

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.

	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

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,
- ingenieurbioologische 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; Ingenieurbioologische 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.*

DIN 18915:2002-08

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

3.4**Vegetationsstück**

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

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.

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 <i>d</i> mm
					<i>d</i> < 0,02 mm	<i>d</i> > 20 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.

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 Mikroorganismenaktivität. 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 Porenverteilung 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.

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.

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.

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“.

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).

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 ≥ 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.

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

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.

DIN 18915:2002-08

- 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) Zeigerpflanzen 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.