkonzeptes. Die Schutzmaßnahmen resultieren aus der räumlichen Überlagerung von Bodeneigenschaften und Einflüssen während der Bauphase (nach Bild 3 und Tabelle 4). Vorhabenbezogen ist bei neuen Erkenntnissen in Abstimmung mit dem Vorhabenträger der Bodenschutzplan zu aktualisieren bzw. zu ergänzen.

Den Planungs- und Genehmigungsunterlagen sind die notwendigen Grundlagenkarten zu Bodeneigenschaften, Bodenempfindlichkeiten, Schutzwürdigkeiten usw. beizulegen. Wenn möglich, sind die Nutzungen der Böden in der Bauphase im Bodenschutzplan zeitlich zuzuordnen.

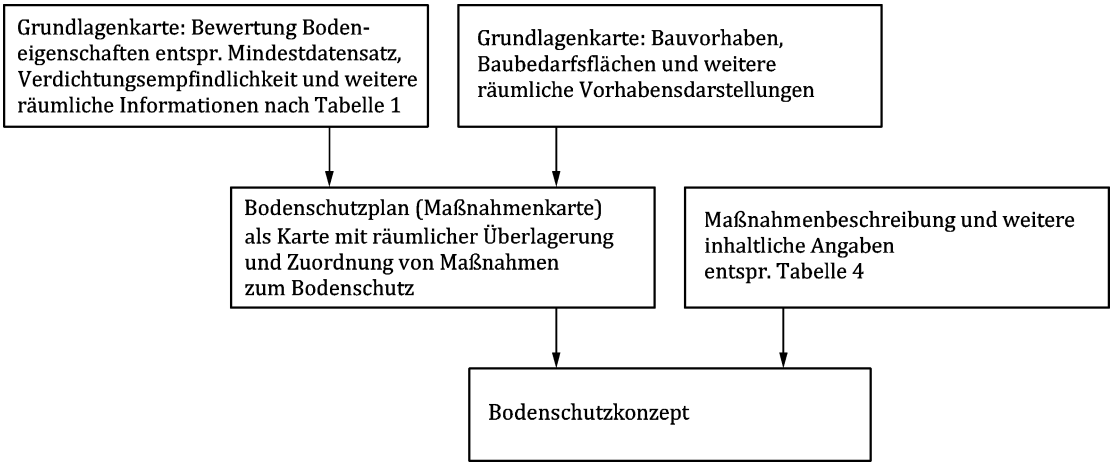


Bild 3 — Räumliche Überlagerung im Bodenschutzplan

Zielmaßstab für den Bodenschutzplan ist 1 : 5 000 oder größer. Der notwendige Datenumfang in Bezug auf Bodeneigenschaften (Mindestdatensatz) und weitere räumliche Einflüsse ist in Abschnitt 5 beschrieben. Das Bodenschutzkonzept mit dem Bodenschutzplan können auch in andere Genehmigungsunterlagen wie z. B. in den landschaftspflegerischen Begleitplan integriert werden. Andernfalls sind sie als eigenständiger Fachbeitrag den Genehmigungsunterlagen beizufügen.

Um die baubedingte Flächennutzung zu planen, ist eine eindeutige, realistische Begrenzung der Baufelder und Auswahl der Maßnahmen und Nutzungen in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften notwendig (nach Tabelle 4). Die vorgesehenen Baubedarfsflächen, d. h. alle Lager-, Auftrags- und Baustelleneinrichtungsflächen, sind zu ermitteln und im Bodenschutzplan räumlich festzulegen. Flächen, die nach Plan nicht baulich oder temporär genutzt werden, sind gesondert darzustellen und ggf. Schutzmaßnahmen gegen Befahren oder Materialablagen einzuplanen (z. B. Bauzaun).

Ergänzend sind im Bodenschutzplan Flächen darzustellen, auf denen ein vorgezogener oder späterer Beginn vorgesehen ist oder Flächen, auf denen ggf. witterungsbedingte Stillstandzeiten eingeplant werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Tabelle 4 — Bodenabhängige Planung der Baubedarfsflächen

Nutzung während der Bauphase	Bodeneigenschaften				
	besonders verdichtungs-empfindlich[a]	erosions-empfindlich[b]	stofflich vorbelastet[c]	verdichtet[d]	nicht verdichtungs-empfindlich[e]
Befestigte Baustraßen und Sonderbauwerke im Bereich zukünftig versiegelter Flächen (Straßen, Bauflächen usw.)	+	+	+	+	+
Befestigte Baustraßen	o	o	+/o	+	+
Unbefestigte Baustraßen	—	o	o	+	+
Lagerflächen für Bodenmaterial (zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht)	—	o	o	+	+
Lagerflächen für weitere Bodenmaterialen	—	o	+	+	+
Stellflächen für Baumaschinen	—	o	+/o	+	+
Flächen zur Lagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen usw.	—	o	+/o	+/o	+/o

Legende

— Arbeiten vermeiden.

o Arbeiten nur mit standortbezogenen Vermeidungsmaßnahmen durchführbar.

\+ Vorhabenbezogen Nutzung auf diese Flächen lenken.

+/o Beides ist zu beachten

[a] Insbesondere oberflächennahe anmoorige und moorige Horizonte oder stark humose Böden (> 8 % Massenanteil Humus) sowie Böden mit Grundnässestufe ≤ 4; Stau-, Haft- oder Hangnässe entsprechend (nach DIN 4220).

[b] Bewertung der Erosionsgefährdung nach DIN 19708 bzw. DIN 19706 oder vergleichbarer Bewertungsmethoden. Geomorphologische Tiefenlinien, die als bevorzugte Abflussbahnen dienen, sind mit Hilfe von digitalen Geländemodellen zu erfassen.

[c] Die Prüf- bzw. Maßnahmenwerte für Boden nach BBodSchV, Anhang 2, werden überschritten.

[d] Entsprechend Anhang F vor Baubeginn.

[e] Insbesondere Böden mit einem Grobbodenanteil > 75 % (Volumenanteil); Kornfraktion > 2 mm (nach DIN 4220) oder Sandböden aus Mittel- und Grobsand mit < 15 % (Massenanteil) bindigen Körnungsanteilen (Schluff und Ton).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

6.1.7 Vermittlung von Informationen

Die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes sind den am Bau Beteiligten in geeigneter Weise zu vermitteln. Im Bodenschutzkonzept ist darzustellen, ob und auf welche Weise Informationen über notwendige Maßnahmen zum Bodenschutz bereitgestellt werden und wer für die Informationsbereitstellung verantwortlich ist. Ebenso sind Entscheidungswege für die Beteiligten darzustellen. Bei der Planung der Informations- und Kommunikationswege im Bodenschutzkonzept können folgende Bausteine sinnvoll sein:

— Information des Baustellenpersonals (unter anderem Bauanlaufberatung) über bodenspezifische Belange und deren ggf. notwendige Wiederholungen (z. B. bei wechselndem Baustellenpersonal);

— Ergänzung der Baustellenordnung um Bodenschutzmaßnahmen;

— Abstimmungsgespräche von BBB mit Bauleitung bzw. Vorhabenträger;

— Abstimmungsgespräche mit Eigentümern, Flächennutzern sowie zuständigen Behörden;

— Organigramm mit den Beteiligten (Grundeigentümer, Bauherr, Bauunternehmer, sonstige beteiligte Personen wie z. B. Pächter, zuständigen Behörden, BBB);

— Zeitplan mit Beginn und Dauer der Arbeiten;

— weitere Begleitmaßnahmen.

6.1.8 Dokumentation

Im Bodenschutzkonzept ist in Abhängigkeit des Vorhabens und der Empfindlichkeiten der Böden der Umfang der Dokumentation festzulegen, wie z. B. Anforderungen an:

— periodische Untersuchungen (Mindesthäufigkeit und -wiederholung) sowie ergänzende witterungsabhängige Untersuchungen;

— geeignete Untersuchungsmethoden und Prüfverfahren (insbesondere zur Bestimmung der Wasserspannung bzw. Bodenfeuchte); sowie

— Notwendigkeit und Umfang von Beweissicherungen.

Durch die Bodenkundliche Baubegleitung werden die wesentlichen Arbeiten einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Bodenschutzkonzept (siehe Anhang G) kontinuierlich dokumentiert. In der Regel beschreibt die Dokumentation kontinuierlich durch orts- und zeitgenaue Angaben sowie durch aussagekräftige Fotos Bodenzustände und Situationen.

Die einzelnen Dokumentationen können im Abschlussbericht zusammenfassend dargestellt werden, damit dieser eine Qualitätskontrolle der gesamten Baumaßnahme erlaubt. Der Abschlussbericht enthält darüber hinaus Angaben zu:

— unerwarteten Funktionsminderungen oder anderen schädlichen Bodenveränderungen, die bereits vor der Baumaßnahme vorlagen; und

— Abweichungen, die während der Baumaßnahme auftraten und Funktionsminderungen oder andere schädliche Bodenveränderungen zur Folge hatten.

Wenn im Zuge einer Baumaßnahme neue bodenbezogene Techniken erstmalig durchgeführt werden, wird empfohlen, im Abschlussbericht zusätzlich diese Erfahrungen detaillierter zu beschreiben. Der Abschlussbericht kann um eine Reflexion über die Wirksamkeit der ergriffenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergänzt werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

6.2 Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen

Verantwortlich für die Umsetzung des Bodenschutzkonzeptes ist der Vorhabenträger. Die Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes sind in die Leistungsbeschreibung und in gesonderten Positionen des Leistungsverzeichnisses aufzunehmen. Dies ist in den Plänen detailliert darzustellen, sodass es dem bauausführenden Unternehmen ermöglicht wird, die erforderlichen Leistungen klar zu erkennen und zu kalkulieren. Für etwaige Bauunterbrechungen oder -verzögerungen sind bereits im Bauvertrag Regelungen, z. B. über die Erstattung hierdurch verursachter Mehrkosten sowie zu Bauzeitverlängerungen, zu treffen.

Bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen auf Basis des Bodenschutzkonzeptes und der Nebenbestimmungen ist darauf zu achten, dass Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz in der Ausführungsphase separat als besondere Leistungen ausgeschrieben werden können. Auch bei der Einzellosvergabe hat der Vorhabenträger die Vorgaben zum Bodenschutz zu verantworten und nach Bedarf mit den einzeln beauftragten Bauunternehmen zu koordinieren.

6.3 Bauausführung

6.3.1 Messungen und Erhebungen in der Bauphase

Im Bodenschutzkonzept sind die Maßnahmen für die Bauausführung zu planen.

Hierbei sind entsprechend Tabelle 2 die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit sowie die Bodeneigenschaften einzuplanen und entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen. Sofern eine dauerhafte Befahrbarkeit vorgesehen ist, sind entsprechende Maßnahmen (z. B. befestigte Baustraßen) vorzusehen.

Mit Ausnahme verdichtungsunempfindlicher Böden nach 5.3.1 sind die plastischen Eigenschaften der Böden oder die Wasserspannung während der Bauausführung regelmäßig zu erheben und nach Tabelle 2 zu bewerten.

Im Bodenschutzkonzept sind in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften die vorgesehenen Beprobungsintervalle, zeitliche Wiederholungen bzw. witterungsabhängige Untersuchungen und Beprobungsorte sowie die geplanten Untersuchungsmethoden festzulegen.

Gleichwertige Parameter zur Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit sind

— die Konsistenzbereiche nach Tabelle 2 oder

— die Wasserspannung (Saugspannung) durch Tensiometer nach DIN EN ISO 11276 oder entsprechend geeignete Messtechnik zur Bestimmung der Wasserspannung oder

— die Bestimmung der Porengrößenverteilung und daraus u. a. der nutzbaren Feldkapazität nach DIN EN ISO 11274. Die Bestimmung ist die Voraussetzung, um die Wasserspannung im Baufeld mit Hilfe von Messungen des Wassergehaltes (u. a. mit mobilen Messgeräten im Gelände oder mit Mikrowellen-Waagen im Baucontainer) zu ermitteln.

Um den Bauverlauf größerer Maßnahmen hinsichtlich der witterungsabhängig zeitveränderlichen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden besser planen zu können, wird die Einrichtung repräsentativer kleiner Messfelder zur Bestimmung der Bodenfeuchte (Wasserspannung) empfohlen. Solche Messfelder werden an repräsentativen Stellen des Baufelds eingerichtet, um u. a. die situationsspezifischen Folgen von verzögerter Bodenabtrocknung, von seitlichem Zuzugswasser (Interflow) sowie von Stau- oder Grundwasser abbilden zu können.

Messtechnik und Messtiefen sind vorhabenbezogen festzulegen. Beim Einsatz von Tensiometern werden je Messtiefe fünf Tensiometer empfohlen. Übliche Messtiefe ist 35 cm unter Geländeoberkante. Vorhabenbezogen sind ergänzende Messungen in 60 cm bis 80 cm Tiefe sinnvoll [8].

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Auffällige Abweichungen zwischen Bodenfeuchtemessungen müssen fachlich überprüft werden. Erfahrungsgemäß sind bei Tensiometern Abweichungen von ±0,5 pF-Einheiten bzw. von ±50 % um einen pF-Mittelwert noch als natürliche Schwankungsamplitude einzustufen. Darüber hinaus gehende Abweichungen sind entweder einer Messstörung oder deutlichen Bodenheterogenitäten zuzuordnen und zu klären.

ANMERKUNG Logarithmierte Werte wie der pF-Wert werden vor einer arithmetischen Mittelwertbildung delogarithmiert.

Der maximale noch bodenverträgliche Kontaktflächendruck von Maschinen in Abhängigkeit von der Wasserspannung (Saugspannung) und dem Maschinengewicht kann nach Bild 2 ermittelt werden. Als Eingangswert für die Wasserspannung (Saugspannung) ist der Median der ermittelten Wasserspannung (Saugspannung) der Tensiometer eines Messfelds zu verwenden.

6.3.2 Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung

Bereits bei der Flächenvorbereitung sind die Anforderungen nach 6.3.1 und 6.3.5 zu berücksichtigen, um die Einsatzgrenzen nach Tabelle 2 und Bild 2 einzuhalten.

Lastverteilende Maßnahmen (nach 6.3.4) für Baubedarfsflächen sind entsprechend ihrer vorgesehenen Dauer und in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften wie folgt zu planen:

— Bei temporär bis zu 6 Monaten beanspruchten Bodenflächen sind in Abhängigkeit von der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden die lastverteilenden Schutzmaßnahmen (nach 6.3.4) ohne Abtrag des Oberbodens direkt auf den begrünten Oberboden anzulegen.

— Bei temporär über 6 Monaten beanspruchten Bodenflächen ist in der Regel der Oberboden nach 6.3.6. abzutragen und nach 6.3.7 zwischenzulagern.

— Generell ist der Oberboden abzutragen, wenn der Unterboden bzw. Untergrund beispielsweise aufgrund eines sehr hohen Steingehaltes eine deutlich geringere Verdichtungsempfindlichkeit als der Oberboden aufweist.

Entsprechend der in der Baubedarfsfläche vorgefundenen Konstellation aus Verdichtungsempfindlichkeit der anstehenden Böden und baubedingter Belastung ist eine vorgefundene Vegetationsdecke wie folgt zu behandeln:

a) Oberboden verbleibt in der Baubedarfsfläche:

Die Vegetationsdecke sollte nach Möglichkeit erhalten werden, insbesondere bei Grünlandflächen. Auf Ackerflächen oder vegetationsoffenen Flächen ist eine aktive Begrünung vorzusehen. Diese ist in der Vegetationsperiode mindestens 3 Monate vor der Baumaßnahme, wenn möglich bevorzugt vor Ende August des Vorjahres, anzulegen.

b) Oberboden wird abgetragen:

— Nicht holziger Pflanzenaufwuchs: Trocknet oder zersetzt sich das Mäh- oder Mulchgut weitgehend vor weiteren Arbeiten, kann es auf der Fläche verbleiben bzw. in diese eingearbeitet werden, andernfalls ist es abzufahren (bei Wald siehe 6.3.3.3).

— Bei ökologisch wertvollem Grünland ist die Wiederbegrünung einzuplanen (z. B. durch den Abtrag von Grassoden, die getrennt gelagert werden, um sie nach Bauabschluss wieder anzudecken oder durch Ansaat von Regiosaatgut bzw. von Saatgut, das auf der Fläche vor der Maßnahme gewonnen wurde).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

6.3.3 Anforderungen bei Baumaßnahmen auf besonderen Standorten

6.3.3.1 Maßnahmen bei dauerhafter Bodennässe

Dauerhaft vernässte Böden (z. B. Anmoore, Moore, Grund- oder Stauwasserböden) sind stark verdichtungsempfindlich und für die Anlage von Baubedarfsflächen, insbesondere für die Anlage von Zwischenmieten, nicht geeignet.

Bei einer nicht vermeidbaren Beanspruchung dauerhaft vernässter Böden sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um der standörtlich hohen Verdichtungsempfindlichkeit entgegenzuwirken, z. B. erhöhte Anforderungen an lastverteilende Maßnahmen nach 6.3.4, die vorgezogene bauzeitliche Wasserhaltung und die gesonderte Berücksichtigung beim Bodenabtrag. Auf gering durchlässigen Lagerflächen ist ein Entwässerungssystem vorzusehen. Wasserzuflüsse sind um die Zwischenlagerflächen herum abzuleiten.

6.3.3.2 Bodenschutz bei Baumaßnahmen auf organischen Böden

Humusreiche und organische Böden (mit einem Humusanteil von über 8 % Massenanteil) sind im Bodenschutzkonzept besonders zu berücksichtigen und nach Möglichkeit von baubedingten Eingriffen auszuschließen.

Sofern Bodeneingriffe unvermeidlich sind, sind zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen des Bodenschutzes für organische Böden folgende spezielle Maßnahmen zu berücksichtigen [6]:

— Eine Absenkung des Wasserspiegels mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf vor den Bauarbeiten mit geeigneten bautechnischen Verfahren oder mittels bestehender Drainagen kann erforderlich sein. Dabei sind ggf. eintretende großflächige Setzungen zu berücksichtigen.

— Beim Bodenabtrag sind die trockenen, feinen Oberschichten von tieferen, nassen Torfschichten zu trennen. Mineralische Schichten, die zwischen oder unterhalb des organischen Bodens liegen oder andere Horizonte von Moorböden mit unterschiedlichen Eigenschaften sind ebenfalls getrennt abzutragen und zu lagern.

— Überschüssiger organischer Boden sollte — soweit geeignet — zur Verbesserung von mineralischen Böden oder zur Wiederherstellung von Moorböden verwendet werden. Bei der Verbesserung von mineralischen Böden ist zu berücksichtigen, dass nasser Torf für eine notwendige Entwässerung bis zu einem Jahr zwischengelagert werden muss. Wenn überschüssiger Torf zur Wiederherstellung von Moorböden verwendet werden soll, ist eine Entwässerung zu vermeiden.

— Die Wahl der Baumaschinen richtet sich nach der Tragfähigkeit des Bodens. Die Flächenpressung sollte so klein wie technisch möglich sein. Für notwendige lastverteilende Maßnahmen bestehen erhöhte Anforderungen.

6.3.3.3 Bodenschutz bei Baumaßnahmen im Wald

Baumaßnahmen im Wald erfordern in der Regel die vorhergehende Entfernung von Bäumen und Wurzelstöcken. Besonderheiten von Waldböden wie Streuauflagen und oft hohe Anteile organischer Substanz in und auf den Böden (z. B. Streu, Rohhumusauflage, Äste, Holzschnitzel, Wurzelstockfräsgut), die Inhomogenität im Horizontaufbau, der mögliche, hohe Grobanteil sowie die Verdichtungsempfindlichkeit sind zu beachten und im Bodenschutzkonzept abzubilden.

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen des Bodenschutzes sind für Waldböden folgende spezielle Maßnahmen zu berücksichtigen:

— Abholzung und Stockentfernung müssen bodenschonend erfolgen. In Regionen mit anhaltendem und tiefreichendem Bodenfrost können die Rodungsarbeiten im Winterhalbjahr bodenschonend durchgeführt werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

— Zu bevorzugen ist die bodengleiche Entfernung der Baumstümpfe und Belassen der Wurzeln im Boden mit seiner tragenden, lastverteilenden Funktion.

— Sofern das Entfernen der Wurzelstöcke erforderlich ist, ist ein standortangepasstes Vorgehen zu wählen. Beispiele sind das Ziehen der Wurzelstöcke mit Raupenbaggern, die punktuelle Beseitigung der Wurzelstöcke mit einer Wurzelfräse, einem Wurzelbohrer oder einer Stockfräse.

— Flächendeckendes Einfräsen der Wurzelstöcke (z. B. Einsatz mobiler Stockfräsen) bewirkt erhebliche Beeinträchtigungen des Bodengefüges und Bodenlebens und ist zu unterlassen.

— Falls ein getrennter Abtrag von Ober- und Unterboden technisch nicht möglich ist, ist auch ein gemeinsamer Abtrag zulässig. In diesem Fall erfolgen auch die Zwischenlagerung und der Wiederauftrag ohne Trennung.

— Holzschnitzel und Wurzelstockfräsgut können gemeinsam mit dem (Ober)bodenabtrag zwischengelagert werden. Astmaterial ist vorher zu entfernen.

— Baustraßen können auch mit Astteppichen oder einer mindestens 50 cm mächtigen Schicht aus langen Holzhackschnitzeln hergestellt werden.

6.3.3.4 Bodenschutz bei Böden in geographisch/klimatisch besonderen Lagen

Spezifische Anforderungen an das Bodenschutzkonzept bzw. die Bodenkundliche Baubegleitung können u. a. für folgende Böden bzw geographische/klimatische Lagen erforderlich sein:

— alpine Böden (hier sind besondere Maßnahmen (z. B. Direktumlagerungen) notwendig, z. B. aufgrund kurzer Zeitfenster und erhöhter Erosionsempfindlichkeit.);

— Marschen.

6.3.4 Anforderungen an Baustraßen und Baubedarfsflächen

Ist zu erwarten, dass unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufes die Befahrbarkeit des Bodens nicht gegeben sein wird, dann sind für Baustraßen, Baustelleinrichtungsflächen und andere Baubedarfsflächen lastverteilende Maßnahmen vorzusehen. In Abhängigkeit von Bodenart, Bodenzustand sowie vorgesehener Dauer und Intensität der Belastung sind folgende Maßnahmen möglich:

a) Unbefestigte Baustraßen

— Herstellen einer belastbaren Vegetationsdecke auf belassenem Oberboden (nach 6.3.2).

b) Befestigte Baustraßen

— Mineralische, nicht gebundene Baustraßen bestehend aus einer Material bzw. Gesteinsauflage auf reißfestem Geotextil/Vlies (entsprechend M Geok E und TL Geok E-StB) angelegt auf belassenem Oberboden nach 6.3.2. Um ein Zerreißen beim Rückbau zu verhindern, muss das Geotextil eine hohe Zugfestigkeit aufweisen (z. B. wird nach derzeitigem Erfahrungsstand eine biaxiale Zugfestigkeit von 100 kN/m empfohlen). Mächtigkeit und Qualität der Material- bzw. Gesteinsauflage (i. d. R. Gesteinskörnungsmischungen) sind den Bodenverhältnissen und den zu erwartenden mechanischen Belastungen anzupassen und entsprechend statisch nachzuweisen. Die lastenverteilende Material- bzw. Gesteinslage ist mindestens in einer Stärke von 30 cm auszuführen. Je nach Vorhaben ist eine Mindestauflage von 50 cm und mehr erforderlich.

— Baustraßen mit gebundenen Tragschichten.

— Lastverteilungsplatten.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Die Maßnahmen sind so auszuwählen und zu dimensionieren, dass der Baustellenverkehr jederzeit gewährleistet und der Bodenschutz gesichert bleibt. Vielbefahrene Flächen, insbesondere mit Radtechnik befahrene Flächen, benötigen immer befestigte Baustraßen. Werden Baustraßen benötigt, sind nach Möglichkeit bestehende Transport- und Wirtschaftswege zu nutzen. Baustraßen sind regelmäßig auf Funktionsfähigkeit zu prüfen und instand zu setzen.

6.3.5 Anforderungen an den Maschineneinsatz

Zur Einhaltung der Vorgaben nach Tabelle 2 und Bild 2 und zur Vermeidung nachhaltiger Schäden an Böden sind im Bodenschutzkonzept vorhabenbezogen zu benennen:

— Maßnahmen, um die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit einzuhalten;

— Vorgaben bzw. Beschränkungen bezüglich des Maschineneinsatzes;

— Kennzeichnung der einzusetzenden Maschinen/Geräten mit entsprechender Flächenpressung für deren Nutzungsmöglichkeiten bei definierten Bodenzuständen bzw. Konsistenzbereichen;

ANMERKUNG Umsetzung z. B. mit einem Ampelsystem zur Kennzeichnung von Baumaschinen:

„Rot“ — nur auf befestigten Baustraßen einzusetzen;

„Gelb“ — nur bei tragfähigem Boden im Konsistenzbereich 1 und 2 einzusetzen;

„Grün“ — im Konsistenzbereich 1 bis 3 einzusetzen.

— Möglichkeiten, um die Überrollhäufigkeit zu reduzieren und unnötige Rangierfahrten zu vermeiden; sowie

— Ausnahmen von den Vorgaben in der Technik- und Maschinenauswahl und ggf. zusätzlich notwendige Vermeidungs-, Minderungs- und Rekultivierungsmaßnahmen in Abhängigkeit von den spezifischen Bodendrücken und Überrollhäufigkeiten;

BEISPIEL Beim technisch unabdingbar notwendigen Einsatz von Fahrzeugen oberhalb der Vorgaben nach Tabelle 2 und Bild 2 (Werkstattwagen, Seitenbäume).

— ggf. Hinweise auf ungeeignete Maschinen und Bauverfahren.

6.3.6 Anforderungen an den Bodenabtrag

Der Bodenabtrag ist zeitlich so zu planen, dass die Arbeiten in möglichst trockenen Zustand (ko1 bis ko3 nach Tabelle 2) erfolgen. Jahreszeitlich typische Witterungsverläufe und Niederschlagshäufigkeiten sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Um die Grenzen der Bearbeitbarkeit nach Tabelle 2 und Bild 2 einzuhalten, ist im Bodenschutzkonzept darzulegen, ob

— Pufferzeiten für einen witterungsabhängigen Bodenabtrag und weitere Bodenarbeiten eingeplant werden können bzw.

— ein vorgezogener Bodenabtrag unter Beachtung der standörtlichen Erosionsgefährdung möglich ist.

Die tolerierbare Flächenpressung ist nach Bild 2 zu bestimmen. Im Bodenschutzkonzept kann der anhand der Standorteigenschaften und Jahreszeit zu erwartende ungünstigste Bodenfeuchtezustand, bei dem noch Bodenarbeiten erfolgen dürfen (Grenze zwischen ko3 nach ko4, 12 cbar Wasserspannung) unterstellt werden, um die maximal vertretbaren Bodendrücke der Baumaschinen festzulegen.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Der Abtrag der Böden im Baufeld hat rückschreitend bevorzugt mit Raupenbaggern zu erfolgen, wobei der Oberboden generell mit Raupenbaggern abzuheben ist. Reicht die Arbeitsbreite der Raupenbagger nicht aus, um den Boden in einem Arbeitsschritt ohne Rangierfahrten aus dem Baufeld abzutragen und seitlich zwischenzulagern, dann erfolgt der Abtrag in parallel versetzten Befahrungslinien. Ein mehrmaliges Befahren derselben Stellen ist zu vermeiden.

Der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planierraupen) ist nur für den Unterbodenabtrag bei trockenen Bodenverhältnissen (ko1 und ko2 nach Tabelle 2) und über kurze Schubwege bis zu 30 m tolerierbar. Das Aufsetzen der Bodenmieten muss mit Raupenbaggern erfolgen, um die Mieten nicht mit der Planierraupe befahren zu müssen.

6.3.7 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Böden

Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind entsprechend der Kriterien nach Anhang B (z. B. Bodenart, Wassergehalt, organische Anteile, Kalkgehalt) jeweils getrennt zu transportieren, zu lagern und gegebenenfalls zu sichern.

Es sind ausreichend Lagerungsflächen bereit zu halten. Dabei sind Besonderheiten des lokal angetroffenen Bodenaufbaus wie bodenartspezifischer Auflockerungsfaktor, Schüttkegel, Tragfähigkeit und die Anzahl der zu trennenden Bodenschichten zu berücksichtigen.

Bei der Anlage von Bodenmieten zur Lagerung von Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterböden ist zur Vermeidung von Vernässung und anaeroben Verhältnissen bei der Herstellung der Mieten zu beachten:

— die Mietenlagerfläche muss wasserdurchlässig sein und es darf sich kein Stauwasser bilden. Die Lagerfläche sollte sich nicht in Muldenlage befinden. Müssen Lagerflächen auf nicht wasserdurchlässigen Böden eingerichtet werden, sind entsprechende Maßnahmen zum Ableiten von Niederschlagswasser vorzusehen;

— Mietenhöhe: Oberboden $\leq$ 2,0 m; Unterboden $\leq$ 3,0 m. Je nach Bodeneigenschaften ist die Schütthöhe anzupassen. Abweichungen sind im Hinblick auf ihre bodenschonenden Ausführungsmöglichkeiten zu belegen [4];

— möglichst steile Flanken unter Berücksichtigung der Standsicherheit und des Arbeitsschutzes;

— geneigte Oberseite und profilierte, jedoch nicht verschmierte Flanken zum ungehinderten Wasserabfluss (leichtes Andrücken mit Baggerschaufel);

— Ableiten des Oberflächenwassers am Mietenfuß.

Bodenmieten für Oberboden und Unterboden dürfen — auch in Zwischenbauzuständen — nicht schädlich verdichtet und nicht befahren oder als Lagerflächen genutzt werden. Beim Herstellen der Bodenmiete ist das Bodengefüge zu schonen (nach 6.3.6).

Bei Lagerungsdauer über zwei Monate ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen unerwünschten Aufwuchs eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Die Ansaatmischung ist nach Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen. Bei Ansaat zwischen Mai bis Mitte September z. B. Senf (*Sinapis alba*), Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), Steinklee (*Melilotus officinalis*); in den anderen Monaten je nach Witterung z. B. Ölrettich (*Raphanus sativus*), Gräsermischungen oder Wintergetreide wie Winterweizen (*Triticum aestivum*) und Winterroggen (*Secale cereale*); siehe DIN 18915, Anhang E. Bei überjähriger Bodenlagerung sollten Mischungen auch tiefwurzelnde Arten wie z. B. Luzerne (*Medicago sativa*) enthalten. Bei steilen Mieten oder trockener Witterung ist ggf. eine Begrünung mittels Anspritzverfahren vorzusehen.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Mieten aus verdichtungsempfindlichen Böden (insbesondere anmoorige und moorige Böden) oder sulfatsauren Böden sind dauerhaft feucht zu halten. Bei anmoorigem und moorigem Bodenaushub kann das durch Abdecken mit Folien oder Beregnung erfolgen. Aushub sulfatsaurer Böden sollte mit Folien abgedeckt werden. In beiden Fällen sind die Maßnahmen zum Feuchthalten unmittelbar nach dem Aufmieten umzusetzen.

6.3.8 Verwendung von Bodenmaterial

Entsprechend den Anforderungen nach DIN 19731 und BBodschV sind Maßnahmen für eine möglichst hochwertige Verwendung wertvoller Bodenmaterialien zu planen, die ggf. als Überschussmassen nach bodenschutz- und abfallrechtlichen Kriterien aus dem Bauprojekt abgefahren werden müssen. Darüber hinaus minimiert das Bodenschutzkonzept im Sinne des Vermeidungsgebotes den Anteil an Boden, der einer Fremdverwendung zugeführt werden muss (Massenbilanz).

Hinsichtlich der beim Bodenauftrag zu beachtenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen gelten die Ausführungen nach 6.4.

Standorte innerhalb der Baubedarfsflächen, auf denen invasive Neophyten wachsen, sind im Bodenschutzkonzept zu kennzeichnen. Gleiches gilt für bodenbürtige, schwer bekämpfbare Schad- oder Krankheitserreger. In diesen Bereichen ist zu gewährleisten, dass abgetragener Boden am Entnahmeort verwertet oder so entsorgt wird, dass eine Weiterverbreitung ausgeschlossen ist. Problempflanzen für die Landwirtschaft, wie z. B. Ackerschachtelhalm, Landwasserknöterich oder Jakobskreuzkraut sind vorhabenbezogen zu bewerten. Ihre Weiterverbreitung ist zu verhindern.

6.4 Rekultivierung

6.4.1 Wiederherstellung temporär genutzter Flächen

Die Rekultivierung auf temporär genutzten Flächen dient der Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ohne erhebliche und dauerhafte Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen. Der Bodenauftrag erfolgt getrennt nach Unter- und Oberboden. Die Auftragsmächtigkeiten richten sich nach Ausgangszustand und dem im Bodenschutzkonzept formulierten Rekultivierungsziel und der Zielnutzung. Die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Tabelle 2 sowie die maximal tolerierbaren Bodendrücke nach Bild 2 sind zu beachten.

In der Regel wird der Boden im Streifenverfahren ohne Befahren des Bodens aufgetragen. Hinsichtlich Maschineneinsatz, Bodenfeuchtigkeit usw. gelten grundsätzlich die gleichen Rahmenbedingungen wie beim Bodenabtrag (nach 6.3.6).

Das Planum aller zu überdeckenden Schichten ist jeweils ohne schädliche Verdichtung herzustellen. Bei der Verfüllung von Baugruben oder Leitungsgräben sind über die standörtliche Normalverdichtung hinausgehende Verdichtungen zu vermeiden. Dynamische Verdichtungsarbeiten sind im Regelfall nicht bodenverträglich. Begründete Ausnahmen können zugelassen werden. Der Wiedereinbau stark bindiger bzw. stein- und blockreicher Böden kann zur Bildung von Hohlräumen führen, die durch nachfolgende Sackungen die Folgenutzung erschweren oder unmöglich machen. Um dies auszuschließen oder hinreichend zu verringern, kann das einzubauende Material in geringmächtigen Schichten eingebaut und derart verdichtet werden, dass weder sprunghafte Dichteänderungen auftreten noch die standorttypische Dichte des ursprünglichen, anstehenden Materials überschritten wird.

Störende, nicht natürliche Verdichtungen, z. B. durch Maschinen oder Geräte sind zu beseitigen. Bei schädlichen Verdichtungen des Unterbodens hat eine geeignete Tieflockerung regelhaft vor dem Oberbodenauftrag zu erfolgen, wobei die Lockerungstiefe nicht tiefer gehen soll als die erzeugten Verdichtungen. Hierbei ist auch auf die funktionsgerechte Wiederherstellung bestehender Drainagen und Unterbinden drainierender Wirkung von Leitungen oder des Bettungsmaterials zu achten.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Zur Wiederverfüllung eingesetztes Bodenmaterial von anderen Standorten soll in seiner Beschaffenheit dem Boden im Baufeld nach den Anforderungen nach Anhang B und BBodSchV entsprechen. Das gilt auch für den Einbau von Bodenmaterial, welches im Zuge von Längstransporten in anderen Planungsabschnitten wieder eingebaut werden soll.

Der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planierraupen) zur Herstellung des Planums ist im Konsistenzbereich 1 bis 2 zulässig. Überfahrten sind soweit wie möglich zu reduzieren.

Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten Fremdstoffe (Baustraßen, Geotextilien, Schotter, Abfälle u. a.) rückstandsfrei aus dem Baufeld zu entfernen.

6.4.2 Neuaufbau von Böden

Der Neuaufbau von Böden hat unter Beachtung des Rekultivierungsziels und der in der Region vorkommenden Böden standortangepasst zu erfolgen.

Beim Neuaufbau von Böden auf Abgrabungs- oder Auftragsflächen bzw. nach Entsiegelungen sind vor der eigentlichen Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ggf. vorhandene Hohlformen mit geeignetem Bodenmaterial bis etwa 2 m unter geplanter Geländeoberfläche aufzufüllen und ein Rohplanum herzustellen. Vor dem Auftrag des Unterbodenmaterials ist das Rohplanum zu lockern.

Im Auftragsbereich des Unter- und Oberbodens empfiehlt sich die beetartige oder streifenweise Vorgehensweise. Unter- und Oberbodenmaterial werden mittels Raupenbagger getrennt aufgebracht. Zur Absicherung des Rekultivierungserfolges ist in der Regel eine Zwischenbewirtschaftung nötig (nach 6.5), bevor die Flächen in die Folgenutzung entlassen werden können.

Nach dem Wiedereinbau muss der Boden durchwurzelbar und wasserdurchlässig sein. Schädliche Bodenverdichtungen nach Anhang F dürfen nicht hervorgerufen werden.

6.5 Zwischenbewirtschaftung

Zur Förderung, Wiederherstellung sowie Stabilisierung der bodenphysikalischen und bodenchemischen Gleichgewichtsverhältnisse in frisch angelegten Böden ist eine auf die Bodenverhältnisse und Folgenutzung abgestimmte und schonende Zwischenbewirtschaftung von besonderer Bedeutung. Hier wird empfohlen, eine Dokumentation und Information über den Bodenzustand nach Abschluss der Baumaßnahme sowie nach der Zwischenbewirtschaftung zu erstellen. Damit die Vorgaben der Zwischenbewirtschaftung erfüllt werden, sollte eine vertragliche Vereinbarung mit dem Zwischenbewirtschafter getroffen werden.

Im Bodenschutzkonzept ist darzustellen, ob eine Zwischenbewirtschaftung vorzusehen ist. Ihre Dauer, geeignete Saatgut(mischungen) sowie bodenschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen sind vorhabenbezogen festzulegen. Sinnvoll ist eine dreijährige Zwischenbewirtschaftung.

Zur Zwischenbewirtschaftung eignen sich besonders Saatgutmischungen mit unterschiedlichen Wurzeltypen, Durchwurzelungsintensitäten und -tiefen, wie z. B. Mischungen aus Luzerne (*Medicago sativa*), Steinklee (*Melilotus officinalis*), Winterweizen (*Triticum aestivum*), Winterroggen (*Secale cereale*), Lupine (*Lupinus*), Senf (*Sinapis alba*), Rübsen (*Brassica rapa*), Kresse (*Lepidium sativum*), Weidelgras (*Lolium multiflorum*), Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Rotschwingel (*Festuca rubra*), Rohrglanzgras (*Phalaris aruncinacea*). Informationen für ein Konzept zur Zwischenbewirtschaftung enthält Anhang H.

Eine dreijährige Zwischenbewirtschaftung ist sinnvoll, damit der frisch aufgetragene Boden optimal erschlossen wird, sich ein substrattypisches Bodengefüge wieder regenerieren kann und die Gefahr, dass Unterbodenverdichtungen entstehen, reduziert wird.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

6.6 Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen

Grundsätzlich sind Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen während der Baumaßnahme sowie einer fachkundigen Zwischenbewirtschaftung der Vorrang einzuräumen.

Sind die natürlichen Bodenfunktionen nach Bauabschluss und erfolgter Zwischenbewirtschaftung dennoch erheblich beeinträchtigt, dann sind diese Beeinträchtigungen mit geeigneten Maßnahmen zu beseitigen (siehe Anhang I). Die Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der standörtlichen Verhältnisse sowie der angestrebten Nutzung fachkundig zu planen und auszuführen.

Die Bodenkundliche Baubegleitung kann für die Dokumentation einer fachgerechten Rekultivierung und Beurteilung des Rekultivierungserfolges herangezogen werden. Hierzu sind feldbodenkundliche, bodenphysikalische und gegebenenfalls bodenchemische Beurteilungsparameter auszuwerten. Die Beurteilung bezieht sich in der Regel auf die Oberfläche sowie den Profilaufbau (durchwurzelbare Bodenschicht) der Rekultivierungsfläche und auf die Qualität des Einbaumaterials.

Folgende Parameter sind für die Beurteilung geeignet:

— Qualität des Planums, Setzungen, Fahrspuren;

— Spuren von Abschwemmung, Erosion und Rutschung;

— Abweichungen vom ursprünglichen oder geplanten Profilaufbau;

— Verdichtungen anhand optischer Kriterien wie Nässebildung auf der Bodenoberfläche, Aufwuchsschäden, Auftreten von Staunässezeigern wie Binsen, Durchwurzelungshindernisse oder anhand feldbodenkundlicher Methoden wie Packungsdichte nach DIN 19682-10 oder anhand von Messungen wie z. B. der Trockenrohdichte;

— Verschmutzungen (stoffliche Belastungen, Bauabfälle);

— Vermischung unterschiedlicher Bodenschichten;

— Einmischung von Steinen in zuvor steinfreie Schichten;

— Ein- und Auftrag standortfremden Bodenmaterials.

Als Referenzfläche für den Rekultivierungserfolg kann i. d. R. die angrenzende Fläche derselben Bewirtschaftungseinheit herangezogen werden.

7 Bodenkundliche Baubegleitung

Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) übernimmt von der Planung des Bauvorhabens bis hin zum Bauabschluss bzw. zur Zwischenbewirtschaftung Leistungen des vorsorgenden Bodenschutzes (siehe Bild 4). Im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes ist einzuschätzen, in welchem Umfang eine Begleitung notwendig ist.

Die Fachkenntnisse der Bodenkundlichen Baubegleitung (siehe Anhang C) sind bereits in der Planungsphase als bodenkundliche Fachplanung zur Erstellung des Bodenschutzkonzeptes einzubeziehen, um geeignete und erforderliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Bauphase einplanen zu können.

Hauptaufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung (siehe Anhang D) sind:

— Erstellung des Bodenschutzkonzeptes zur Genehmigungsplanung;

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

— Begleitung der Schutzmaßnahmen in der Bauphase: In der Bauphase folgt der Bodenschutz den Vorgaben des Bodenschutzkonzepts und -plans bzw. den bodenschutzfachlichen Nebenbestimmungen der Vorhabengenehmigung, die vertraglich zu vereinbaren sind. Bei allen Bodenarbeiten ist darauf zu achten, dass die Vorgaben nach Tabelle 2 und Bild 2 beachtet werden. Ergibt sich bei der Bauausführung die Notwendigkeit einer Abweichung vom Bodenschutzkonzept, bedarf dies der Abstimmung mit dem Vorhabenträger und der zuständigen Behörde;

— Dokumentation der technischen Ausführung: Wie im Bodenschutzkonzept festgelegt, ist die technische Ausführung der Baumaßnahmen in Bezug auf bodenrelevante Eingriffe einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Konzept zu dokumentieren;

— Begleitung der Rekultivierung und ggf. Hinzuziehung bei der Flächenabnahme.

Die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes sind den Beteiligten vor Baubeginn in geeigneter Weise zu vermitteln. Die Bodenkundliche Baubegleitung begleitet die Umsetzung des Bodenschutzkonzeptes. Sie schlägt dem Vorhabenträger Empfehlungen bei Abweichungen der vor Ort vorgefundenen Bodeneigenschaften vor. Bei notwendigen Abweichungen vom Bodenschutzkonzept oder bei unvorhergesehenen Situationen unterstützt die Bodenkundliche Baubegleitung den Vorhabenträger bei der Entscheidung im Hinblick auf erforderliche Bodenschutzmaßnahmen. Gegenüber dem ursprünglichen Bauvertrag abweichende Bodenschutzmaßnahmen sind dem Vorhabenträger zuzuordnen und erneut vertraglich zu vereinbaren.

Beteiligte	**Phase**				
	Vorbereitung		Durchführung		Zwischenbewirtschaftung (ggf. Nachsorge)
Bauherr/ Planer	Grundlagenermittlung bis Genehmigungsplanung	Erstellen Ausschreibungsunterlagen, Ausführungsplanung	Ausschreibung, Überwachung, Abnahme		Betreuung, Dokumentation
Zuständige Behörde	Vorprüfung	Planfeststellung Genehmigung Zustimmung		behördliche Überwachung (anlassbezogen)	behördliche Überwachung (anlassbezogen)
Unternehmer Subunternehmer			Angebot	Bauausführung unter Beachtung der im Bodenschutzkonzept benannten und im Bauvertrag vereinbarten Schutzmaßnahmen	ggf. Beheben von Bodenbeeinträchtigungen mit geeigneten Maßnahmen im Rahmen der Gewährleistungspflichten
	⇕	⇩		⇕	⇩
Aufgaben BBB im Auftrag des Vorhabenträgers	Erstellung des Bodenschutzkonzeptes	Beratung zu Bodenschutzinhalten in der Ausschreibung	Begleitung und Umsetzung der vertraglich zu vereinbarenden Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes		Beurteilung, ob und wie lange eine Zwischenbewirtschaftung erforderlich ist (oder Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Beseitigung von Funktionseinschränkungen) und — wenn ja — Begleitung deren Umsetzung

Bild 4 — Bodenkundliche Baubegleitung [verändert nach 2]

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang A
(normativ)

Verwendung des Nomogramms — Hinweise und Beispiele für die Anwendung

Nach 5.3.2 dieses Dokuments kann die Wasserspannung (Saugspannung) des Bodens als Maß für seine witterungsabhängige Verdichtungsempfindlichkeit herangezogen werden. Die Wasserspannung bestimmt, welches Gerät den Boden direkt befahren darf, ohne dass lastverteilende Maßnahmen zum Einsatz gelangen müssen. Zur einfachen Bestimmung der Zulässigkeit des Geräteeinsatzes kann das in 5.3.2 dargestellte Nomogramm (Bild 2) herangezogen werden. Für den Bodenabtrag sind nach 6.3.6 i. d. R. Raupenbagger vorzusehen.

Zur Bestimmung der Zulässigkeit des Einsatzes eines bestimmten Geräts zu einem bestimmten Zeitpunkt sind folgende Informationen erforderlich:

1) Wasserspannung (Saugspannung) des Bodens (cbar oder hPa; Umrechnung 1 cbar = 10 hPa): wird vor Ort nach 5.3.2 und 6.3.1 direkt mittels Tensiometerstation ermittelt oder feldbodenkundlich nach Tabelle 2 abgeleitet;

2) Gesamtgewicht des Geräts (t);

3) Kontaktflächendruck des Geräts (kg/cm^2 oder hPa) wird nach der Formel A : F ermittelt, wobei

   A das Gesamtgewicht des Geräts und

   F die Gesamt-Kontaktfläche der Räder oder der Raupen ist.

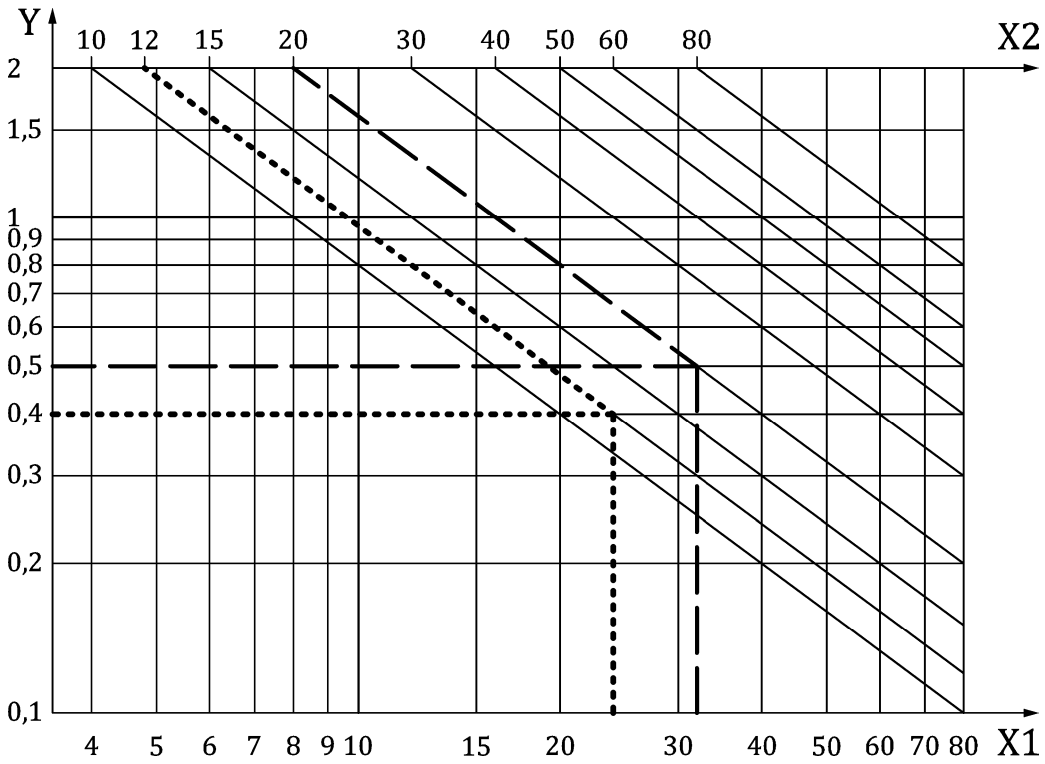
Die Anwendung des Nomogramms wird nachfolgend anhand von zwei Beispielen (siehe auch Bild A.1) verdeutlicht. Dabei errechnet sich die Flächenpressung [kg/cm^2] aus dem Einsatzgewicht [kg] dividiert durch die Fläche des Fahrwerkes [cm^2]. Die Daten können aus dem technischen Datenblatt des Geräts entnommen und müssen in aller Regel nicht selbst errechnet werden:

Zum Aushub eines Leitungsgrabens stehen ein Raupenbagger mit 24,35 t Gesamtgewicht und 75 cm breiten und 396 cm langen Raupenfahrwerken (× 2 Fahrwerke) zur Verfügung. Daraus resultiert eine Flächenpressung (Kontaktflächendruck) von 0,41 kg/cm^2. Weiterhin steht ein zweiter Bagger mit 33,45 t Gesamtgewicht bereit, dessen Raupenfahrwerke 70 cm breit und 468 cm lang (× 2 Fahrwerke) sind, sodass die Flächenpressung 0,51 kg/cm^2 beträgt. Die Wasserspannung des zu befahrenden Bodens wird anhand einer Tensiometerstation mit 15 cbar (150 hPa) ermittelt.

Der Eintrag der Werte in das Nomogramm zeigt, dass der Bagger mit 24,5 t ab einer Wasserspannung (Saugspannung) von 12,6 cbar (126 hPa) eingesetzt werden kann (gepunktete Linien). Der Raupenbagger dagegen kann mit 33,45 t (gestrichelte Linien) erst ab einer Wasserspannung (Saugspannung) von 21,3 cbar (213 hPa) eingesetzt werden.

Im vorliegenden Fall können die anstehenden Arbeiten zum Aushub des Leitungsgrabens daher nur mit dem leichteren Raupenbagger durchgeführt werden. Soll dagegen der schwerere Raupenbagger zum Einsatz gelangen, sind entweder zusätzliche lastverteilende Maßnahmen zu ergreifen oder der Einsatz wird so lange ausgesetzt, bis der Boden entsprechend abgetrocknet ist.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55



Legende

X1 Gesamtgewicht, in t
X2 Wasserspannung, in cbar
Y Flächenpressung, in kg/cm^2

Bild A.1 — Beispiel zur Anwendung des Nomogramms

Statt des Nomogramms kann nachstehende Formel zur Ermittlung der Maschinen-Einsatzgrenze bzw. der minimalen Saugspannung eingesetzt werden:

Maschinen-Einsatzgrenze = Saugspannung (cbar) = Einsatzgewicht (t) × Flächenpressung (kg/cm^2) × 1,25

Rechnerische Maschinen-Einsatzgrenzen bzw. minimale Saugspannungen unterhalb von 12 cbar sind nicht zulässig.

Das Nomogramm wurde anhand von praktischen Feldversuchen an der Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik in Tänikon (FAT) entwickelt, bei denen die Zusammenhänge zwischen Maschinengewicht, Flächenpressung (spezifischer Druck je cm^2), Saugspannung und Druckübertragung im Bodenkörper ermittelt worden sind. Hierbei hatte sich herausgestellt, dass sich der Druck einer schwereren Maschine bei gleicher Bodenfeuchte und gleicher Flächenpressung tiefer fortpflanzt. Um diese Einwirkung (insbesondere auf die Unterböden) mit zu berücksichtigen, wurde das Nomogramm auf der Grundlage der o. g. Variablen entwickelt.

Die nachfolgende Tabelle A.1 zeigt beispielhaft die für das Nomogramm relevanten Kenngrößen für einige häufig im Erdbau eingesetzte Geräte.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Tabelle A.1 — Maschinen Einsatzgrenze für Raupenbagger und Planierraupen (Beispiele)

Gerät	Einsatzgewicht kg	Flächenpressung kg/cm^2	Maschinen-Einsatzgrenze Saugspannung in cbar
Raupenbagger	10.000	0,25	12,0[a]
	20.000	0,40	12,0[a]
	24.500	0,41	12,6
	30.000	0,50	18,8
	33.450	0,51	21,3
	40.000	0,60	30,0
	50.000	0,75	46,9
	70.000	0,90	78,8
	80.000	1,10	110
Planierraupe	20.000	0,37	12,0[a]
	20.000	0,50	12,5

[a] Rechnerische Maschinen-Einsatzgrenzen bzw. minimale Saugspannungen unterhalb von 12 cbar sind nicht zulässig und werden auf 12 cbar festgesetzt.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang B
(normativ)

Kriterien zur Abschätzung von Bodeneigenschaften bei Abtrag, Lagerung, Auftrag und Einbau

Nach dem Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“ enthält Tabelle B.1 Kriterien für das getrennte Abtragen, Lagern, Auftragen und Einbauen des Bodens. In Abhängigkeit des Rekultivierungsziels ist eine Bodenverbesserung nach DIN 19731, Tabelle 2, zulässig. Die vorliegende Schichtung und Horizontierung des Bodens hinsichtlich der Anwendung der einzelnen Kriterien sind zu berücksichtigen. Die Vorgaben nach DIN 19731 und der BBodSchV sind zu beachten.

Tabelle B.1 — Kriterien für das getrennte Abtragen, Lagern, Auftragen und Einbauen des Bodens

Kriterien	Vorhandener Boden	Einzubauender Boden
Bodenarten und Ausgangsmaterial	vorgefundene Bodenart	gleiche oder im Bodenartendiagramm nach DIN 4220 unmittelbar benachbarte Bodenart
	vorgefundenes Ausgangsmaterial	gleiches Ausgangsmaterial
Korngrößen über 2 mm (Kies, Steine)	nicht enthalten	frei von Kies, Grus oder Steinen
	enthalten	Abweichungen liegen unter 10 % Anteil, jedoch keine technogenen Beimischungen, z. B. Bauschutt, Aschen, Schlacken
Grundwasser und Staunässe	frei von Einflüssen	frei von Einflüssen
	beeinflusst	vergleichbar beeinflusst
Organische Substanz	humusfrei	humusfrei
	humos	vergleichbar natürlich humos
Carbonat	carbonatfrei	carbonatfrei
	carbonathaltig	vergleichbarer Carbonatgehalt

Im Einzelfall sind weitere Kriterien, z. B. Nährstoffgehalte, Schwermetallgehalte, endokrine Stoffe, Phytopathogene, invasive Neophyten usw. heranzuziehen.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_leVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang C
(informativ)

Notwendige Fachkenntnisse für den baubegleitenden Bodenschutz

Folgende Fachkenntnisse sind in der Regel erforderlich [2], die durch Abschluss einschlägiger Studiengänge oder Fortbildungen oder durch geeignete Referenzen zu belegen sind:

a) theoretisches bodenkundliches Wissen (Bodenansprache nach DIN 4220, Bodenphysik, -mechanik und -chemie);

b) praktische Erfahrungen in der Feldbodenkunde und in der Bewertung von Böden unter dem Aspekt Bodenschutz;

c) technisches und planerisches Fachwissen über Bauprozesse und deren Wirkung auf Böden;

d) landwirtschaftliches bzw. forstwirtschaftliches Wissen (Landtechnik, Bewirtschaftungsverfahren usw.) soweit vorhabenbezogen notwendig;

e) hydrologisches Wissen und Wasserrecht soweit vorhabenbezogen notwendig;

f) Kenntnisse des Bodenschutzrechtes;

g) Kenntnisse der einschlägigen Normen und Regelwerke;

h) Erfahrungen im Projektmanagement;

i) Kommunikationssicherheit und Erfahrungen im Konfliktmanagement;

j) Kenntnisse im Erstellen von Leistungsverzeichnissen und Vergabeverfahren.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang D
(informativ)

Checkliste: Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Die aufgeführten Aufgaben nach Tabelle D.1 sind nicht alle zwingend von der BBB zu erledigen. Welche der genannten Aufgaben an die BBB übertragen werden, ist von der Art des Vorhabens sowie dem Verhältnis Vorhabenträger/BBB abhängig.

Tabelle D.1 — Checkliste

Nr.	Art Tätigkeit	Aufgaben der BBB
		Genehmigungsplanung
G_1	**K**	Erstellen eines Bodenschutzkonzeptes
G_2	**O**	Durchführung fragestellungsbezogener Bodenkartierungen
		Ausführungsplanung/Ausschreibungsphase
P_1	**K**	Bodenschutzfachliche Begleitung der Ausschreibung
P_2	**K**	Erarbeitung bodenrelevanter Ausführungspläne auf der Grundlage des Bodenschutzkonzeptes und der Genehmigung
P_3	**O**	Mitwirkung bei der Ausschreibung der Bauarbeiten und der Erstellung des Leistungsverzeichnisses
P_4	**O**	Mitwirkung bei der Integration des Bodenschutzkonzeptes in die Ausschreibung
		Bauphase
B_1	**K**	Beratung, welche konkreten Erdarbeiten bei den gegebenen Witterungsbedingungen ausführbar sind
B_2	**K**	Beratung zur Anlage von Baustraßen oder Auslegen von Baggermatten
B_3	**K**	Beratung zu schadensvermeidenden und -behebenden Maßnahmen
B_4	**O**	Begleitung der Erdarbeiten entsprechend des Bodenschutzkonzeptes
B_5	**O**	Teilnahme an Baubesprechungen mit Bezug zum Bodenschutz
B_6	**O**	Erheben der Bodenfeuchte mit Tensiometern oder Feldmethoden und Niederschlagsdaten und ggf. Abstimmung zum Anpassen der Bauarbeiten
B_7	**I**	Information auf der Baustelle zum Bodenschutz
B_8	**I**	Regelmäßige Information des Vorhabenträgers und bedarfsweise der Bodenschutzbehörde
B_9	**D**	Dokumentation und Kontrolle der fachgerechten Umsetzung der vertraglich zu vereinbarenden Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes in allen Phasen (z. B. durch regelmäßig verfasste Begehungsprotokolle)
B_10	**D**	Verfassen eines Abschlussberichts über die Befunde der BBB und ggf. zu noch vorhandenen Bodenbeeinträchtigungen

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Nr.	Art Tätigkeit	Aufgaben der BBB
		Bauabnahme, Rekultivierung, Zwischenbewirtschaftung und Nachsorge
R_1	**K**	Erstellen eines Konzeptes für die bodenschonende Zwischenbewirtschaftung
R_2	**K**	Beratung zur Zwischenbewirtschaftung
R_2	**K**	Beratung zu Meliorationsmaßnahmen bei tief reichenden Verdichtungen
R_3	**O**	Mitwirkung bei der Bauabnahme
R_4	**O**	Mitwirkung bei der Schlussabnahme
R_5	**D**	Kontrolle und Dokumentation des Verlaufs und des Erfolgs der Zwischenbewirtschaftung

Legende

Art der Tätigkeit:

K Konzepte/Beratungen

O Operative Tätigkeiten

I Information

D Dokumentation/Kontrolle

Aufgaben der BBB in der:

G_ Genehmigungsplanung

P_ Ausführungsplanung/Ausschreibungsphase

B_ Bauphase

R_ Bauabnahme, Rekultivierung, Zwischenbewirtschaftung und Nachsorge

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

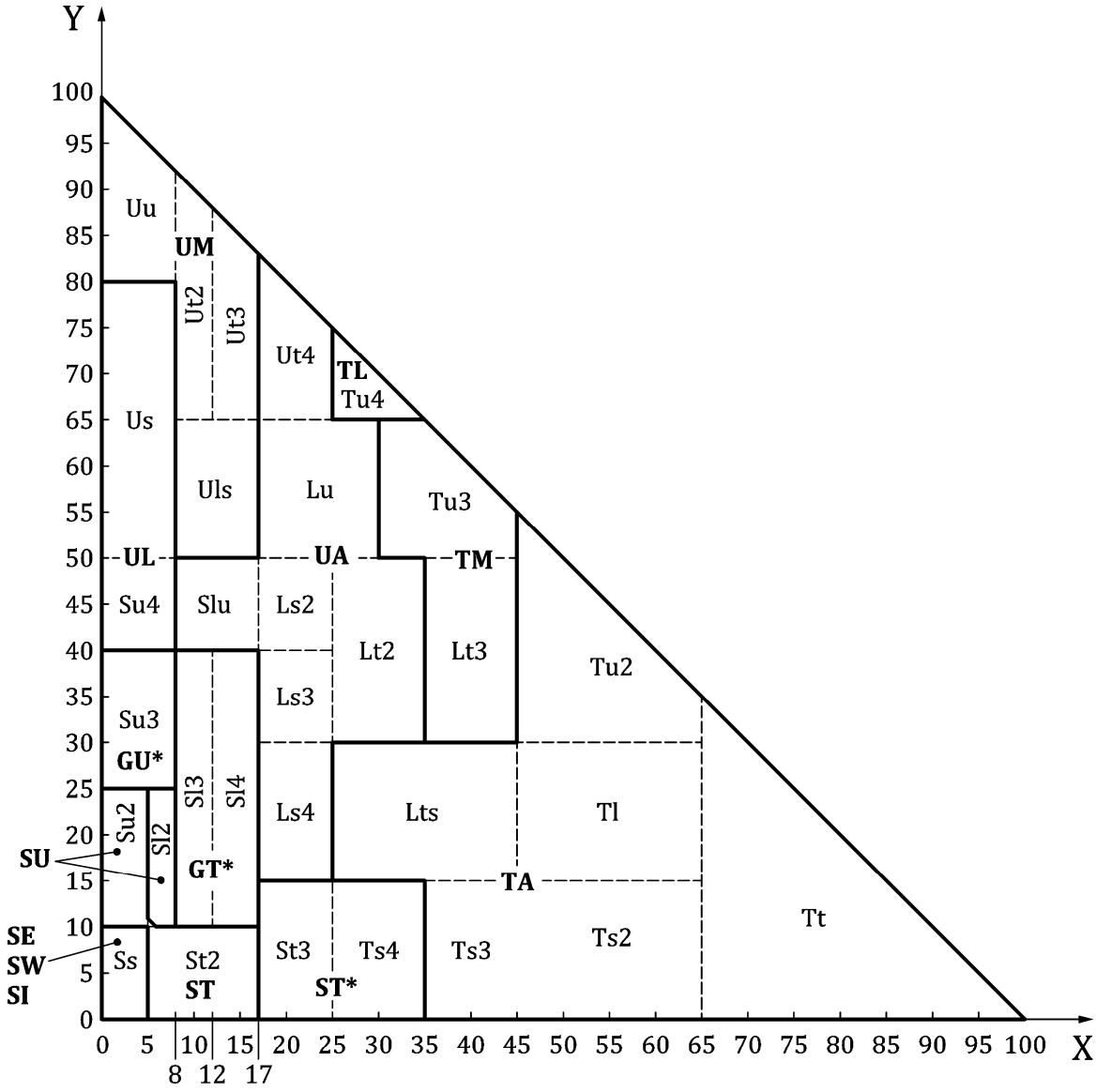
Anhang E
(informativ)

Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196

Die Bodenklassen nach DIN 18196 bewerten von 0,002 mm bis 630 mm sedimentativ analysierte Gesteinskörnungen und differenzieren diese unterhalb von 0,63 mm nur nach der Plastizität, im Gegensatz dazu bewertet die DIN 4220 Gesteinskörnungen von 0,002 mm bis 2 mm und berücksichtigt keine Plastizität. Aufgrund dieser Unterschiede kann für die meisten natürlichen Böden im 2-Meterraum keine unmittelbare Übersetzung der Bodenklassen nach DIN 18196 und der Bodenarten nach DIN 4220 ineinander vorgenommen werden.

Als erste Orientierung zum Vergleich der Ansprachen können jedoch die Überlagerungen von DIN 18196 und DIN 4220 in Bild E.1 und Bild E.2 dienen (analog DIN 18915).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55



	$W_L - W_P \leq 4$ %	$W_L - W_P \geq 7$ %
$W_L \leq 35$ %	UL	TL
35 % $< W_L \leq$ 50 %	UM	TM
50 % $< W_L$	UA	TA

Legende

X Tonanteil an der Gesteinskörnung kleiner 2 mm, in % (Massenanteil)
Y Schluffanteil an der Gesteinskörnung kleiner 2 mm, in % (Massenanteil)

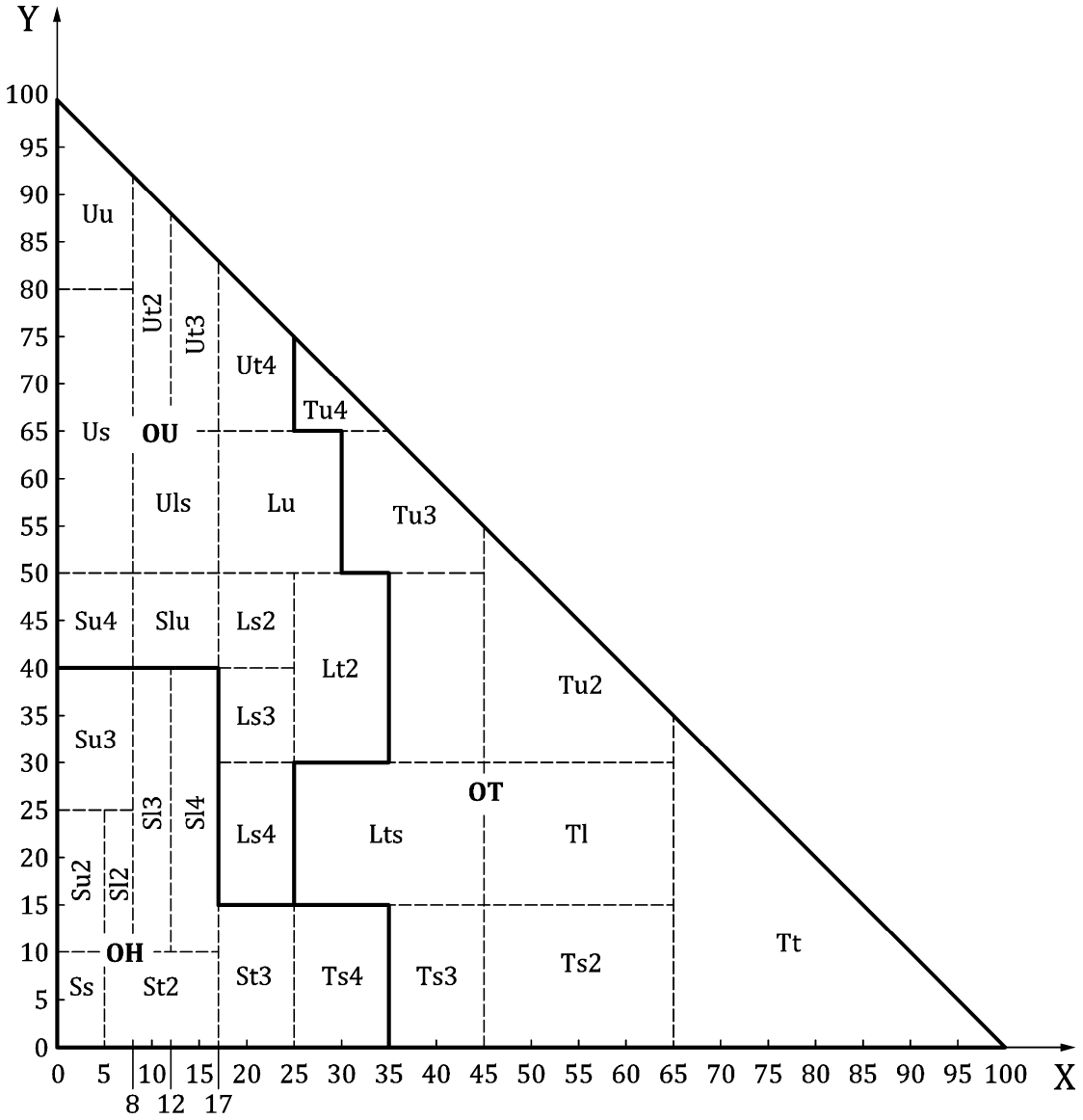
Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Kurzzeichen DIN 18196 Definition und Benennung

GU* Kies-Schluff-Gemisch mit > 15 % bis 40 % der Kornfraktion ≤ 0,063 mm
GT* Kies-Ton-Gemisch mit > 15 % bis 40 % der Kornfraktion ≤ 0,063 mm
SE eng gestufte Sande
SI intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
ST Sand-Ton-Gemisch mit 5 % bis 15 % der Kornfraktion ≤ 0,063 mm
ST* Sand-Ton-Gemisch mit > 15 % bis 40 % der Kornfraktion ≤ 0,063 mm
SU Sand-Schluff-Gemisch mit 5 % bis 15 % der Kornfraktion ≤ 0,063 mm
SW weit gestufte Sand-Kies-Gemische
TA ausgeprägt plastische Tone
TL leicht plastische Tone
TM mittelplastische Tone
UA ausgeprägt plastische Schluffe
UL leicht plastische Schluffe
UM mittelplastische Schluffe
W_L Fließgrenze
W_P Ausrollgrenze

Bild E.1 — Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196 (fett) für grob-, gemischt- und feinkörnige Böden

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55



Legende

X Tonanteil an der Gesteinskörnung kleiner 2 mm, in % (Massenanteil)
Y Schluffanteil an der Gesteinskörnung kleiner 2 mm, in % (Massenanteil)

Kurzzeichen DIN 18196 Definition und Benennung
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
OT Tone mit organischen Beimengungen und organogene Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe

Bild E.2 — Zuordnung der Bodenarten nach DIN 4220 zu den Bodenklassen nach DIN 18196 (fett) für organogene Böden und Böden mit organischen Beimengungen von 8 % bis 30 % organischer Substanz

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang F
(normativ)

Schadensschwellenwerte zur Erkennung einer Bodenschadverdichtung [9]

Anhand Tabelle F.1 können bodenkundlich geschulte Fachleute eine Bodenschadverdichtung im Wurzelraum identifizieren, wenn alle Schadensschwellen in einem Boden erreicht werden und es sich nicht um den Spezialfall eines hoch verdichteten, ton- und schluffarmen Sandbodens mit hoher Luftkapazität und Wasserleitfähigkeit handelt.

Es können teilweise auch unterhalb dieser Schwellen erhebliche Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen auftreten.

Tabelle F.1 — Schadensschwellenwerte

Parameter	Schadensschwelle	Bestimmung
Luftkapazität	unter 5 % (Volumenanteil)	DIN 4220 oder DIN EN ISO 11274 bzw. DIN 19683-13
Gesättigte Wasserleitfähigkeit	unter 10 cm/d	DIN 19682-8 (Feld) DIN 19683-9 (Labor)
Effektive Lagerungsdichte oder Packungsdichte	Stufe 4 und Stufe 5	DIN 4220 bzw. DIN 19682-10

ANMERKUNG Die gesättigte Wasserdurchlässigkeit wird bevorzugt im Feld durch die Bohrlochmethode nach DIN 19682-8 oder im Labor nach DIN 19683-9 oder nach DIN EN ISO 17892-11 bestimmt; für Spezialfälle kann die Wasserinfiltration im Feld mit dem Doppelring-Infiltrometer nach DIN 19682-7 gemessen werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang G
(informativ)

Empfehlung zur Dokumentation

Im Bodenschutzkonzept ist festzulegen, wie die technische Ausführung der Baumaßnahmen in Bezug auf bodenrelevante Eingriffe zu dokumentieren ist und von wem die Dokumentation erstellt wird.

Die folgenden Punkte sind für die Dokumentation geeignet:

a) Maßnahmen zur Sicherstellung allgemeiner Grundsätze zum Bodenschutz:

   — Verwendung geeigneter Arbeitstechniken und Arbeitsgeräte;

   — Berücksichtigung der Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse;

   — Anlage von Verkehrs- und Arbeitswegen, Baustraßen usw.;

b) Abtrag des Bodens:

   — Standortverhältnisse am Entnahmestandort (sofern vom Einbaustandort abweichend);

   — Angaben zum Bodenabtrag, wie Flächengrößen, Schichtmächtigkeiten und Kubaturen von abzutragendem Ober- und Unterboden — differenziert nach Bodenqualität (insbesondere Bodenart, Grobbodenanteil, unter Umständen Schadstoffgehalt);

   — Arbeitstechnik der Bodenabtragsarbeiten;

   — Zwischenlagerung des Bodenaushubs;

   — tatsächlich zwischengelagerte Kubaturen und Flächen, Ausformung und Höhe des Bodenmieten, Zwischenbegrünung, Dauer der Zwischenlagerung sowie Umsetzung der Bodenmieten;

   — Darstellung des Verwertungs-/Entsorgungswegs überschüssiger Bodenmassen;

c) Herstellung des Planums und Gewährleistung einer ausreichenden Entwässerung;

d) Herstellung der Rekultivierungsschicht:

   — Plan der betroffenen Flächen, mit Angaben zu Flächengrößen, Schichtmächtigkeiten, Bodenqualität und Nutzungseignung;

   — Kubaturen von aufzutragendem Ober- und Unterboden differenziert nach Bodenqualität;

   — bei Materialzufuhr Kubatur, Qualität und Herkunftsort getrennt nach Ober- und Unterboden;

   — Arbeitstechnik der Bodenauftragsarbeiten;

e) Zwischenbewirtschaftung bzw. Begrünung des Oberbodens;

f) Qualitätsbeurteilung und Nachkontrolle nach 6.6.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang H
(informativ)

Konzept zur Zwischenbewirtschaftung

Zur Förderung, Wiederherstellung sowie Stabilisierung der bodenchemischen und bodenphysikalischen Gleichgewichtsverhältnisse (Bodeneigenschaften) in frisch angelegten Böden ist eine auf die Bodenverhältnisse und Kulturart abgestimmte und schonende Zwischenbewirtschaftung von besonderer Bedeutung. Der Erfolg der Zwischenbewirtschaftung ist mit geeigneten Mitteln wie insbesondere Aufwuchsbonitur und Bewertung der Durchwurzelbarkeit und Gefügemerkmale nach DIN 19682-10 zu untersuchen. Bei bindigen Böden hat sich eine dreijährige Zwischenbewirtschaftung bewährt. Auf sandigen Standorten mit Einzelkorngefüge eine Zwischenbewirtschaftung reduziert bzw. teilweise verzichtet werden. Folgende Vorgehensweise wird empfohlen:

a) Erstellung eines Konzeptes für die Zwischenbewirtschaftung:

   — ggf. Abschluss von (Bewirtschaftungs-)Vereinbarungen mit dem betroffenen Grundeigentümer/Bewirtschafter;

   — ggf. Einbindung der Zwischenbewirtschaftung in ein Beweissicherungskonzept;

b) Durchführung der Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen grundsätzlich nur bei ausreichend trockenem und tragfähigem Boden entsprechend den Anforderungen nach Tabelle 2 und Bild 2;

c) Unterstützung des Aufbaus eines stabilen Bodengefüges durch standortangepasste Kalkungs- und/oder Düngungsmaßnahmen. Die Düngung ist vorhabenbezogen und entsprechend den Bodeneigenschaften festzulegen. Für eine intensivere Wurzelbildung kann es sinnvoll sein, im ersten Jahr nach einem Bodenauftrag nicht zu düngen. Insbesondere auf frischgeschüttetem Material und nach einer Tiefenlockerung sollten die mechanischen Lasteinträge möglichst gering gehalten werden;

d) für die Zwischenbewirtschaftung ist ein Pflegekonzept aufzustellen, welches sowohl auf eine möglichst gute Bestandsentwicklung als auch auf die Vermeidung einer Verunkrautung und Aussamung der angesäten Kulturen abzielt;

e) bei Folgenutzung Grünland gelten darüber hinaus folgende Empfehlungen für die ersten drei, auf die Ansaat folgenden Jahre:

   — Verwendung spezieller tiefwurzelnder Pflanzen in der Grünlandsaat (z. B. Leguminosen, Obergräser, siehe DIN 18915, Anhang E) in der Ansaatmischung zur Förderung der struktur- und gefügebildenden Prozesse im Boden und zur Verringerung des Erosionsrisikos;

   — Verzicht auf Beweidung und intensive Nutzungsformen mit hohen Befahrungsaufwand;

   — Düngung mit Wirtschaftsdüngern und Kompost;

   — Mulchen einzelner Schnitte zur Förderung des Humusaufbaues und der Gefügebildung;

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

f) bei Folgenutzung Acker gelten darüber hinaus folgende Empfehlungen:

- Anbau tiefwurzelnder Kulturen/Kulturartenmischungen (z. B. Leguminosen und Saatmischungen mit Leguminosenanteil, siehe DIN 18915, Anhang E), die aufgrund ihrer Durchwurzelungsleistung wesentlich zur Stabilisierung des Bodengefüges durch Lebendverbauung beitragen über zumindest drei Jahre. Abweichungen sind fachlich zu begründen. Beim Anbau von Cruciferen, wie z. B. Gelbsenf (*Sinapis alba*) und Ölrettich (*Raphanus sativus*) sollte beachtet werden, dass im Begrünungszeitraum kein Aussamen zu erwarten ist oder ein Mulchen nach der Blüte erfolgt, da die ölhaltigen Samen viele Jahre im Boden überdauern und somit die Folgebewirtschaftung belasten können;

- bevorzugt keine Futternutzung sondern regelmäßiges Mulchen des Aufwuchses, um Humusaufbau und Gefügebildung zu fördern und Verunkrautung zu vermeiden;

- nach dem dritten Jahr ist eine Ackernutzung möglich, wobei der Anbau von Feldfrüchten mit hoher Bodenbeanspruchung (z. B. Hackfrüchte wie Kartoffeln, Zuckerrüben) möglichst lange unterbleiben sollte;

- Bodenbearbeitung und Erntetechnik sind unter dem Aspekt einer möglichst hohen Bodenschonung auszuwählen und durchzuführen;

g) bei Folgenutzung Wald gelten unter Berücksichtigung der forstbehördlichen Vorgaben folgende Empfehlungen:

- Anbau tiefwurzelnder Kulturen/Kulturartenmischungen (z. B. Leguminosen und Saatmischungen mit Leguminosenanteil, siehe DIN 18915, Anhang E), die aufgrund ihrer Durchwurzelungsleistung wesentlich zur Stabilisierung des Bodengefüges durch Lebendverbauung beitragen über zumindest drei Jahre. Abweichungen sind fachlich zu begründen;

- Baumartenauswahl entsprechend den standörtlichen Verhältnissen unter Berücksichtigung von Pionierbaumarten und Vorwaldstadien;

- Maßnahmen zur Sicherung der Kultur und Pflege des Aufforstungsbestandes (z. B. Nachbesserung ausgefallener Pflanzen, Schutz vor Wildschäden in Form von Einzelschutz oder Zäunung, mechanische Bekämpfung des Unterwuchses) haben unter größtmöglicher Schonung des Bodengefüges zu erfolgen.

Ausnahmen bzw. Abweichungen zu den o. a. Empfehlungen sind im Einzelfall möglich, soweit fachlich begründbar. Insbesondere bei Linienbaustellen sind aufgrund der Abweichung von der üblichen Schlagnutzung entsprechende Mehraufwendungen zu berücksichtigen.

Durch eine unsachgemäße Zwischenbewirtschaftung kann der Erfolg bodenschonender Maßnahmen während der Bauarbeiten wesentlich beeinträchtigt oder zunichtegemacht werden. Da die Zwischenbewirtschaftung häufig außerhalb des Wirkungsbereichs der für die Baumaßnahmen verantwortlichen Personen liegt, ist eine ausreichende Dokumentation und Information über den Bodenzustand nach Abschluss der Bauarbeiten sowie Vereinbarungen mit den Zwischenbewirtschaftern zu empfehlen (z. B. im Rahmen einer Beweissicherung).

Weitergehender Hinweis:

Weitere Empfehlungen für die sachgemäße Zwischenbewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen sowie von Wald können [2] und [7] entnommen werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Anhang I
(informativ)

Maßnahmen bei Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen

Grundsätzlich ist § 12 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) anzuwenden. Zur Beseitigung von Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sind folgende Maßnahmen geeignet:

Unterbodenlockerung

Neben biologischen Maßnahmen, die ggf. im Rahmen der Zwischenbewirtschaftung vorgesehen sind, können auch technische Tieflockerungsmaßnahmen ergriffen werden.

Maßnahmen zur Unterbodenlockerung erfolgen im Regelfall zwischen 30 cm bis größer 100 cm unter Geländeoberkante. Für die Oberbodenlockerung kommen alle gängigen landwirtschaftlichen Geräte zur Bodenbearbeitung (Grubber, Pflug, Fräse usw.) in Frage, die in dieser Norm nicht betrachtet werden. Bei der Auswahl der Maßnahme sind die Lockerungsfähigkeiten des Bodens und dessen Feuchtezustand zu berücksichtigen.

Baubedingte, erhebliche Unterbodenverdichtungen sind zu beseitigen. In Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen sind geeignete Geräte wie z. B. Abbruchlockerer, Stechhublockerer, Tiefengrubber zu verwenden. Der mechanische Lockerungserfolg ist im Regelfall mit einer bodenschonenden Zwischenbewirtschaftung abzusichern (nach 6.5).

Entwässerung bei verursachter Staunässe

Ist nach der Baudurchführung trotz Maßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz und gegebenenfalls nach Durchführung der Maßnahmen zur Sanierung von Schadverdichtungen im Untergrund weiterhin eine für das Sickerwasser undurchlässige Schicht vorhanden, welche zeitweilig oder dauerhaft ein für die Kulturpflanzen schädliches und die Bearbeitung einschränkendes Stauwasser verursacht, ist diese bei geeigneten morphologischen Verhältnissen mittels Rohrdrainage oder im Einzelfall mittels Drainagepflug im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten abzuführen.

Auffüllung von Sackungen

Sackungen sind mit standorttypischem Bodenmaterial bei ausreichend trockenem und tragfähigem Boden aufzufüllen. DIN 19731 ist zu beachten. Bei großflächigen Auffüllungen empfiehlt sich eine Zwischenbewirtschaftung.

Bodenaustausch

Wurden durch die Baumaßnahmen innerhalb der durchwurzelbaren Bodenschichten erhebliche und dauerhafte Gefügeschäden verursacht oder wurde ungeeignetes Bodenmaterial — insbesondere Boden mit zu hohen Schadstoff- oder Fremdstoffgehalten, nicht standortangepasste Körnungseigenschaften, zu hohe oder zu geringe Humusgehalte usw. — eingesetzt, dann ist der entsprechende Boden auszutauschen. Für die dafür erforderlichen Bodeneingriffe gelten die Ausführungen dieser Norm. Dabei müssen vor allem die natürlichen Bodenfunktionen gesichert oder wiederhergestellt werden. Die Ertragsfähigkeit bei land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung ist nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Eine Nährstoffzufuhr ist dem Pflanzenbedarf der Folgevegetation anzupassen.

Technisch nötige Materialeinbringungen, beispielsweise zur Einbettung von Rohrleitungen oder Erdkabeln, sind von den vorgenannten Gründen für einen Bodenaustausch ausgenommen.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Düngung

Treten in der Folge von Bodeneingriffen im Zusammenhang mit Baumaßnahmen Nährstoffmängel auf, so sind diese durch entsprechende Düngemaßnahmen oder Kalkung unter Berücksichtigung des Rekultivierungszieles bzw. der Zwischenbewirtschaftung auszugleichen.

Entsteinung

Anteil und Art des Grobbodens sind im Regelfall an den Ausgangsbedingungen der Böden zu orientieren. Spezifische Anforderungen der Folgenutzung können davon abweichende Gehalte an Grobboden rechtfertigen.

Die Beseitigung von Steinen im Oberboden kann manuell oder maschinell erfolgen. Dauerhafte Gefügebeeinträchtigungen durch Entsteinungsmaßnahmen sind zu vermeiden.

Behebung von Erosions- oder Rutschungsschäden

Baubedingte Erosions- oder Rutschungsschäden sind mit geeignetem Bodenmaterial bei ausreichend trockenem und tragfähigem Boden (max. ko3 nach Tabelle 2) zu beseitigen. Die Flächen sind mit Hilfe einer unmittelbaren Begrünung zu sichern.

Auf erosions- oder rutschungsgefährdeten Standorten sind durch die BBB entsprechende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes für die Arbeiten während und nach der Bauphase zu planen und zu berücksichtigen.

Ausgleich des Verlustes organischer Substanz

Der Humusanteil des Bodens nach Oberflächenwiederherstellung ist im Regelfall an den Ausgangsbedingungen der Böden bzw. der standörtlichen Bodenvergesellschaftung zu orientieren. Etwaige Verluste sind unter Berücksichtigung der standörtlichen Verhältnisse und der angestrebten Nutzung auszugleichen. Dies ist insbesondere durch Zufuhr von organischen Düngern (z. B. Stallmist oder Kompost) sowie durch Anbau humusmehrender Kulturen (z. B. Leguminosen-Grasgemenge, Luzerne) im Zuge einer Zwischenbewirtschaftung möglich. Der Pflanzenaufwuchs der Zwischenbewirtschaftung sollte vor Ort belassen werden (Mulchen oder Einarbeitung).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

Literaturhinweise

[1] BGR — Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.), 2005: *Bodenkundliche Kartieranleitung.* (KA5) 5. Auflage, Hannover; in Kommission: Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung

[2] BVB — Bundesverband Boden (Hrsg.) (2013): *Leitfaden Bodenkundliche Baubegleitung*

[3] DVGW G 451 (M), (2016): *Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Gastransportleitungen*

[4] FABO (Fachstelle Bodenschutz) 2003: *Rekultivierung von Böden. Erläuterungen zu den Richtlinien für Bodenrekultivierungen* — Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz, 12 Seiten, Zürich, CH. Zugriff: http://www.aln.zh.ch/internet/baudirektion/aln/de/fabo/bauen/bauliche_bodeneingriffe/_jcr_content/contentPar/downloadlist_0/downloaditems/erl_uterungen_zu_den.spooler.download.1291201232309.pdf/rekultivierung_von_boeden_erlaeuterungen_zu_den_richtlinien.pdf, [Abgerufen 11.12.2014]

[5] LABO — Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2002): Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV Zugriff: https://www.labo-deutschland.de/documents/12-Vollzugshilfe_110902_9be.pdf [Abgerufen: 10.09.2014]

[6] LfU und LfL Bayern (2016): Merkblatt — *Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial*

[7] Österreichisches Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): *Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen*

[8] SN 640581: *Bodenschutz und Bauen*. Hrsg.: VSS, Stand 2017, Schweizer Norm

[9] Umweltbundesamt (2004): *Ableitung von Kriterien zur Charakterisierung einer schädlichen Bodenveränderung, entstanden durch nutzungsbedingte Verdichtung von Böden/Regelungen zur Gefahrenabwehr*; Autoren M. Lebert, J. Brunotte, C. Sommer; UBA-FB 000706; Berlin

[10] DIN 4020, *Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke — Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2*

[11] M Geok E (2016): *Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues*, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln, FGSV

[12] TL Geok E-StB: *Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaues*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln, FGSV

[13] DIN 19662, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Bestimmung des Eindringwiderstandes von Böden mit dem Handpenetrometer*

[14] DIN 19682-5, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens*

[15] DIN 19682-7, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 7: Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelring-Infiltrometer*

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_leVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

[16] DIN EN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

[17] DIN EN ISO 11461, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wassergehalts des Bodens als Volumenanteil mittels Stechzylinder — Gravimetrisches Verfahren*

[18] DIN EN 15936, *Schlamm, behandelter Bioabfall, Boden und Abfall — Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) mittels trockener Verbrennung*

[19] DIN 18916, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau —Pflanzen und Pflanzarbeiten*

[20] ISO 10390, *Soil quality — Determination of pH*

[21] DIN EN ISO 17892-11, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 11: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit*

[22] DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_leVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:27:55

DIN 19731

ICS 13.080.01

Ersatz für
DIN 19731:1998-05

Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut

Soil quality –
Utilization of soil material and dredged material

Qualité du sol –
Utilisation des matériaux du sol et de dragage

Gesamtumfang 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte weltweit – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind weltweit DIN e. V. vorbehalten.
Alleinverkauf durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

www.din.de
www.beuth.de

3488222

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Inhalt

Seite

Vorwort 4
Einleitung 5
1 Anwendungsbereich 6
2 Normative Verweisungen 6
3 Begriffe 8
4 Anforderungen an die Wiederverwendung oder Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut 11
4.1 Allgemeines 11
4.2 Bodenverbesserung 13
4.3 Rekultivierung 13
5 Daten- und Bewertungsgrundlagen 14
5.1 Allgemeines 14
5.2 Physikalische Beschaffenheit 14
5.3 Chemische Beschaffenheit 15
5.4 Probenahme 17
5.4.1 Allgemeines 17
5.4.2 Anforderungen an die Probenahme 17
5.5 Probenvorbehandlung 19
5.6 Analytik 19
6 Bewertung der Datengrundlagen 19
7 Technische Durchführung 22
7.1 Allgemeines 22
7.2 Ausbau, Trennung und Zwischenlagerung 23
7.3 Aufbringung 27
7.4 (Nachsorge) Konzept zur Zwischenbewirtschaftung 28
8 Dokumentation 29
Anhang A (informativ) Beispiel für eine Checkliste zum Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in Böden und zur Sicherung und Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht 31
Literaturhinweise 37

Bilder

Bild 1 — Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden (aus DIN 19639) 26

Tabellen

Tabelle 1 — Eignungsgruppen in Abhängigkeit von Bodenart, Grobbodenanteil und mineralischen Fremdbestandteilen 15
Tabelle 2 — Mögliche Kombinationen von Bodenmaterial oder Baggergut und Boden am Aufbringungsstandort (siehe auch Tabelle 1) 21
Tabelle 3 — Orientierungswerte für die Verwendung von Bodenmaterial oder Baggergut bei der Auf-/Einbringung in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht unter Nährstoffaspekten (nach [15], Tabelle II-2, verändert) 22

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Tabelle 4 — Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (aus DIN 19639) 24

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 119-01-02-03-09 AK im Unterausschuss NA 119-01-02-03 UA "Standortbeurteilung, Bodenschutz, Altlastensanierung" im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 19731:1998-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Titel geändert: Baggergut aufgenommen;

b) die Norm wurde vollständig fachlich und redaktionell überarbeitet und an die gesetzlichen Anforderungen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Novellierte Fassung 2021) sowie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 19731: 1998-05

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Einleitung

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Er erbringt lebenswichtige Leistungen, spielt eine wichtige Rolle für die Biodiversität und für ein ausgeglichenes Klima. Er sorgt für sauberes Trinkwasser und schützt uns vor Naturgefahren. Boden ist nicht erneuerbar, da es für die Bildung von einem Zentimeter Boden rund 100 Jahre braucht. Dennoch verlieren wir laufend an Boden: Die unversiegelten Flächen nehmen kontinuierlich ab, der Boden schwindet durch Erosion und Abbau organischer Substanz, Bodenfunktionen gehen verloren durch Verdichtung und die Belastung des Bodens mit Schadstoffen.

Demgegenüber steht die gesetzliche Verpflichtung nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) zur umfassenden Vorsorge, nämlich die Nutzung des Bodens so zu gestalten, dass seine Funktionen langfristig erhalten bleiben, damit auch zukünftige Generationen und die Umwelt von den vielfältigen Leistungen des Bodens profitieren können.

Bei Bautätigkeiten – aber auch bei Landschaftsbauarbeiten, bei Unterhaltungsmaßnahmen an Gewässern sowie vegetationstechnischen Arbeiten – werden regelmäßig große Mengen an Bodenmaterial bzw. Baggergut bewegt. Gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist ein Anfall von Abfall zu vermeiden, so auch von Bodenmaterial oder Baggergut. Dies kann z. B. durch einen direkten Einbau oder Aufbringung von Bodenmaterial oder Baggergut im Rahmen derselben Baumaßnahme erfolgen. Ist dies nicht möglich, sind hochwertige Verwertungsmöglichkeiten, gegebenenfalls nach Aufbereitung, zu prüfen und durchzuführen. In diesem Sinne und entsprechend des Vorsorgegedankens – hier vor allem im Boden- und Gewässerschutz – ist die Verwertung dieser Materialien so zu gestalten, dass keine nachteiligen Veränderungen für Mensch und Umwelt entstehen, einer Anreicherung von Schadstoffen in der Umwelt entgegengewirkt wird und Bodenfunktionen nachhaltig gesichert, verbessert oder wiederhergestellt werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Hinweise zum sachgerechten Umgang mit Bodenmaterial und/oder Baggergut, die z. B. bei Bautätigkeiten, einschließlich Unterhaltungsmaßnahmen, und im Landschaftsbau anfallen. Es sollen so nachteilige Einwirkungen auf den Boden, insbesondere beim Um- und Zwischenlagern sowie beim Einbau, vermieden oder wirksam vermindert werden. Die natürlichen Bodenfunktionen sollen im Rahmen der Verwertungsmaßnahmen nach Möglichkeit verbessert, jedoch zumindest erhalten bleiben bzw. wiederhergestellt werden.

Zu diesem Zweck werden sowohl Anforderungen an die Bodenansprache und an ggf. notwendige Untersuchungen (Probennahme und Analytik) als auch an die Eignung von Bodenmaterial oder Baggergut für die Verwertung formuliert. Es werden zudem konkrete Vorgaben für die technische Durchführung von Maßnahmen und Grundlagen für die Dokumentation aufgezeigt.

Kriterien zur Verwertung von Bodenmaterial oder Baggergut mit und ohne Vorbehandlung werden nach einheitlichen Maßstäben festgelegt. Abschnitt 4 enthält allgemeine und besondere Anforderungen an die Wiederverwendung/Verwertung. In Abschnitt 5 werden notwendige Untersuchungen zur physikalischen und chemischen Beschaffenheit und Grundlagen einer Klassifizierung von Bodenmaterial, Baggergut und Böden am Verwertungsort aufgezeigt. In Abschnitt 6 wird erläutert, wie die erhobenen Daten zu bewerten sind, in dem u. a. die Kombinationseignungen von Böden und Bodenmaterial oder Baggergut beschrieben werden. Darüber hinaus werden zusätzliche bodenkundliche Mindestanforderungen aufgeführt, die im Rahmen der Verwertung von Bodenmaterial oder Baggergut bei der Aufbringung, Bodenverbesserung und Rekultivierung zu beachten sind. Zur Vereinheitlichung der Untersuchung und Bewertung von Bodenmaterial oder Baggergut werden in der vorliegenden Norm auch anerkannte Verfahren für die Probenahme, die Probenaufbereitung und die Analytik benannt. Abschnitt 7 beschreibt technische Anforderungen an die Durchführung.

Die Grundlagen einer Dokumentation sind im Abschnitt 8 sowie Anhang A dargestellt.

Die Anforderungen dieses Dokuments gelten für die Verwertung/Wiederverwendung von Bodenmaterial oder Baggergut im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht. Sie gelten ebenso für Gemische nach § 7 Absatz 1 BBodSchV, auch wenn im Dokument nicht explizit auf solche Bezug genommen wird.

Die im Dokument beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen können als Grundlage für Bodenschutzkonzepte dienen. Durch Bodenschutzkonzepte mit integriertem Bodenmanagement/Verwertungskonzept können frühzeitig Überschussmassen vermieden und somit Kosten für Zwischenlagerung, Analytik, Transport und Entsorgung eingespart werden (siehe hierzu auch DIN 19639).

Die Anforderungen dieses Dokuments gelten auch für die Verwertung von Bodenmaterial oder Baggergut zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei der Errichtung von technischen Bauwerken

Dieses Dokument gilt nicht für das Einbringen von Bodenmaterial und Baggergut in

— Deichbauwerke und Lärmschutzwände;

— bestehende Gewässer;

— Straßen- und Deponiebauwerken;

— untertägige Hohlräume (Versatz), und

— bei der Verfüllung von Tagebauen und sonstigen Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4047-3, *Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Teil 3: Bodenkunde, Bodensystematik und Bodenuntersuchung*

DIN 4220, *Bodenkundliche Standortbeurteilung — Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)*

DIN 18196, *Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*

DIN 18915:2018-06, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten*

DIN 18919, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation (Entwicklungs- und Unterhaltungspflege)*

DIN 19539, *Untersuchung von Feststoffen — Temperaturabhängige Differenzierung des Gesamtkohlenstoffs (TOC_{400}, ROC, TIC_{900})*

DIN 19639, *Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben*

DIN 19682-2, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 2: Bestimmung der Bodenart*

DIN 19682-10, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 10: Beschreibung und Beurteilung des Bodengefüges*

DIN 19682-13, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 13: Bestimmung der Carbonate, der Sulfide, des pH-Wertes und der Eisen(II)-Ionen*

DIN 19684-6, *Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Chemische Laboruntersuchungen — Teil 6: Bestimmung des Gehaltes an oxalatlöslichem Eisen*

DIN 19684-7, *Bodenbeschaffenheit — Chemische Laboruntersuchungen — Teil 7: Bestimmung des Gehalts an leichtlöslichem zweiwertigem Eisen*

DIN 19747, *Untersuchung von Feststoffen — Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen*

DIN EN 12880, *Charakterisierung von Schlämmen — Bestimmung des Trockenrückstandes und des Wassergehalts*

DIN EN 15936, *Boden, Abfall, behandelter Bioabfall und Schlamm — Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) mittels trockener Verbrennung*

DIN EN ISO 10693, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Carbonatgehaltes — Volumetrisches Verfahren*

DIN EN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

DIN EN ISO 22475-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen — Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser*

DIN ISO 18400-101, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 101: Grundzüge der Vorbereitung und Anwendung eines Probenahmeplans*

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

DIN ISO 18400-102, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 102: Auswahl und Anwendung von Probenahmetechniken*

DIN ISO 18400-104, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 104: Strategien*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 11074, DIN 4047-3 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter https://www.din.de/go/din-term

— DKE-IEV: verfügbar unter https://www.dke.de/DKE-IEV

3.1
Boden
obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der *Bodenfunktionen* (3.7) ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [1].

3.2
Oberboden
oberer Teil des Mineralbodens, der einen der jeweiligen Bodenbildung entsprechenden Anteil an Humus und Bodenorganismen enthält und der sich meist durch dunklere Bodenfarbe vom Unterboden abhebt

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel zählen im Sinne der BBodSchV Ah-, Aa-, Al-, Ac- und Ap-Horizonte sowie die organischen O- und L-Horizonte zum Oberboden. [2]

Anmerkung 2 zum Begriff: Mutterboden im Sinne des § 202 Baugesetzbuch entspricht dem Oberboden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Mächtigkeit der humosen, meist intensiv belebten Schicht beträgt in der Regel 10 cm bis 30 cm, in Ausnahmen 1 cm bis 50 cm. Zu den unterschiedlichen Horizontbezeichnungen siehe [1].

3.3
Unterboden
Bereich zwischen Oberboden und Untergrund, der im Allgemeinen die B-Horizonte umfasst, je nach Bodentyp auch E-, P-, T-, S-, G-, M-, und Yo-Horizonte

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Füllboden“ sollte vermieden werden und kann u. a. durch den Begriff „kulturfähiger Unterboden“ ersetzt werden. Unterboden umfasst den Begriff „Boden für vegetationstechnische Zwecke“ nach DIN 18915.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zu den unterschiedlichen Horizontbezeichnungen siehe [1].

3.4
Untergrund
Bereich unterhalb des Unterbodens mit durch Verwitterung und Bodenbildung nicht beeinflusstem Gestein, einschließlich Lockersedimenten, der in der Regel das Ausgangsgestein der Bodenbildung darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12lERL_leVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Regel C-Horizonte; auch H-, G- und S-Horizonte, wenn bei Stau- und Grundwasserböden sowie Mooren keine C-Horizonte erkennbar sind und mehr als die Hälfte des Horizonts tiefer als 120 cm unterhalb der Erdoberfläche liegt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zu den unterschiedlichen Horizontbezeichnungen siehe [1].

3.5
Bodenmaterial
Material aus dem Oberboden, dem Unterboden oder dem Untergrund, das ausgehoben, abgeschoben, abgetragen oder in einer Aufbereitungsanlage behandelt wird oder wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

3.6
Baggergut
Material, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen oder bei Maßnahmen der Errichtung, Unterhaltung oder Stilllegung von Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern entnommen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Baggergut kann bestehen aus Sedimenten und Material aus subhydrischen Böden der Gewässersohle, aus dem Oberboden, dem Unterboden oder dem Untergrund im unmittelbaren Umfeld des Gewässerbettes oder aus Material aus Oberböden im Ufer- und Überschwemmungsbereich des Gewässers. Siehe [2].

3.7
Bodenfunktion
Funktion eines Bodens, welche folgendes erfüllt:

1. natürliche Funktionen als

   a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,

   b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,

   c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,

2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie

3. Nutzungsfunktionen als

   a) Rohstofflagerstätte,

   b) Fläche für Siedlung und Erholung,

   c) Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,

   d) Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung

Anmerkung 1 zum Begriff: Begriffsdefinition nach [1].

3.8
Wiederverwendung
jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [3].

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

3.9
Verwertung
jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis die Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie entweder andere Materialien ersetzen, die sonst zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder indem Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [3].

3.10
Bodenverbesserung
Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Bodens zur nachhaltigen Sicherung oder Wiederherstellung von natürlichen Bodenfunktionen sowie der land- oder forstwirtschaftlichen Nutzungsfunktionen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Regelfall ist davon auszugehen, dass bei landwirtschaftlich genutzten Böden mit Bodenpunktzahlen > 60 die Aufbringung von Bodenmaterial nicht zu einer Steigerung der Ertragsfähigkeit beiträgt, weil die mit einer Aufbringung zwangsläufig einhergehenden negativen Effekte insbesondere auf die Bodenstruktur etwaige positive Effekte, z. B. durch eine Wurzelraumvergrößerung, kompensieren.

3.11
Rekultivierung
Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen; insbesondere der Wiederherstellung einer belebten, durchwurzelbaren (begrünungsfähigen, künftig pflanzentragenden) Bodenschicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind Abgrabungen zur Rohstoffgewinnung, anthropogene Schüttungen, Abraumhalden und entsiegelte Böden.

3.12
durchwurzelbare Bodenschicht
Bodenschicht, die von Pflanzenwurzeln in Abhängigkeit von den natürlichen Standortbedingungen durchdrungen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

Anmerkung 2 zum Begriff: Die durchwurzelbare Bodenschicht schließt in der Regel den Oberboden und den Unterboden, in Ausnahmefällen auch den Untergrund ein.

3.13
Schadstoffe
Stoffe und Stoffgemische, die auf Grund ihrer Gesundheitsschädlichkeit, Ökotoxizität oder anderer Eigenschaften geeignet sind, in Abhängigkeit von ihren Gehalten oder Konzentrationen unter Berücksichtigung ihrer Bioverfügbarkeit und Langlebigkeit, schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren herbeizuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

3.14
Störstoffe
in der Regel Gegenstände im Bodenmaterial oder im Baggergut, die deren Verwertungseignung nachteilig beeinflussen können

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

Anmerkung 2 zum Begriff: Störstoffe sind z. B. behandeltes Holz, Kunststoffe, Glas und Metallteile.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

3.15
mineralische Fremdbestandteile
mineralische Bestandteile im Bodenmaterial oder im Baggergut, die keine natürlichen Bodenausgangsgesteine sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

Anmerkung 2 zum Begriff: Mineralische Bestandteile sind insbesondere Beton, Ziegel, Keramik, Bauschutt, Straßenaufbruch und Schlacke.

3.16
Eluat
wässrige Lösung, die durch eine im Labormaßstab durchgeführte Auslaugung des Materials gewonnen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe [2].

3.17
Bodenwasser
Gesamtheit des Wassers im Boden in all seinen Ausprägungen: Haftwasser, Sickerwasser bzw. Stauwasser, das z. T. gelöste (Schad-)Stoffe enthalten kann

3.18
Gemisch
Bodenmaterial oder Baggergut vermischt mit solchen Abfällen, die die stofflichen Qualitätsanforderungen der nach § 11 Absatz 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erlassenen Rechtsverordnungen erfüllen (Bioabfall und Klärschlamm)

4 Anforderungen an die Wiederverwendung oder Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut

4.1 Allgemeines

Das im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) formulierte Vermeidungsgebot gilt auch für Bodenmaterial und Baggergut, das z. B. bei Baumaßnahmen anfällt. Eine entsprechende (Bau)Planung und/oder ein Boden- oder Baggergutmanagementkonzept kann dazu beitragen, dass weniger Bodenmaterial oder Baggergut anfällt oder Teile des ausgebauten Bodenmaterials wiederverwendet werden können und somit kein Abfall im Sinne des KrWG entsteht. Auf diese Weise können Abfallmengen und Entsorgungskosten gleichermaßen verringert werden.

Anfallendes Bodenmaterial oder Baggergut, dessen sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss, ist Abfall i. S. des KrWG und damit einer möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen.

Die Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut hat gemäß den Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft (§§ 7, 9 KrWG) ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen. Darüber hinaus muss auch die Nützlichkeit der Maßnahme gegeben sein. Hierbei sind neben den Regelungen zum Bodenschutz insbesondere Vorschriften zum Natur- und Gewässerschutz zu beachten.

Als schadlos gelten Verwertungen, wenn eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten ist und eine Schadstoffanreicherung im Kreislauf ausgeschlossen werden kann. Die Verwertung von Bodenmaterial oder Baggergut im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht (z. B. für vegetationstechnische Zwecke, zur Bodenverbesserung in der Landwirtschaft oder bei Rekultivierungsmaßnahmen) unterliegt den Anforderungen der Bundes-Bodenschutzgesetzgebung [5] [3]. Demnach ist die Zulässigkeit der Verwertung nur gegeben, wenn nach Art, Menge, Schadstoffgehalten und physikalischen Eigenschaften der Materialien sowie nach den Schadstoffgehalten der Böden am Ort des Auf- oder Einbringens das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung nicht zu besorgen ist (Schadlosigkeit) und mindestens eine Bodenfunktion der in § 2 Absatz 2 Nummer 1, 2 oder 3 Buchstabe b und c BBodSchG nachhaltig verbessert, erhalten oder wiederhergestellt wird. (Nützlichkeit).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Die für eine schadlose Verwertung maßgeblichen Schadstoffgehalte dürfen weder durch die Zugabe von weniger kontaminiertem Bodenmaterial/Baggergut noch durch das Herstellen von Gemischen mit anderen Materialien (siehe 3.18) eingestellt werden (Verdünnungsverbot gem. KrWG).

Aus der Historie der Entstehung dieser Norm heraus wird im Folgenden nicht zwischen Wiederverwendung und Verwertung unterschieden. Wird der Begriff Verwertung verwendet, ist in der Regel auch die Wiederverwendung eingeschlossen. Nur in dem Fall, dass es sich um einen der beiden Anwendungsfälle explizit handelt, wird dies im Text deutlich benannt.

Nach Art und Zweck lassen sich verschiedene Maßnahmen des Auf- und Einbringens von Bodenmaterial oder Baggergut unterscheiden, z. B. Erhöhung/Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Böden oder Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht.

Neben der Schadlosigkeit muss das Bodenmaterial oder Baggergut zudem sowohl für die Art der Maßnahme als auch für die Böden am Aufbringungsstandort geeignet sein.

Bei der technischen Durchführung muss für den Aus- und Einbau von Bodenmaterial oder Baggergut grundsätzlich Folgendes beachtet werden:

— Ober-, Unterboden und Untergrund bzw. Baggergut unterschiedlicher Qualität müssen getrennt, horizont- bzw. schichtweise ausgebaut, wenn erforderlich zwischengelagert, und verwertet werden;

— Materialaufbringungen auf Oberböden sind, um nachteilige Auswirkungen zu verhindern, in der Regel auf 20 cm zu begrenzen;

— Oberboden muss durch Aufbringung von humosem Oberbodenmaterial/Baggergut, Unterboden muss durch Auffüllung von humusarmen Unterbodenmaterial/Baggergut hergestellt werden;

— vor dem Auftrag von Unterbodenmaterial muss vorhandener Oberboden abgetragen und zwischengelagert werden. Abschließend muss das Oberbodenmaterial wieder aufgetragen werden;

— das Aufbringen muss schonend erfolgen. Bodenfunktionen dürfen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden, schädliche Bodenverdichtungen müssen vermieden werden;

— die Verwertungsmaßnahme kann (z. B. abfall-, bodenschutz-, naturschutz-, wasserschutzrechtlich) anzeige- oder genehmigungspflichtig sein.

Weitere Anforderungen an die technische Durchführung werden in Abschnitt 7 dargelegt.

Ein Auf- oder Einbringungsverbot für Bodenmaterial oder Baggergut gilt für Böden, die aus bodenschutzfachlichen Gründen geschützt sind (z. B. Archivböden, Moorböden) sowie in der Regel auch für Böden, die in gesetzlich geschützten Gebietskulissen liegen. Im Einzelnen gilt dies für Böden in:

1) Wäldern;

2) Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II;

3) Naturschutzgebieten;

4) Nationalparks;

5) nationalen Naturmonumenten;

6) Biosphärenreservaten;

7) Naturdenkmälern;

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

8) geschützten Landschaftsbestandteilen;

9) Natura 2000-Gebieten;

10) gesetzlich geschützten Biotopen im Sinne des § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes [11] sowie

11) den Kernzonen von Naturschutzgroßprojekten des Bundes von gesamtstaatlicher Bedeutung.

Die für den Schutz dieser Flächen zuständigen Behörden können im Benehmen mit der für den Bodenschutz zuständigen Behörde von dem Auf- oder Einbringungsverbot im Einzelfall Ausnahmen zulassen.

Wenn konkurrierende Anforderungen – z. B. des Natur-, Gewässer- oder des Immissionsschutzes – vorhanden sind, müssen diese berücksichtigt werden. Beim Aufbringen von Bodenmaterial oder Baggergut zur Bodenverbesserung oder Rekultivierung muss neben den Anforderungen nach 4.2 und 4.3 der Grundsatz der Nützlichkeit gemäß [3] und [4] berücksichtigt werden.

4.2 Bodenverbesserung

Die Veränderungen der physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften durch Auf- und Einbringen von Bodenmaterial oder Baggergut können sowohl in positiver als auch in negativer Richtung die Leistungsfähigkeit von Böden in Hinsicht auf den jeweiligen Erfüllungsgrad der verschiedenen Bodenfunktionen beeinflussen.

Die Leistungsfähigkeit des Bodens wird durch die Bodenfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“, „Filter und Puffer für Schadstoffe“ und „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ bestimmt.

Mindestens eine der natürlichen Bodenfunktionen oder die Nutzungsfunktion als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung (vgl. 3.7) oder die Ertragsfähigkeit der Böden muss verbessert, nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt werden.

4.3 Rekultivierung

Bodenmaterial oder Baggergut, das zur Herstellung einer Rekultivierungsschicht verwendet wird, muss geeignet sein, ein funktionsbezogenes Leistungsvermögen langfristig herzustellen. Bei der Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht ist die Beschaffenheit des ursprünglich vorhandenen Bodens zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 5). Soweit möglich sollte das zwischengelagerte Material der Ausgangsböden oder vergleichbares Bodenmaterial oder Baggergut aus dem Umfeld wiederverwendet werden.

Das für den Aufbau einer Rekultivierungsschicht verwendete Bodenmaterial oder Baggergut muss eine ausreichende Wasserspeicherfähigkeit, angepasste Nährstoffgehalte sowie eine in der Regel neutrale bis schwach saure Bodenreaktion aufweisen (pH-Wert 5,5 bis 7,0 bzw. standorttypisches pH-Wert-Niveau). Die Mächtigkeit der wiederherzustellenden durchwurzelbaren Bodenschicht bestimmt sich nach dem Ausgangszustand vor einer Bautätigkeit. Im Falle der Rekultivierung von Tagebauen oder sonstigen Abgrabungen sind über die oben genannten Mindestanforderungen hinaus standortgerechte Mächtigkeiten der durchwurzelbaren Bodenschichten anhand des angrenzenden naturnahen Bodeninventars soweit wie möglich anzustreben.

Die im Rekultivierungsziel angegebenen Geländehöhen legen die absolut zu erreichende Oberkante der Maßnahme fest. Die Oberkante der evtl. vorgeschalteten Verfüllung sollte die im Rekultivierungsplan festgelegte Geländehöhe in dem Maße unterschreiten, die zum abschließenden Aufbau einer durchwurzelbaren Bodenschicht notwendig ist.

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung dürfen die in der neu entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht vorhandenen Stoffgehalte gemäß BBodSchV 70 % der Vorsorgewerte grundsätzlich nicht überschreiten.

Wird eine Rückführung der Fläche zu einem naturnahen Zustand als Rekultivierungsziel festgelegt, kann der Boden nach den Ansprüchen eines Zielbiotops aufgebaut werden. In diesem Fall empfiehlt sich die frühzeitige Einbindung der zuständigen Bodenschutzbehörde bzw. Naturschutzbehörde.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

5 Daten- und Bewertungsgrundlagen

5.1 Allgemeines

Für eine Wiederverwendung oder Verwertung von Bodenmaterial oder Baggergut sind diese grundsätzlich zu untersuchen oder untersuchen zu lassen. Das umfasst analytische Untersuchungen (chemisch und physikalisch), Bodenansprachen (bodenkundliche Beschreibungen des Materials), sonstige Inaugenscheinnahme oder auch organoleptische Prüfungen. Auch das Auswerten vorhandener Unterlagen ist als Untersuchung zu verstehen. Zusätzlich sind solche Untersuchungen auch für den Verwertungsort durchzuführen.

Auf die Untersuchung der chemischen Beschaffenheit von Bodenmaterial und Baggergut kann in besonderen Fällen verzichtet werden (siehe 5.3). Die physikalische Beschaffenheit ist immer zu beschreiben. Dies ist notwendig sowohl für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht als auch für Umlagerungen und Zwischenlagerungen dieser Materialien während der Bauarbeiten (siehe 5.2).

5.2 Physikalische Beschaffenheit

Durch Auswertung vorhandener Unterlagen, ggf. in Verbindung mit einer Prüfung vor Ort, ist der für die Bewertung der physikalischen Bodenbeschaffenheit notwendige Untersuchungsumfang festzulegen.

Die physikalische Beschaffenheit des zu verwertenden Bodenmaterials oder Baggerguts bestimmt maßgeblich die Eigenschaften der Bodenschicht am Aufbringungsort. Zur Ableitung wertgebender Bodenkennwerte (z. B. Wasserdurchlässigkeit, nutzbare Feldkapazität, Verdichtungsneigung, Stoffverlagerung) ist es erforderlich, ein Minimum an bestimmenden Kriterien zu erfassen. Zur Beschreibung dieser Eigenschaften dienen die Prüfkriterien a) bis g):

a) Bodenart (Sand, Schluff, Ton), z. B. nach DIN 19682-2 oder DIN ISO 11277. Bei Anwesenheit hoher Gehalte an Kalk und Humus/organischer Substanz ist der Aufbereitungsschritt der Humus- und Carbonatzerstörung erforderlich;

b) Grobbodenanteil (Kies, Grus, Steine), z. B. nach DIN 19682-2 oder DIN ISO 11277. Bei Anwesenheit hoher Gehalte an Kalk und organischer Substanz ist der Aufbereitungsschritt der Humus- und Carbonatzerstörung erforderlich;

c) Humusgehalt/organische Substanz (humusfrei bis organisch), z. B. als Feststoff-TOC nach DIN EN 15936;

d) Carbonatgehalt mittels HCl-Test bzw. pH-Wert, z. B. nach DIN 19682-13 oder DIN EN ISO 10693;

e) Vernässungsmerkmale – Nassbleichung und Rostfleckigkeit – bei Bodenmaterial, z. B. nach DIN 19682-13, DIN 19684-6, DIN 19684-7, bzw. Feststoffgehalt/Wassergehalt bei Baggergut, z. B. nach DIN EN 12880;

f) mineralische Fremdbestandteile (Bauschutt, Straßenaufbruch usw.);

g) Störstoffe (insbesondere Holz, Glas, Metallteile, Kunststoffe).

Die zur Beschreibung der Verwertungseignung maßgeblichen Kriterien werden standardmäßig durch eine Geländeaufnahme nach DIN 4220 bzw. [7] bestimmt. Sie können teilweise auch aus land- und forstwirtschaftlichen Standortkarten (z. B. Bodenschätzung) oder aus geotechnischen Aufnahmen nach DIN 18196 bzw. DIN EN ISO 14688-1 abgeleitet werden.

Zur Prüfung hinsichtlich der Verwertungseignung ist eine übersichtliche Darstellung der Eignung des Bodenmaterials oder Baggerguts (Klassifikation) erforderlich. In Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobbodenanteil und dem Gehalt an mineralischen Fremdbestandteilen als maßgebliche Kriterien werden jeweils drei Eignungsgruppen unterschieden (siehe Tabelle 1):

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Tabelle 1 — Eignungsgruppen in Abhängigkeit von Bodenart, Grobbodenanteil und mineralischen Fremdbestandteilen

Eignungsgruppe[a]		Bodenartenhauptgruppen des Feinbodens	Grobboden[b] Volumenanteil in %	Mineralische Fremdbestandteile Volumenanteil in %
A	besonders geeignet	Schluffe, Lehme		
B	geeignet	Sande		
C	eingeschränkt geeignet	Tone		
a	besonders geeignet		< 2	
b	geeignet		2 bis 5	
c	eingeschränkt geeignet		> 5 bis 10[c]	
I	geeignet			< 2
II	eingeschränkt geeignet			2 bis 5

[a] Insbesondere die Prüfkriterien Humusgehalt und Vernässungsmerkmale können bei der Bewertung der Bodenart zur Einstufung in eine andere Eignungsgruppe führen. Hingewiesen wird auf den positiven Einfluss des Humusgehaltes auf die Wasserspeicherkapazität von Sandböden sowie auf die Gefügeausprägung von Tonböden.

[b] Als Grobboden wird die Bodenfraktion mit Korngrößen > 2 mm Durchmesser bezeichnet. Beträgt die maximale Korngröße weniger als 20 mm Durchmesser, kann dies zu einer höheren Einstufung führen. Bodenaushub mit Blöcken > 200 mm Durchmesser ist ungeeignet.

[c] In Abhängigkeit der Ausgangssituation im Einzelfall bis 25 %.

Bodenmaterial oder Baggergut mit mehr als 10 % (Volumenanteil) enthaltener mineralischer Fremdbestandteile oder mit einem Grobbodenanteil von mehr als 25 % (Volumenanteil), eignet sich nicht zur Bodenverbesserung oder Rekultivierung. Die Zumischung von mineralischen Bestandteilen ist nicht zulässig (siehe [4]).

Die Aufbringung von Bodenmaterial oder Baggergut mit hohen Anteilen mineralischer Fremdbestandteile (2 % bis 10 %) oder hohem Grobbodenanteil (10 % bis 25 %) ist nur zulässig, wenn das Material zur Verbesserung der Standorteigenschaften und/oder zum Erreichen der geplanten Ziele der Folgenutzung dient (siehe Abschnitt 4).

Störstoffe sind nur in einem vernachlässigbaren und unvermeidbaren Anteil zulässig.

Um eine entsprechende Verwertungseignung zu erreichen, kann auch eine Aufarbeitung des Bodenmaterials oder Baggerguts vor Ort oder in zentralen Anlagen erforderlich werden (z. B. zur Abtrennung von Steinen, Entwässern des Baggerguts).

5.3 Chemische Beschaffenheit

Der gem. BBodSchV vorgeschriebene Mindestuntersuchungsumfang für analytische Untersuchungen von Bodenmaterial und Baggergut sowie Gemischen umfasst die dort in Anlage 1 in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführten anorganischen und organischen Stoffe.

Können anhand von Vorerkundungen, durch Sachverständige nach § 18 BBodSchG [5] oder Personen mit vergleichbarer Sachkunde, keine Anhaltspunkte auf natürliche oder anthropogene Stoffanreicherungen festgestellt werden, kann von einer Untersuchungspflicht abgesehen werden (z. B. bei der Ausweisung von Baugebieten auf Flächen, die bisher weder gewerblich noch industriell genutzt wurden).

Anhaltspunkte auf anthropogene Stoffanreicherungen können sich neben der Nutzung z. B. auch durch die räumliche Lage der Fläche (Nähe zu einem Emittenten, Möglichkeit diffuser Einträge usw.) ergeben. In solchen Fällen ist das Bodenmaterial oder Baggergut hinsichtlich der möglicherweise vorhandenen Schadstoffe

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

zu untersuchen. Für Bodenmaterial aus Altlasten und Altlastenverdachtsflächen ist die fachspezifische Vorgehensweise aus dem Altlastenbereich anzuwenden [BBodSchV, Abschnitt 3].

Auch in den folgenden Fällen kann von einer Untersuchungspflicht abgesehen werden, wenn:

— Bei der jeweiligen Maßnahme nicht mehr als 500 Kubikmeter anfallen und sich nach Inaugenscheinnahme keine Anhaltspunkte für Belastungen ergeben.

— Bodenmaterial aus Gebieten, die anthropogen erhöhte Hintergrundwerte an Schadstoffen aufweisen, wieder in die gleiche Tiefenlage innerhalb des Bodenprofils eingebaut wird und dessen Verwertung am Ausbauort oder an vergleichbaren Standorten in der Region erfolgt. Dabei sind eventuell bestehende Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen. Diese Gebiete können von der zuständigen Behörde festgelegt werden.

— Bodenmaterial aus Gebieten, deren Böden flächendeckend geogen erhöhte Gehalte an Schadstoffen aufweisen, wieder in diesen Gebieten auf Böden des gleichen Ausgangsmaterials der Bodenbildung auf- oder eingebracht wird und dabei die Schadstoffsituation am Ort der Aufbringung nicht verschlechtert wird. Abweichend davon können aufgrund bestimmter zukünftiger Nutzungen von der zuständigen Behörde Gebiete festgelegt werden.

— Bodenmaterial oder Baggergut wieder im räumlichen Umfeld des Herkunftsorts aufgebracht/wiederverwendet wird.

Beim Vorliegen von Hinweisen auf weitere Belastungen, die z. B. durch die ehemalige Nutzung eines Grundstückes entstanden sind, ist nach § 6, Absatz 5, Satz 3 BBodSchV auf weitere Parameter zu untersuchen.

Dieser zusätzliche Untersuchungsbedarf besteht insbesondere für Bodenmaterial und Baggergut der nachstehend genannten Herkünfte, wobei die jeweils charakteristischen Verunreinigungen beispielhaft aufgeführt werden (in Klammern):

a) Böden in Gewerbe- und Industriegebieten sowie ähnlich genutzten Gebieten (einzelfallspezifische Verunreinigungen);

b) Oberböden (bei aufgeschütteten Böden auch tiefere Schichten) im Kernbereich urbaner und industriell geprägter Gebiete, z. B. Innenstadtbereiche (einzelfallspezifische Verunreinigungen);

c) altlastenverdächtige Flächen, Altlasten und deren Umfeld sowie Boden- und Grundwasserschadensfälle und deren Umfeld (einzelfallspezifische Verunreinigungen);

d) Oberböden im Straßenrandbereich einschließlich Bankettschälgut, mindestens bis 10 m Entfernung vom befestigten Fahrbahnrand (Blei, Zink, Cadmium und Nickel), Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Polychlorierte Biphenyle (PCB), Dioxine, Platingruppenelemente;

e) Oberböden neben Bauten mit korrosionshemmenden Anstrichen, z. B. behandelte Strommasten, Brücken (Blei, Zink, Cadmium, Kupfer, PCB);

f) Baggergut, wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt (Schwermetalle[1], Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, PAK, PCB);

g) Baggergut aus brackigen Küstengewässern (Salzkonzentration – Sulfat, Chlorid, Natrium – im Feststoff und im Eluat, Leitfähigkeit im Eluat);

1 Besonders relevante Schwermetalle sind Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium und Zink sowie das Halbmetall Arsen.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

h) Oberböden im Einwirkungsbereich relevanter Emittenten, z. B. Zementwerke, Krematorien, Metallschmelzen (einzelfallspezifische Verunreinigungen);

i) Böden von Überschwemmungsflächen (auch Hochwasserrückhaltebecken), wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt (Schwermetalle, Antimon, PAK, PCB);

j) Material aus dem Einwirkungsbereich des (historischen) Bergbaus (Schwermetalle, Cyanide, PAK, Salze);

k) Oberböden (bis 30 cm Tiefe bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen mit dem Verdacht auf unsachgemäße Aufbringung von Klärschlamm und Komposten (Schwermetalle, PAK, PCB, PCDD/F, PFAS[2]) oder anderer Abfälle aus Gewerbe und Industrie (einzelfallspezifische Verunreinigungen);

l) Flächen, auf denen langjährig unbehandeltes Abwasser verrieselt wurde (Schwermetalle, PCB, PAK, PCDD/F, PFAS[2]);

m) Oberböden (bis 30 cm Tiefe bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen, die langjährig als Klein- oder Hausgärten (Schwermetalle, Organochlorpestizide, PAK) oder für Sonderkulturen, wie Weinbau, Hopfenanbau usw. (Cu, As, Hg, Organochlorpestizide) genutzt wurden;

n) Gebiete, deren Böden erhöhte geogene Hintergrund-Gesamtgehalte erwarten lassen (Schwermetalle, Pyrit);

o) Oberböden von Waldstandorten (Schwermetalle, Organochlorpestizide, PAK, PCDD/F);

p) Stark organisches Bodenmaterial und Baggergut[3].

Zur chemischen Analytik siehe 5.6.

5.4 Probenahme

5.4.1 Allgemeines

Für die Probenahme ist eine geeignete Strategie mit einer für die jeweilige Fragestellung hinreichenden detaillierten Planung erforderlich. Die Probenahmestrategie ist zwischen den Beteiligten abzustimmen (siehe DIN ISO 18400-101). Die Proben werden stellvertretend für die Gesamtheit des Materials untersucht. Zusätzlich zum Laborergebnis ist eine Aussage zur Repräsentativität der Probe für das gesamte Material und damit für die jeweilige Fragestellung erforderlich.

Eine einheitliche Vorgehensweise bei der Probenahme für alle Situationen und für alle Fragestellungen im Zusammenhang mit der Verwertung von Bodenmaterial oder Baggergut ist nicht sachgerecht. Die Vorgehensweise bei der Probenahme ist zu begründen und zu dokumentieren.

5.4.2 Anforderungen an die Probenahme

Die Probenahme von Böden, Bodenmaterial bzw. Baggergut umfasst die folgenden Schritte:

1) Klärung der Fragestellung (Zweck des Untersuchungsprogramms wie z. B. Ermittlung von Schadstoffgehalten, der Bodenart oder des Anteils mineralischer Fremdbestandteile oder Störstoffe);

---

2 Der Leitfaden zur PFAS-Bewertung des BMUV: „Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials“ ist zu berücksichtigen; Stand 2022.

3 Gefahr einer starken Mineralisation der organischen Substanz und der daraus eventuell folgenden erhöhten Nährstofffreisetzung durch die Untersuchung der Abbaubarkeit der organischen Substanz mit geeigneten Verfahren, z. B. mittels AT4-Versuch, DIN 19539, prüfen.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

2) Festlegung des zu untersuchenden Bodenmaterials oder Baggerguts;

3) Erstbetrachtung (Inaugenscheinnahme, ggf. Vor-Ort-Messungen mit ausführlicher Dokumentation)

   — zur Einschätzung auftretender Heterogenität (nach der Entstehung) bzw. Inhomogenität (nach der materialinternen Stoffverteilung),

   — zur Beurteilung, ob Teilbereiche oder Schwerpunkte (Flächen, Schichten, Tiefenstufen, Hot-Spots usw.) für die Untersuchungen zu unterscheiden sind, und

   — zur Entwicklung eines konzeptionellen Standortmodells (z. B. homogene Ackerfläche, Haufwerk bekannter/unbekannter Herkunft und Zusammensetzung, urbaner Boden, Altlastverdachtsfläche),

   — Begutachtung eventuell vorhandener Ergebnisse vorheriger Laboruntersuchungen, Vor-Ort-Messungen oder Beobachtungen und deren Berücksichtigung im Hinblick auf die Fragestellung.

4) Festlegung einer Probenahmestrategie, und eines Probenahmeplans zur Umsetzung der Strategie (siehe DIN ISO 18400-104);

   Im Probenahmeplan ist schriftlich zu dokumentieren

   — welches Material (ggf. einzelne Fraktionen separat) zu beproben ist,

   — welche Art von Proben geeignet sind (z. B. Einzelproben, Mischproben),

   — wo und wie Proben zu entnehmen sind (z. B. Ort, Tiefe, Entnahmebereich, Verteilung/Anordnung, Probenahmetechnik) und

   — welche Anzahl und Menge von Proben zu entnehmen sind.

5) Durchführung der Probenahme mit Beschreibung der Vorgehensweise, der Proben, ggf. der Schichtprofile und sonstiger Beobachtungen im Bereich der Probennahmepunkte, ggf. mit Probenvorbehandlung im Gelände (siehe Anhang A).

ANMERKUNG Wie umfangreich bzw. detailliert die einzelnen Schritte zu bearbeiten sind, hängt von der Fragestellung des Untersuchungsprogramms und den Randbedingungen ab.

Als Beurteilungsgrundlage im Anwendungsbereich dieser Norm wird in der Regel eine Information der durchschnittlichen Beschaffenheit des Bodenmaterials oder Baggerguts benötigt, um eine Klassifikation der Verwertungseignung vornehmen zu können (siehe Tabelle 1). Ist dabei aufgrund von Vorinformationen oder Beobachtungen nicht auszuschließen, dass die Beschaffenheit so stark schwankt, dass die Überschreitung von Klassengrenzen möglich ist, dann sind ggf. auch Schwankungsbreiten zu ermitteln. Dies ist bei der Probenahmestrategie zu berücksichtigen. Hinweise dazu gibt DIN ISO 18400-104.

Geeignete Verfahren zur Gewinnung von Proben sind in DIN EN ISO 22475-1 und in DIN ISO 18400-102 beschrieben.

Weiter sind die zu untersuchenden Parameter festzulegen. Daraus ergeben sich die Anforderungen an die zu verwendenden Materialien der Probenahmegeräte und der Probenverpackung, die Handhabung der Proben, Aspekte der Arbeitssicherheit, des Umwelt-, Natur- und Nachbarschaftsschutzes. Hinweise geben DIN ISO 18400-101 und DIN ISO 18400-102.

Zur Ermittlung von Informationen über die durchschnittliche Beschaffenheit eines Bodenmaterials oder Baggerguts sind Mischproben generell geeignet. Die Größe einer Probe bzw. Mischprobe (die Masse der Probe) hängt vor allem von der Art und dem Umfang der durchzuführenden Untersuchungen ab. Soll die Korngrößenverteilung untersucht werden, müssen alle relevanten Korngrößenfraktionen in der Probe vertreten sein. Zu

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Mischproben dürfen nur Einzelproben vereinigt werden, die aus der gleichen Einheit (Bodenhorizont, Schicht, genetische Einheit usw.) stammen.

Die Anzahl der erforderlichen Mischproben hängt vor allem ab von der jeweiligen Fragestellung, den bereits vorhandenen Informationen, der tatsächlichen oder anzunehmenden Homogenität/Inhomogenität/Heterogenität des Materials, der erforderlichen Aussagesicherheit und der Vielfalt örtlicher Gegebenheiten.

5.5 Probenvorbehandlung

Die Probenvorbehandlung für die Untersuchung auf anorganische und organische Stoffe ist nach DIN 19747 durchzuführen.

5.6 Analytik

Die chemische Untersuchung von Böden am Ausbauort, am Zielort der Verwertungsmaßnahme, von Bodenmaterial und Baggergut erfolgt für Gesamtgehalte und Eluate nach den in der BBodSchV angegebenen Verfahren. Die zuständigen Stellen können andere, als gleichwertig ausgewiesene Verfahren zulassen [14]. Ergänzend sollten Bodenmaterial und Baggergut auf ihre Gehalte an pflanzenverfügbaren Nährstoffen (Stickstoff, Phosphor, Kalium und Magnesium) untersucht werden. Die Nährstoffanalytik nach VDLUFA zur Bestimmung von Phosphor und Kalium im Calcium-Acetat-Lactat-Auszug und zur Bestimmung von Haupt- und Spurennährstoffen in Kultursubstraten im Calciumchlorid/DTPA-Auszug (CAT-Methode) sind in DIN 18915 zitiert.

6 Bewertung der Datengrundlagen

Die entsprechend Abschnitt 5 erhobenen Daten sind fachgutachterlich nach den Anforderungen der BBodSchV mit Anwendung der nachfolgenden Kriterien/Tabellen zu bewerten.

Grundsätzlich darf nur Bodenmaterial oder Baggergut mit Boden (Aufbringungsstandort) mit ähnlicher oder mit Blick auf die Erfüllung der Bodenfunktionen nach Aufbringung „besserer“ stofflicher und physikalischer Beschaffenheit kombiniert werden. Der Auftrag von Bodenmaterial oder Baggergut „schlechterer“ stofflicher und physikalischer Beschaffenheit darf nicht erfolgen. Stofflich geeignet für eine Wiederverwendung und Verwertung ist Bodenmaterial oder Baggergut grundsätzlich, wenn es die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV einhält und keine erhöhten Gehalte weiterer Schadstoffe aufweist.

Bei landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung einer neu hergestellten durchwurzelbaren Bodenschicht darf jedoch kein Schadstoff 70 % des jeweiligen Vorsorgewerts nach BBodSchV überschreiten.

Bei der Aufbringung von Bodenmaterial oder Baggergut zur Bodenverbesserung oder Rekultivierung sind die Nährstoffgehalte (gesamt und pflanzenverfügbar, siehe 5.6) des Auftragsmaterials zu berücksichtigen. Im Einzelfall kann stark organisches Bodenmaterial oder Baggergut das Risiko einer hohen Stickstoffmineralisierung und damit einer entsprechenden Belastung des Sickerwassers mit Nitrat bergen.

Bei der Aufbringung ist der hygienische Zustand (insbesondere Unkrautsamen/-rhizome, Pflanzenschädlinge oder Pflanzenkrankheitserreger) des Bodenmaterials oder Baggerguts zu berücksichtigen.

Bei der Wiederverwendung/Verwertung zur Bodenverbesserung oder Rekultivierung sind zusätzlich die Böden am Aufbringungsort auf ihre Eignung zu untersuchen. Dabei ist die Beschaffenheit der Böden anhand vorhandener Unterlagen oder durch Untersuchungen zu bestimmen; die Einstufung der Ergebnisse in Eignungsgruppen erfolgt nach Tabelle 2 und Tabelle 3.

Im Einzelfall, z. B. bei Bodenmaterial aus verdichteten Böden von Baustraßen, kann es erforderlich sein, zusätzliche Prüfkriterien – wie z. B. Feldkapazität, Luftkapazität, Austauschkapazität, Bearbeitbarkeit, Lagerungsdichte, Kalkgehalt – zu berücksichtigen.

Tabelle 2 zeigt, welche Kombinationen von Bodenmaterial bzw. Baggergut und Boden am Aufbringungsort bezüglich der Prüfkriterien mineralische Fremdbestandteile, Bodenart und Grobbodenanteil geeignet sind.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Geeignete Kombinationen von Bodenmaterial oder Baggergut und Boden am Aufbringungsstandort (siehe auch Tabelle 1).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Tabelle 2 — Mögliche Kombinationen von Bodenmaterial oder Baggergut und Boden am Aufbringungsstandort (siehe auch Tabelle 1)

Eignungsgruppe des Bodenmaterials oder Baggerguts nach:		Eignungsgruppe des Bodens am Aufbringungsstandort							
		Mineralische Fremdbestandteile		Bodenartenhauptgruppe			Grobbodenanteil		
		I(<2 %)	II (2 % bis 5%)	A (Schluffe, Lehme)	B (Sande)	C (Tone)	a (< 2%)	b (2 % bis 5 %)	c (> 5 % bis 10 %)
Mineralischen Fremdbestandteilen	I (< 2 %)	X	X						
	II (2 % bis 5 %)	—	X						
Bodenartenhauptgruppen	A (Schluffe, Lehme)			X	X	X			
	B (Sande)			—[b]	X	X[a]			
	C (Tone)			—	—[b]	X			
Grobbodenanteilen	a (< 2 %)						X	X	X
	b (2 % bis 5 %)						—	X	X
	c (> 5 % bis 10 %)						—	—	X

X zulässige Kombination

— Kombination ausgeschlossen

[a] Das Aufbringen von Bodenmaterial der Bodenartenhauptgruppe „Sand“ auf „Ton“ ist auf eine Mächtigkeit von maximal 20 cm zu begrenzen und nachfolgend einzuarbeiten

[b] ist im Einzelfall möglich

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12lERj,1eVfEa5JdZlKzk,W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Im Sinne einer ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen Nutzung sind Bodeneigenschaften und/oder Bewirtschaftungsbedingungen zu erhalten bzw. standortangepasst herzustellen. Das bedeutet, dass bei homogenen Ausgangsbedingungen auf einer Fläche auch auf der gesamten Fläche ein gleichartiges Bodenmaterial oder Baggergut zum Einsatz kommen sollte. Bei heterogenen Standortbedingungen auf einer Fläche, kann durch teilflächenspezifische Bodenverbesserung eine Angleichung der Bodeneigenschaften auf der Gesamtfläche und somit eine verbesserte Bewirtschaftung der Gesamtfläche erreicht werden.

Die Aufbringung von Bodenmaterial oder Baggergut auf Böden, bei der eine durchwurzelbare Bodenschicht von mehr als 2 m Gesamtmächtigkeit entsteht, stellt keine Erhöhung der Leistungsfähigkeit dar. Bei bestimmten forstlichen Folgekulturen (Tiefwurzler) ist die charakteristische Durchwurzelungstiefe als Maßstab zur Beurteilung der Erhöhung der Leistungsfähigkeit heranzuziehen. Die Aufbringung von Bodenmaterial oder Baggergut kann bei der Rekultivierung aus anderen Gründen, z. B. Auffüllung von Restlöchern oder zur Oberflächengestaltung, mehr als 2 m betragen.

Tabelle 3 — Orientierungswerte für die Verwendung von Bodenmaterial oder Baggergut bei der Auf-/Einbringung in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht unter Nährstoffaspekten (nach [15], Tabelle II-2, verändert)

Art der Verwendung	Bodenmaterial, Baggergut oder Gemisch[f] mit einem Humus-Gehalt[a] von (Gehalt an organischer Substanz)					
	≤ 1 %	> 1 % bis 2 %	> 2 % bis 4 %	> 4 % bis 8 %	> 8 % bis 16 %	> 16 %
	Bodenmaterial, Baggergut oder Gemisch[f] mit einem TOC-Gehalt[a] von					
	≤ 0,5 %	> 0,5 % bis 1 %	> 1 % bis 2 %	> 2 % bis 4 %	> 4 % bis 8 %	> 8 %
Verwendung als Oberbodenschicht[b]	Nein[e]	Ja				Nein[e]
Maximale Mächtigkeit der Oberbodenschicht[b d]	—[e]	1,0 m[c]	0,5 m[c]	0,3 m[c]	0,15 m[c e]	—[e]
Verwendung als Unterbodenschicht[b]	Ja	Ja	Nein[e]	Nein[e]	Nein[e]	Nein[e]

[a] TOC-Gehalt bestimmt nach DIN EN 15936 (nach [3]); Humusgehalt = TOC-Gehalt*2. Hinweis: Ist die Bestimmung des TOC rechtlich vorgeschrieben, ist eine Ermittlung aus dem Humusgehalt aus der Bodenansprache nach KA5/KA6 nicht zulässig

[b] innerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht

[c] nicht im Grundwasser-Schwankungsbereich

[d] die Berechnungen der Mächtigkeit beruhen auf der Annahme eines C/N-Verhältnisses von 12:1 und einer Mineralisationsrate von durchschnittlich 2 % je Jahr

[e] Ausnahme nach Einzelfallprüfung möglich

[f] Gemische von Bodenmaterial oder Baggergut mit solchen Abfällen, die die in § 7, Abs. 1, Nr. 2 BBodSchV aufgeführten stofflichen Qualitätsanforderungen erfüllen

7 Technische Durchführung

7.1 Allgemeines

Bei dem Auf- und Einbringen von Bodenmaterial oder Baggergut müssen schädliche Bodenverdichtungen vermieden werden.

Mechanische Einwirkungen bei Ausbau, Zwischenlagerung und Einbau können je nach Gefügestabilität des Bodenmaterials oder Baggerguts und des Bodens am Ort der Verwertung zu Gefügeveränderungen führen. Diese äußern sich vor allem in einer Verringerung des Porenvolumens, einer Änderung der Porengrößenverteilung und einer Unterbrechung der Porenkontinuität (Verdichtung).

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Dadurch kann der Wasser- und Lufthaushalt sowie die Durchwurzelbarkeit beeinträchtigt und die Verschlämmungs- und Erosionsneigung (Erodierbarkeit) der Böden verstärkt werden. Da frisch geschüttetes Bodenmaterial oder Baggergut ein vermindertes Infiltrationsvermögen aufweist, erhöht sich insbesondere bei großflächigem Auftrag die Gefahr von Oberflächenabfluss und Erosion.

Die Regenerationsfähigkeit des Bodengefüges ist begrenzt. Schädliche Gefügeveränderungen, insbesondere des Unterbodens, können irreversibel sein.

Des Weiteren sind DIN 18915, DIN 18919 und DIN 19639 zu berücksichtigen.

7.2 Ausbau, Trennung und Zwischenlagerung

Der Bodenausbau hat in möglichst trockenem Zustand zu erfolgen. Nach nassen Witterungsperioden müssen die Böden ausreichend abgetrocknet sein. Der Feuchtezustand bzw. die Konsistenz des Bodens sind zu beachten. Nur Böden mit einer geeigneten Mindestfestigkeit (ko1 bis ko3 nach Tabelle 4) dürfen ausgebaut werden. Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit (siehe Tabelle 4 und Bild 1) sind zu beachten. Beim Befahren sind in Abhängigkeit von der aktuellen Empfindlichkeit der Böden gegen Verdichtung entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Vor dem Bodenausbau ist der Pflanzenaufwuchs auf der Fläche, ggf. Wurzelstöcke, zu entfernen. Der Ausbau von Ackerböden ist vornehmlich direkt nach der Ernte durchzuführen. Aufwuchs ist vor dem Bodenausbau zu entfernen, oder unter Einhaltung einer Rottephase zu mulchen. Der Ausbau von Grünlandböden sollte unmittelbar nach einer Schnittnutzung erfolgen. Grasnarben sollten flach gefräst, gegrubbert oder geeggt werden, damit die Grassoden/Grasnarbe zerschnitten wird und es bei der Weiterverwendung/Zwischenlagerung nicht zur Fäulnis kommt, wenn große Grassodenstücke zusammenhängen und in Mieten eingebaut werden.

Bodenmaterial ist schichtweise (Oberboden, Unterboden, Untergrund) sowie nach Eignungsgruppen (siehe Tabelle 1) getrennt auszubauen. Der Bodenausbau hat im Regelfall mit Raupenbaggern (abhebend) und nicht mit Planierraupen (schiebend) zu erfolgen. Der Unterboden sollte wegen der Verdichtungsgefahr ohne Zwischenbefahren ausgebaut werden.

Es ist zu beachten, dass das Bodenmaterial oder das Baggergut entsprechend seiner Qualität zu separieren ist (z. B. humoses Material und nicht humoses Material; schadstoffbelastetes und nicht belastetes Material) und nicht vermischt werden darf. Das zuvor ermittelte schadstoffbelastete Bodenmaterial und Baggergut (z. B. aus einem Hotspot) muss abgetrennt und umweltverträglich verwertet oder entsorgt werden.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID. 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Tabelle 4 — Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (aus DIN 19639)

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)
				Wasserspannung		Feuchtestufe				
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	pF-Bereich lg hPa	cbar[a]	Bezeichnung	Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig[b] Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERJ,1eVJEo5jd2lKzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

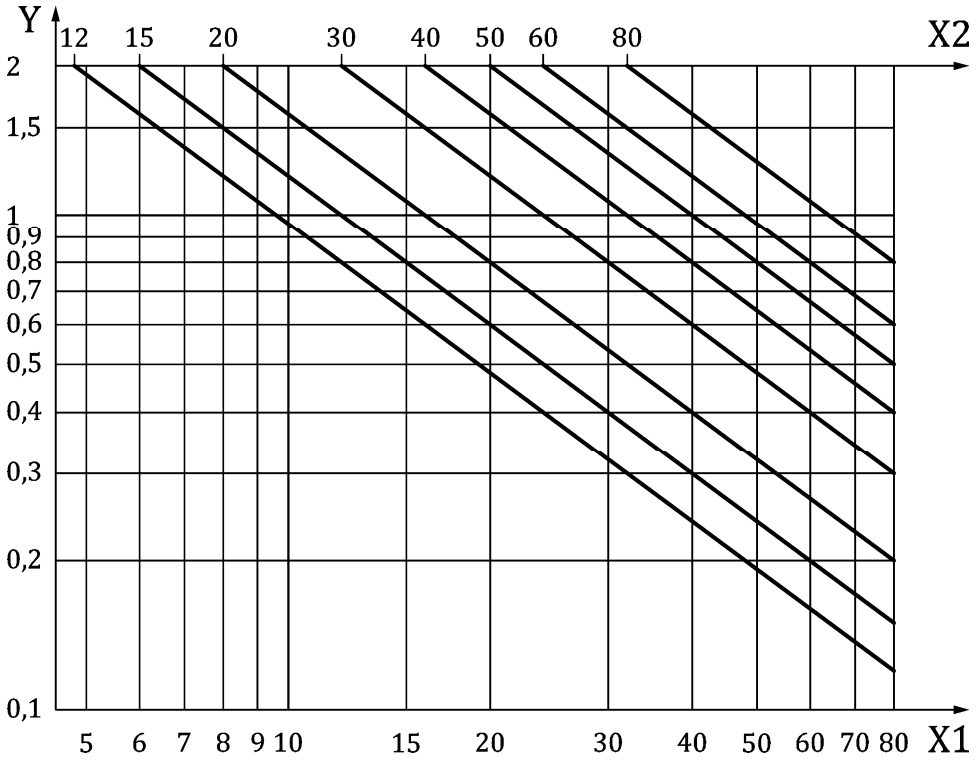
Tabelle 4 (*fortgesetzt*)

Konsistenzbereich		**Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte**		**Bodenfeuchtezustand**				**Befahrbarkeit**	**Bearbeitbarkeit**	**Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)**
				Wasserspannung		Feuchtestufe				
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	pF-Bereich lg hPa	cbar[a]	Bezeichnung	Kurzzeichen			
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

[a] Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).

[b] Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität – insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten – vermindert.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12IERj.leVfEo5jdZlKzk_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01



Legende

X1 Gesamtgewicht, in t
X2 Wasserspannung, in cbar
Y Flächenpressung, in kg/cm^2

Bild 1 — Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden (aus DIN 19639)

BEISPIEL Bei einem Boden mit einer Wasserspannung von 15 cbar ist bei einem Raupenfahrzeug mit einer Masse (Einsatzgewicht) von 30 t ein maximaler Kontaktflächendruck von 0,4 kg/cm^2 zulässig.

Die Zwischenlagerung von Bodenmaterial oder Baggergut erhöht das Risiko einer Qualitätsverschlechterung und ist möglichst zu vermeiden. Ausgehobenes Bodenmaterial oder Baggergut sollte ohne Zwischenlagerung direkt eingebaut werden.

Muss Bodenmaterial oder Baggergut zwischengelagert werden, sollte die Lagerzeit so kurz wie möglich sein. Es sind ausreichend Lagerungsflächen bereit zu halten. Das Bodenmaterial oder Baggergut ist vor Verdichtung und Vernässung zu schützen.

Bodenmaterial oder Baggergut ist so zu lagern, dass es keine Qualitätseinbußen hinsichtlich der chemischen, physikalischen, biologischen und hygienischen Beschaffenheit erfährt. Besonderheiten von Böden, insbesondere Streuauflagen, hohe Anteile organischer Substanz, Inhomogenität im Aufbau, hoher Grobbodenanteil u. a. sind zu beachten. Besondere Umsicht ist bei der Umlagerung von sehr schluff- und tonreichem Bodenmaterial oder Baggergut geboten.

Geeignet für die Zwischenlagerung sind ebene Lagen oder Kuppenlagen, ungeeignet sind vernässte oder stauende Böden sowie Geländemulden, in denen Niederschlagswasser zusammenfließt.

Bodenmieten sind im Regelfall mittels Raupenbagger aufzusetzen. Um die Verdichtung durch Auflast zu begrenzen, sollte die Mietenhöhe bei humosem Bodenmaterial oder Baggergut höchstens 2 m, bei Unterbodenmaterial höchstens 3 m betragen. Die Miete ist zu profilieren. Oberflächenzufluss ist zu vermeiden, Oberflächenabfluss am Mietenfuß ist abzuleiten. Die Miete sollte weder befahren noch als Lagerort benutzt

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

werden. Eine Befahrung mit leichten landwirtschaftlichen Fahrzeugen zur Mietenbewirtschaftung darf erfolgen.

ANMERKUNG Eine Sohlbreite von etwa 6 m hat sich bewährt, da so Flächendepots vermieden werden und sichergestellt wird, dass die empfohlene Mietenhöhe von 2 m eingehalten wird (bei Anlage ist eine Befahrung notwendig).

Zum Schutz vor Erosion und unerwünschtem Aufwuchs, zur biologischen Entwässerung des Bodens, zur Nährstoffbindung sowie zur Stabilisierung und Erhaltung des Bodengefüges ist die Bodenmiete zu begrünen. Bei einer Lagerungsdauer von mehr als 2 Monaten ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zu begrünen. Bei einer Lagerungsdauer über 6 Monate ist die Miete mit tiefwurzelnden, winterharten und stark wasserzehrenden Pflanzen zu begrünen. Die Begrünung ist während der Lagerzeit nach Bedarf zu pflegen und ggf. nachzusäen.

7.3 Aufbringung

Bei der technischen Durchführung besteht die Gefahr von Verdichtungen und damit schädlicher Gefügeveränderungen im aufgebrachten Bodenmaterial oder Baggergut und dem anstehenden Boden (späterer Unterboden). Vernässungen können als Folgeerscheinungen von Verdichtungen oder auch aufgrund des mit dem Bodenauftrag entstandenen Schichtwechsels („Porensprung“) entstehen. Luftmangel oder Freisetzung von Gasen (z. B. Schwefelwasserstoff) können das Bodenleben nachhaltig schädigen.

Der Erfolg der Aufbringung wird in der Regel sichergestellt, wenn im Einzelnen die Anforderungen a) bis k) eingehalten werden.

a) Bodenart des aufzubringenden Bodenmaterials oder Baggerguts muss zur Verbesserung des Bodens geeignet sein (siehe Abschnitt 6);

b) Große Verwertungsflächen sind in Bauabschnitte zu unterteilen, die eine unmittelbare Begrünung ermöglichen;

c) Die Aufbringung von Bodenmaterial darf nicht durch Aufspülung oder Aufschlämmung erfolgen. Die Direktverwendung von Baggergut kann bei Sicherstellung einer homogenen Verteilung auf der Aufbringungsfläche (Ebenheit Voraussetzung) auch über Nassverfahren (Direktaufbringung) erfolgen;

d) Hohlformen müssen aufgefüllt und ein Rohplanum hergestellt werden. Vor dem Auftrag von Unterbodenmaterial muss das Rohplanum gelockert werden. Der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planierraupen) zur Herstellung des Planums darf nur im Konsistenzbereich ko1 bis ko2 (siehe Tabelle 4) erfolgen;

e) In der Regel hat die Aufbringung im Streifenverfahren ohne Befahren des aufgebrachten Bodens zu erfolgen;

   Hinsichtlich Maschineneinsatz, Bodenfeuchtigkeit usw. gelten grundsätzlich die gleichen Rahmenbedingungen wie beim Bodenausbau;

f) Der Boden darf nicht mit Radfahrzeugen (außer auf Baustraßen, die anschließend zurückzubauen sind) befahren werden. Die Befahrung mit Kettenfahrzeugen muss linienförmig erfolgen, Wende- und Rangierfahrten müssen vermieden werden;

g) Störende, nicht natürliche Verdichtungen z. B. durch Maschinen oder Geräte, müssen beseitigt werden;

h) Die Arbeiten dürfen nur bei trockener Witterung und trockenen Böden (ko1 bis ko3; siehe Tabelle 4) durchgeführt werden. Die Beurteilung der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit kann anhand der Konsistenz und des Bodenfeuchtezustands erfolgen (Tabelle 4 und Bild 1). Die Verdichtungsempfindlichkeit des Ober- und Unterbodens muss berücksichtigt werden, ggf. müssen die Arbeiten unterbrochen werden;

i) Bei einer Auftragshöhe über 20 cm muss der Oberboden zunächst abgehoben werden, der Unterboden vor der Aufbringung des Bodenmaterials oder Baggerguts ggf. mechanisch gelockert, um Fahrspuren und

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID: 4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Verdichtungen zu beseitigen. Tiefe, Intensität und geeignete Technik der Lockerung müssen am Ausmaß der Verdichtung ausgerichtet werden;

j) Das Bodenmaterial oder Baggergut sollte in einem Arbeitsgang ohne Zwischenbefahrung, mittels Raupenbagger streifenweise, bei günstigen Bedingungen (ko1 bis ko3; trocken, nicht-bindiges Bodenmaterial) mittels Planierraupe flächig aufgetragen werden. Überfahrten sind soweit wie möglich zu reduzieren;

k) Abgetragenes Oberbodenmaterial muss wieder als oberste Bodenschicht aufgebracht werden.

Im Anschluss an den Bodenauftrag ist die Fläche umgehend einzuebnen.

7.4 (Nachsorge) Konzept zur Zwischenbewirtschaftung

Zur Förderung, Wiederherstellung sowie Stabilisierung der bodenchemischen und bodenphysikalischen Gleichgewichtsverhältnisse in frisch angelegten Böden ist eine auf die Bodenverhältnisse und Kulturart abgestimmte und schonende Zwischenbewirtschaftung von besonderer Bedeutung. Der Erfolg der Zwischenbewirtschaftung ist mit geeigneten Mitteln, wie insbesondere Aufwuchsbonitur und Bewertung der Durchwurzelbarkeit und Gefügemerkmale nach DIN 19682-10, zu untersuchen. Bei bindigen Böden hat sich eine dreijährige Zwischenbewirtschaftung bewährt. Auf sandigen Standorten mit Einzelkorngefüge kann eine Zwischenbewirtschaftung reduziert bzw. darauf verzichtet werden. Folgende Vorgehensweise wird empfohlen:

a) Erstellung eines Konzeptes für die Zwischenbewirtschaftung:

   — ggf. Abschluss von (Bewirtschaftungs-)Vereinbarungen mit dem Grundeigentümer/Bewirtschafter;

   — ggf. Einbindung der Zwischenbewirtschaftung in ein Beweissicherungskonzept;

b) Durchführung der Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen grundsätzlich nur bei ausreichend trockenem und tragfähigem Boden entsprechend den Anforderungen nach Tabelle 4 und Bild 1;

c) Unterstützung des Aufbaus eines stabilen Bodengefüges durch standortangepasste Kalkungs- und/oder Düngungsmaßnahmen. Die Düngung ist vorhabenbezogen und entsprechend der Bodeneigenschaften festzulegen, dabei müssen Anforderungen nach [6] eingehalten werden. Zur Unterstützung einer intensiveren Wurzelbildung kann es sinnvoll sein, im ersten Jahr nach einem Bodenauftrag nicht zu düngen. Insbesondere auf frisch geschüttetem Material und nach einer Tiefenlockerung sollten die mechanischen Lasteinträge möglichst gering gehalten werden;

d) Für die Zwischenbewirtschaftung ist ein Pflegekonzept aufzustellen, welches sowohl auf eine möglichst gute Bestandsentwicklung als auch auf die Vermeidung einer Verunkrautung und Aussamung der angesäten Kulturen abzielt;

e) Es ist eine möglichst ganzjährige Begrünung anzustreben (Zwischenfruchtanbau);

f) Bei Folgenutzung Grünland gelten darüber hinaus folgende Empfehlungen für die ersten drei, auf die Ansaat folgenden Jahre:

   — Verwendung tiefwurzelnder Pflanzen in der Grünlandsaat (z. B. Leguminosen, Obergräser, siehe DIN 18915:2018-06, Anhang E) in der Ansaatmischung zur Förderung der struktur- und gefügebildenden Prozesse im Boden und zur Verringerung des Erosionsrisikos;

   — Verzicht auf intensive Nutzungsformen;

   — Düngung mit Wirtschaftsdüngern und Kompost, dabei müssen Anforderungen nach [6] eingehalten werden;

   — Mulchen einzelner Schnitte zur Förderung des Humusaufbaues und der Gefügebildung;

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

g) Bei Folgenutzung Acker gelten darüber hinaus folgende Empfehlungen:

- Anbau tiefwurzelnder Kulturen/Kulturartenmischungen (z. B. Leguminosen und Saatmischungen mit Leguminosenanteil, siehe DIN 18915:2018-06, Anhang E), die aufgrund ihrer Durchwurzelungsleistung wesentlich zur Stabilisierung des Bodengefüges durch Lebendverbauung beitragen, über zumindest drei Jahre. Abweichungen sind fachlich zu begründen;

- Bevorzugt keine Futternutzung, sondern regelmäßiges Mulchen des Aufwuchses, um Humusaufbau und Gefügebildung zu fördern und Verunkrautung zu vermeiden;

- Nach dem dritten Jahr ist eine Ackernutzung möglich, wobei der Anbau von Feldfrüchten mit hoher Bodenbeanspruchung (z. B. Hackfrüchte wie Kartoffeln, Zuckerrüben, Mais) möglichst lange unterbleiben sollte;

- die düngerechtlichen Anforderungen an eine pflanzenbedarfsgerechte Düngeplanung sind zu beachten (z. B. Düngeplanung nach [6]);

- Bodenbearbeitung und Erntetechnik sind unter dem Aspekt einer möglichst hohen Bodenschonung auszuwählen und durchzuführen;

h) Bei Folgenutzung Wald gelten unter Berücksichtigung forstbehördlicher Vorgaben folgende Empfehlungen:

- Anbau tiefwurzelnder Kulturen/Kulturartenmischungen (z. B. Leguminosen und Saatmischungen mit Leguminosenanteil, siehe DIN 18915:2018-06, Anhang E), die aufgrund ihrer Durchwurzelungsleistung wesentlich zur Stabilisierung des Bodengefüges durch Lebendverbauung beitragen über zumindest drei Jahre. Abweichungen sind fachlich zu begründen;

- Baumartenauswahl entsprechend den standörtlichen Verhältnissen unter Berücksichtigung von Pionierbaumarten und Vorwaldstadien;

- Maßnahmen zur Sicherung der Kultur und Pflege des Aufforstungsbestandes (z. B. Ersatz ausgefallener Pflanzen, Schutz vor Wildschäden in Form von Einzelschutz oder Zäunung, mechanische Bekämpfung des Unterwuchses) haben unter größtmöglicher Schonung des Bodengefüges zu erfolgen;

Ausnahmen bzw. Abweichungen zu den o. a. Empfehlungen sind, soweit fachlich begründet, im Einzelfall möglich. Durch eine unsachgemäße Zwischenbewirtschaftung kann der Erfolg bodenschonender Maßnahmen wesentlich beeinträchtigt oder zunichtegemacht werden. Da die Zwischenbewirtschaftung häufig außerhalb des Wirkungsbereichs der für die Verwertungsmaßnahme Verantwortlichen liegt, ist eine ausreichende Dokumentation und Information über den Bodenzustand nach Abschluss der Maßnahme sowie Vereinbarungen mit den Zwischenbewirtschaftern zu empfehlen (z. B. im Rahmen einer Beweissicherung).

Empfehlungen für die sachgemäße Zwischenbewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen sowie von Wald können [7] und [8] entnommen werden.

8 Dokumentation

In der BBodSchV ist das Erfordernis einer Dokumentation festgeschrieben (vgl. § 6 Abs. (7)). Notwendige Untersuchungsergebnisse, insbesondere die Feststellung der Schadlosigkeit der verwendeten Materialien betreffend, sind vor dem Auf- und Einbringen zu dokumentieren.

Die Dokumente sind nach Beendigung der Auf- und Einbringungsmaßnahme zehn Jahre aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Im Anhang A ist ein Beispiel für eine Checkliste zum Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in Böden und zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht dargestellt.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Von den Bundesländern werden ggf. weitere Anforderungen an Dokumentationen gestellt.

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Anhang A
(informativ)

Beispiel für eine Checkliste zum Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in Böden und zur Sicherung und Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Vorgesehene Auf-/Einbringungsmenge: m^3

Vorgesehener Durchführungszeitraum:

Beginn: Abschluss:

Die Maßnahme wird durch eine/n Fachgutachter*in / Sachverständige/n begleitet: ☐ ja ☐ nein

Falls ja: Name und Anschrift:

Genehmigungsverfahren: ☐ ja ☐ nein

Wenn ja: Welches?

Art der Maßnahme (Anwendungsbereich)

Auf- und Einbringen von Materialien auf und in eine durchwurzelbare Bodenschicht

- ☐ Garten- und Landschaftsbau
- ☐ Auf- und Einbringen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen
- ☐ Rückführung von Bodenmaterial gemäß § 7 Abs. 7 BBodSchV
- ☐ abgetragenes Bodenmaterial aus Erosionsereignissen
- ☐ Bodenmaterial aus der Reinigung landwirtschaftlicher Ernteprodukte
- ☐ Baggergut aus der Unterhaltung von Entwässerungsgräben

Herstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit vorgesehener Folgenutzung:

Landwirtschaftliche Nutzung:

- ☐ Ackerkulturen einschließlich Feldgemüse
- ☐ Dauergrünland
- ☐ Weinbau
- ☐ sonstige landwirtschaftliche Dauerkulturen
- ☐ Erwerbsgartenbau (Gemüse-/Obstanbau)
- ☐ Zierpflanzenbau
- ☐ Baumschulflächen

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

☐ Forstliche Rekultivierung

☐ Privatgärtnerische Nutzung (z. B. Kleingartenanlage)

Landschaftsbau/Rekultivierung mit Begrünung (siehe auch DIN 18919) durch

☐ Strapazierrasen (z. B. Sport-/Spielrasen, Liegeflächen), Zierrasen (intensiv)

☐ Gebrauchsrasen (z. B. öffentliche Grünflächen, Wohnsiedlungen, Hausgärten)

☐ Landschaftsrasen (extensiv)

☐ Anspruchsvolle Gehölze oder Stauden

☐ Gehölzflächen, Landschaftsgehölze

☐ Begrünung von Landschaftsbauwerken

☐ Schaffung von Sonderstandorten

Sonstige:

Angaben zum Auf-/Einbringungsort

Ort: Gemarkung: Flur:

Flurstück: Straße und Hausnummer:

(Karte/Lageplan ist beigefügt, bzw. Lagebeschreibung:)

Flächengröße: m^2

Derzeitige Nutzung: (z. B. Ackerland, Grünland, Ödland)

☐ Auf dieser Fläche wurde bereits früher Material auf-/eingebracht (vorhandene Genehmigung/Protokolle beilegen).

Betroffenheit von Schutzgebieten, besonderen Böden oder Nutzungen

☐	Wasserschutzgebiet, Zone	☐	Überschwemmungsgebiet	☐	Gewässerrandstreifen
☐	Naturschutzgebiet	☐	Landschaftsschutzgebiet	☐	Geschützter Landschaftsbestandteil
☐	Nationalpark	☐	gesetzlich geschütztes Biotop	☐	Biosphärenreservat
☐	Naturdenkmal	☐	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet	☐	Wald
☐	Bodendenkmal	☐	Besondere Bodenfunktionen	☐	Moore und anmoorige Böden

Begründung für Ausnahmeregelung ist als Anlage beigefügt: ☐ ja ☐ nein

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Die Maßnahme dient der **Sicherung/Wiederherstellung von Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 BBodSchG**, und zwar:

- ☐ Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (Nr. 1a und 3c)
- ☐ Erhöhung Wasserspeicherkapazität (Nr. 1b)
- ☐ Erhöhung Sorptionskapazität, Verlängerung der Filterstrecke zum Grundwasser (Nr. 1c)
- ☐ Nährstoffzufuhr (Nr. 1a und 3c)
- ☐ Zufuhr organischer Substanz (Nr. 1a und 3c)
- ☐ Strukturverbesserung (Nr. 3c)
- ☐ Unterbrechung von Wirkungspfaden bei Schadstoffbelastungen /Verringerung der Schadstoffaufnahme

Bodenbeschaffenheit am Auf-/Einbringungsort:

- ☐ Bodenzahl/Grünlandgrundzahl der Bodenschätzung:
- ☐ Vorhandene Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht: cm
- ☐ Mineralische Fremdbestandteile: ca. %
- ☐ Grobbodenanteil: ca. %
- ☐ pH-Wert: Bodenverdichtungen
- ☐ oder natürliche/technische Sperrschichten (Ortsteinbildung/technische Dichtungsschichten)
- ☐ Vernässungen mit reduzierenden Bedingungen im Unterboden

☐ Nein ☐ Ja

— Störstoffanteil:

Bodenartenhauptgruppen (nach [1]):

☐ Sand ☐ Lehm/Schluff ☐ Ton

Gebiet erhöhter Schadstoffgehalte – soweit bekannt **–**

☐ Naturbedingt erhöhte Schadstoffgehalte

☐ Großflächig siedlungsbedingt erhöhte Schadstoffgehalte

Das Gebiet ist behördlich festgelegt: ☐ ja ☐ nein

Zur geplanten Maßnahme liegt ein Fachgutachten vor: ☐ ja ☐ nein

Angaben zum Material

(differenziert nach Herkunftsort und ggf. Charge)

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Angaben zum Herkunftsort (für jeden Herkunftsort separat angeben)

Ort: Gemarkung: Flur:

Flurstück: Schlagbezeichnung:

Straße und Hausnummer:
(Karte/Lageplan ist beigefügt, bzw. Lagebeschreibung)

Vornutzung:

☐ Acker	☐ Grünland	☐ Wald
☐ Kleingarten	☐ Park bzw. Freizeitfläche	☐ Kinderspielplatz
☐ Wohngebiet	☐ Industrie/Gewerbe	☐ Wasserfläche
☐ Ödland/Brachfläche	☐ Sonstige:	

Nutzungszeitraum – soweit bekannt –:

Anhaltspunkte für die Notwendigkeit von zusätzlichen Untersuchungen

☐ keine Anhaltspunkte

Zusätzlicher Untersuchungsbedarf besteht insbesondere für Bodenmaterial der folgenden Herkünfte.

Das Material stammt von:

☐ Böden in Gewerbe- und Industriegebieten sowie ähnlich genutzten Gebieten

☐ Oberböden (bei aufgeschütteten Böden auch tiefere Schichten) im Kernbereich urbaner und industriell geprägter Gebiete (z. B. Innenstadtbereiche größerer Städte)

☐ altlastenverdächtigen Flächen, Altlasten und deren Umfeld sowie Boden- und Grundwasserschadensfällen und deren Umfeld

☐ Oberböden im Straßenrandbereich einschließlich Bankettschälgut, mindestens bis 10 m Entfernung vom befestigten Fahrbahnrand

☐ Oberböden neben Bauten mit korrosionshemmenden Anstrichen (z. B. behandelte Strommasten, Brücken)

☐ Baggergut, wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt

☐ Oberböden im Einwirkungsbereich relevanter Emittenten (z. B. Zementwerke, Krematorien, Metallschmelzen)

☐ Böden von Überschwemmungsflächen (auch Hochwasserrückhaltebecken), wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt

☐ Material aus dem Einwirkungsbereich des (historischen) Bergbaus

☐ Oberböden (bis 30 cm bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen mit dem Verdacht auf unsachgemäße Aufbringung von Klärschlamm und Komposten oder anderer Abfälle aus Gewerbe und Industrie

☐ Flächen, auf denen langjährig unbehandeltes Abwasser verrieselt wurde

☐ Oberböden (bis 30 cm bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen mit dem Verdacht auf unsachgemäße Aufbringung von Klärschlämmen und Komposten oder anderer Abfälle aus Gewerbe und Industrie

☐ Flächen, auf denen langjährig unbehandeltes Abwasser verrieselt wurde

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

☐ Oberböden (bis 30 cm Tiefe bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen, die langjährig als Klein- oder Hausgärten oder für Sonderkulturen, wie Weinbau, Hopfenanbau usw. genutzt wurden

☐ Gebiete, deren Böden erhöhte geogene Hintergrund-Gesamtgehalte erwarten lassen

☐ Oberböden von Waldstandorten

☐ Stark organisches Bodenmaterial und Baggergut

Art des Materials:

☐ Bodenmaterial
- ☐ aus natürlicher Lagerung
- ☐ aus Bodenbehandlung, Betreiber der Anlage:
- ☐ sortiert/klassiert
- ☐ gemischt
- ☐ mit anthropogenen Beimengungen

☐ Baggergut

☐ Gemisch von Bodenmaterial oder Baggergut (mit Angabe des prozentualen Mischungsverhältnisses)

☐ mit Klärschlamm nach AbfKlärV %

☐ mit Bioabfall nach BioAbfV %

Bei Bodenmaterial:

☐ Oberbodenmaterial

Bodenarten-hauptgruppe: ☐ Sand ☐ Lehm/Schluff ☐ Ton

Grobbodenanteil: ca. %

Humusgehalt: ☐ < 1 % ☐ 1 % bis 2 % ☐ 2 % bis 4 %
☐ 4 % bis 8 % ☐ 8 % bis 16 % ☐ > 16 %

Vernässungsmerkmale Ja ☐ Nein ☐

Bei Baggergut:

Bodenarten-hauptgruppe: ☐ Sand ☐ Lehm/Schluff ☐ Ton

Grobbodenanteil: ca. %

Humusgehalt: ☐ < 1 % ☐ 1 % bis 2 % ☐ 2 % bis 4 %
☐ 4 % bis 8 % ☐ 8 % bis 16 % ☐ > 16 %

Entwässert Ja ☐ Nein ☐

Vorgesehene Mächtigkeit des Einbaus:

☐ bis 0,2 m ☐ bis 0,3 m ☐ bis 0,5 m ☐ bis 1,0 m ☐ über 1,0 m

Mehrschichtiger Aufbau: Ja ☐ Nein ☐

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Vorliegende **Untersuchungsergebnisse** von Boden- oder Baggergut (Angaben mit Probenahme-/ Laborprotokollen; Bezeichnung des akkreditierten Labors sind erforderlich)

☐ **ja**, Ergebnis ist in Kopie beigefügt für

☐ Herkunftsort ☐ Aufbringungsort ☐ Material

☐ **nein**, Untersuchung wird/wurde veranlasst für

☐ Herkunftsort ☐ Aufbringungsort ☐ Material

☐ **nein**, Untersuchung ist nicht erforderlich, siehe auch 5.3 (Ausnahmen)

Bodenschutzkonzept nach DIN 19639: Ja ☐ Nein ☐

Bodenkundliche Baubegleitung nach DIN 19639: Ja ☐ Nein ☐

Konzept zur Zwischenbewirtschaftung nach 7.4: Ja ☐ Nein ☐

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Literaturhinweise

[1] AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

[2] Ersatzbaustoffverordnung Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV)

[3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ((neu))

[4] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz — KrWG)

[5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz — BBodSchG)

[6] Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen2 (Düngeverordnung – DüV) vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305)

[7] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall [LAGA] (Hrsg.), (2003): Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) — Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. [als Download auf der Homepage der LAGA erhältlich]

[8] BVB — Bundesverband Boden (Hrsg.) (2013): *Leitfaden Bodenkundliche Baubegleitung*

[9] Österreichisches Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): *Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen*

[10] Merkblatt DWA-M 513-1 (2019), *Umgang mit Sedimenten und Baggergut bei Gewässerunterhaltung und Gewässerausbau — Teil 1: Handlungsempfehlungen und Untersuchungsprogramm*

[11] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz — BNatSchG)

[12] Baugesetzbuch (BauGB)

[13] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2004): Merkblätter Nr. 44 Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 BBodSchV, 66 S.

[14] Methodensammlung Feststoffuntersuchung von FBU und LAGA (Methosa) in der jeweils geltenden Fassung. Abrufbar auf der Seite des Umweltbundesamts.

[15] Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) (2002). Abrufbar unter https://www.labo-deutschland.de/documents/12-Vollzugshilfe_110902_9be.pdf

[16] HTG-Fachausschuss „Baggergut" (2019): Umgang mit Baggergut

[17] HTG-Fachausschuss „Baggergut" (2021): Verwertung von feinkörnigem Baggergut im Bereich der deutschen Küste

DIN 18917, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Rasen und Saatarbeiten*

DIN 19528:2023-07, *Elution von Feststoffen — Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen*

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12lERL_IeVfEa5JdZIKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

DIN 19529:2023-07, *Elution von Feststoffen — Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg*

DIN 19682-5, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens*

DIN 19682-7, *Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 7: Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelring-Infiltrometer*

DIN 52101, *Prüfverfahren für Gesteinskörnungen — Probenahme*

DIN EN 932-1, *Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Probenahmeverfahren*

DIN ISO 11277, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren mittels Siebung und Sedimentation*

DIN ISO 19730, *Bodenbeschaffenheit — Extraktion von Spurenelementen aus Böden mit Ammoniumnitratlösung*

Normen-Download-Beuth-Dipl.-Ing. Max Huchler Ingenieurbüro-KdNr.2461378-ID.-4JlzrBstB12iERL_leVfEa5JdZlKtzK_W5rU3v7-2023-10-26 12:28:01

Gemeinde Wolpertswende
Landkreis Ravensburg

Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu, Gemarkung Wolpertswende

Verfahrensvermerke

1. Aufstellungsbeschluss
   (§ 2 (1) S.1 BauGB und § 74 (6) LBO)
   Der Aufstellungsbeschluss erfolgte in der öffentlichen Sitzung des Gemeinderates vom 20.09.2021. Der Beschluss wurde am 24.09.2021 ortsüblich bekannt gemacht.

2. Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit
   (§ 3 (1) BauGB und § 74 (6) LBO)
   Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit fand in der Zeit vom 04.10.2021 bis 29.10.2021 statt. (Bekanntmachung am 24.09.2021)

3. Frühzeitige Beteiligung der Behörden
   (§ 4 (1) BauGB und § 74 (6) LBO)
   Die frühzeitige Beteiligung der Behörden erfolgte gem. Anschreiben vom 12.10.2021 in der Zeit vom 12.10.2021 bis 12.11.2021.

4. Beschluss des Planentwurfes und Beschluss der Auslegung
   (§ 3 (2) BauGB und § 74 (6) LBO)
   Der Beschluss des Planentwurfes (Billigungsbeschluss) und der Beschluss zur öffentlichen Auslegung sowie zur Beteiligung der Behörden erfolgte in der öffentlichen Sitzung des Gemeinderates vom 07.08.2023. Der Beschluss wurde am 11.08.2023 ortsüblich bekannt gemacht.

5. Öffentliche Auslegung des Entwurfes
   (§ 3 (2) S.1 BauGB und § 74 (6) LBO)
   Die öffentliche Auslegung fand in der Zeit vom 21.08.2023 bis 22.09.2023 statt. (Bekanntmachung am 11.08.2023)

6. Beteiligung der Behörden im Rahmen der öffentlichen Auslegung
   (§ 4 (2) BauGB und § 74 (6) LBO)
   Die Beteiligung der Behörden erfolgte gem. Anschreiben vom 16.08.2023 in der Zeit vom 16.08.2023 bis 22.09.2023.

7. Satzungsbeschluss
   (§ 10 (1) BauGB und § 74 (6) LBO)
   Der Satzungsbeschluss erfolgte in der öffentlichen Sitzung des Gemeinderates vom 11.12.2023.

8. Ausfertigungsvermerk
   Hiermit wird bestätigt, dass der Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu jeweils in der Fassung vom 09.11.2023 den Satzungsbeschlüssen des Gemeinderates vom 11.12.2023 zu Grunde lagen.

   Wolpertswende,….. ……
   (Bürgermeister Steiner)

9. Inkrafttreten
   (§ 10 (3) BauGB und § 74 (6) LBO)
   Die Satzungsbeschlüsse wurden am …… im Mitteilungsblatt der Gemeinde Wolpertswende veröffentlicht. Der Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu sind damit in Kraft getreten. Sie werden mit Begründung für jede Person zur Einsicht bereitgehalten. Über den Inhalt wird auf Verlangen Auskunft gegeben.

10. Zusammenfassende Erklärung
(§ 10a (1) BauGB)
Dem Bebauungsplan „Bannwartsbühl II“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu wurde eine zusammenfassende Erklärung beigefügt. In dieser sind die Art und Weise, wie die Umweltbelange und die Ergebnisse der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung berücksichtigt wurden und warum der Bebauungsplan so mit den getroffenen Darstellungen in Abwägung mit den geprüften, in Betracht kommenden anderweitigen Planungsmöglichkeiten gewählt wurde, zusammengestellt.

Wolpertswende,….. ……
(Bürgermeister Steiner)