

Bodenbeschaffenheit
Verwertung von Bodenmaterial

DIN
19731

ICS 13.080

Deskriptoren: Wasserwesen, Bodenbeschaffenheit, Bodenaushub,
Baggergut, Verwertung, Rekultivierung

Soil quality — Utilization of soil material

Qualité du sol — Utilisation des matériaux du sol

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Wasserwesen (NAW), Arbeitsausschuß I B 7 „Bodenschutz und Boden-sanierung unter Nutzungsaspekten“, erarbeitet.

Diese Norm dient auch als deutscher Vorschlag für die Erarbeitung einer entsprechenden Internationalen Norm durch das ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“.

Es ist erforderlich, bei der Anwendung dieser Norm Fachleute oder entsprechende Facheinrichtungen hinzuzuziehen.

Die Anhänge A und B sind informativ.

Einleitung

Durch Bautätigkeiten — aber auch durch Landschaftsbauarbeiten sowie vegetationstechnische Arbeiten — werden große Mengen an Bodenmaterial bewegt. Aufgrund gesetzlicher Regelungen ist ein Anfall des Bodenmaterials als Abfall — soweit möglich — zu vermeiden. Dies kann durch entsprechende Bauweisen, einen direkten Einbau oder durch Auf-bringung des Bodenmaterials im Rahmen derselben Baumaßnahme erfolgen. Ist eine Vermeidung von Bodenmaterial nicht möglich, sind andere Verwertungsmöglichkeiten, gegebenenfalls nach Aufbereitung, zu prüfen. Dieses Vorgehen dient der Vorsorge, der Ressourcenschonung und der Reduzierung von Deponievolumen. Damit werden auch Natur und Landschaft geschont.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm stellt allgemeine vom jeweiligen Bodenmaterial unabhängige Verwertungsgrundsätze auf, die als Anleitungen für einen schonenden Umgang mit Böden im Rahmen von Verwertungsmaßnahmen dienen.

Es werden Kriterien zur Verwertung mit und ohne Vorbe-handlung nach einheitlichen Maßstäben festgelegt. Abschnitt 4 enthält allgemeine und besondere Anforderungen an die Verwertung. In Abschnitt 5 werden Stoffunter-suchungen und die Klassifizierung von Bodenmaterial und Böden am Verwertungsort festgelegt. In Abschnitt 6 werden zusätzliche Anforderungen an die Verwertung von Boden-material zur Bodenverbesserung oder Rekultivierung fest-gelegt, d. h., zusätzliche bodenkundliche Mindestanfor-derungen, um Bodenfunktionen im Rahmen der Verwertung von Bodenmaterial bei der Aufbringung, Bodenverbesse-rung und Rekultivierung sicherzustellen. Zur Vereinheit-lichung der Untersuchung und Bewertung von Bodenma-terial werden in der vorliegenden Norm auch anerkannte Ver-fahren für die Probenahme, die Probenaufbereitung und die Analytik benannt.

Diese Norm gilt nicht für das Einbringen von Bodenmaterial in

- bestehende Gewässer und in
- untertägige Hohlräume (Versatz)

und für die Umlagerung von anstehendem Bodenmaterial innerhalb von Braunkohletagebauen, die dem Bergrecht unterliegen.

Zusätzliche Regelungen für bestimmte Anwendungsbe-reiche, z. B. bautechnische Anforderungen an die Verwert-ung von Bodenmaterial oder die hygienischen Anforderun-gen an Kinderspielflächen und Sportanlagen, bleiben durch diese Norm unberührt.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verwei-sungen 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 Überar-beitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publi-kation.

DIN 4047-3

Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Boden-kundliche Grundlagen

Fortsetzung Seite 2 bis 13

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

- DIN 18915
Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten
- DIN 19682-2
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 2: Bestimmung der Bodenart
- DIN 19682-5
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens
- DIN 19682-7
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 7: Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrimeter
- DIN 19682-13
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — 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 Gehalts an oxalatlöslichem Eisen
- E DIN 19684-7
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Chemische Laboruntersuchungen — Teil 7: Bestimmung des Gehalts an leichtlöslichem zweiwertigem Eisen
- DIN 19730
Bodenbeschaffenheit — Extraktion von Spurenelementen mit Ammoniumnitratlösung
- DIN 38414-4
Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Schlamm und Sedimente (Gruppe S) — Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser (S4)
- DIN 52101
Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen — Probenahme
- DIN EN 932-1
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Probenahmeverfahren; Deutsche Fassung EN 932-1 : 1996
- E DIN ISO 10381-1
Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (ISO/DIS 10381-1 : 1995)
- DIN ISO 10390
Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Wertes (ISO 10390 : 1994)
- DIN ISO 10694
Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse) (ISO 10694 : 1995)
- DIN ISO 11074-1
Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch — Teil 1: Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Bodenschutz und Bodenkontamination (ISO 11074-1 : 1996)
- E DIN ISO 11277
Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren durch Sieben und Sedimentation nach Entfernen der löslichen Salze, der organischen Substanz und der Carbonate (ISO/DIS 11277 : 1994)

- DIN ISO 11464
Bodenbeschaffenheit — Probenvorbehandlung für physikalisch-chemische Untersuchungen (ISO 11464 : 1994)
- DIN ISO 11466
Bodenbeschaffenheit — Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente (ISO 11466 : 1995)
- E DIN ISO 14507
Bodenbeschaffenheit — Probenvorbehandlung für die Bestimmung von organischen Verunreinigungen in Böden (ISO/DIS 14507)
- [1] Arbeitskreis Stadtböden der DBG (1997): Empfehlungen des Arbeitskreises Stadtböden der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft für die bodenkundliche Kartieranleitung urban, gewerblich, industriell und montan überformter Flächen (Stadtböden), 2. Auflage — UBA-FB 10703007/03. Zu beziehen durch: Sekretariat Büro für Bodenbewertung, Rehsenweg 75, D-24148 Kiel

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Boden

Obere Schicht der Erdrinde, die aus mineralischen Teilchen, organischer Substanz, Wasser, Luft und lebendigen Organismen besteht [DIN ISO 11074-1 : 1997-06].
(en: soil)

3.2 Oberboden; Mutterboden

Oberer Teil des Mineralbodens (Solums), der einen der jeweiligen Bodenbildung entsprechenden Anteil an Humusgehalt und Bodenorganismen enthält und der sich meist durch dunklere Bodenfarbe vom Unterboden abhebt, in der Regel Ah-Horizont, Aa-Horizont, Ap-Horizont sowie die O-Horizonte [DIN 4047-3 : 1985-09].
(en: top soil)

3.3 Bodenfunktion

Funktion, die die Bedeutung eines Bodens für den Menschen und die Umwelt beschreibt.

ANMERKUNG: Wichtige Funktionen sind:

- Steuerung von Stoff- und Energiekreisläufen als Kompartiment von Ökosystemen;
- Grundlage für das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen;
- Grundlage für die Standsicherheit von Bauwerken;
- Grundlage für den Ertrag landwirtschaftlicher Produkte;
- Träger von Grundwasser und Lagerstätten;
- Träger von genetischem Reservoir;
- Archiv der Naturgeschichte;
- Archäologisches und paläoökologisches Archiv.

(en: soil function)

3.4 Bodenmaterial

Aus Böden und deren Ausgangssubstraten stammendes Material.

ANMERKUNG: Hierbei handelt es sich um Bodenaushub oder Baggergut.

(en: soil material)

3.5 Bodenaushub

Bodenmaterial, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen im terrestrischen Bereich anfällt.
(en: excavated soil material)

3.6 Baggergut

Bodenmaterial, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen aus Gewässern entnommen wird.
ANMERKUNG: Im einzelnen kann Baggergut bestehen aus

- Sedimenten und subhydrischen Böden der Gewässersohle;
- Böden und deren Ausgangssubstraten im unmittelbaren Umfeld des Gewässerbettes oder
- Oberböden im Ufer- bzw. Überschwemmungsbe- reich des Gewässers.

(en: dredged material)

3.7 Verwertung

Das Aufbringen bzw. der Einbau von Bodenmaterial zur Bodenverbesserung, Rekultivierung und bei Baumaßnahmen.

(en: utilization)

3.8 Bodenverbesserung

Die nachhaltige Verbesserung mindestens einer natür- lichen Bodenfunktion, ohne daß dadurch andere Funk- tionen beeinträchtigt werden.

(en: soil improvement)

3.9 Rekultivierung

Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen, z. B. an Rohstoffabbaustätten oder Deponien nach deren Ver- füllung oder beim Rückbau von Straßen.

(en: restoration)

3.10 Baumaßnahme

Bautätigkeit im weitesten Sinne, z. B. im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rohstoffabbaustätten.

(en: building activity)

3.11 Aufbringung

Die Verwertung von Bodenmaterial zur Bodenverbesserung und Rekultivierung.

(en: application)

3.12 bodengefährdende Stoffe

Stoffe, von denen aufgrund ihrer Eigenschaften, Menge oder Konzentration eine Beeinträchtigung der Bodenfunk- tion und der Bodennutzung ausgeht
[DIN ISO 11074-1 : 1997-06].

(en: substances hazardous to soil)

3.13 Hintergrundwert

Repräsentativer Wert für den allgemein verbreiteten Gehalt eines Stoffes oder einer Stoffgruppe in Böden.

ANMERKUNG: Hintergrundwerte für Böden beruhen auf den ermittelten Hintergrundgehalten und bezeichnen unter Angabe der statistischen Kenngrößen und der Differenzierung hinsichtlich der Bodeneigenschaften

und Standortverhältnisse sowie der Bezugsgrößen Nutzung und Gebietstyp die repräsentativen Stoffkon- zentrationen in Böden.

(en: background value)

3.14 Bodenwasser

Sickerwasser oder Grundwasser im unmittelbaren Kontakt mit dem Boden.

(en: soil water)

4 Anforderungen an die Verwertung von Bodenmaterial

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Allgemeines

Wenn konkurrierende Ziele des Boden-, Natur- und Gewäs- serschutzes sowie des Immissionsschutzes vorhanden sind, sind diese zu berücksichtigen. Beim Aufbringen von Bodenmaterial auf Böden zur Bodenverbesserung und Rekultivierung ist neben den Anforderungen nach 4.1.2 bis 4.1.4 der Grundsatz der Nützlichkeit zu berücksichtigen, dessen Anforderungen in 4.2 dargelegt sind.

ANMERKUNG: Die Verwertung von Bodenmaterial mit Anteilen von z. B. Sulfatgestein (Gips, Anhydrit) oder pyritischem Tonstein kann in anderer Umgebung zu Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität führen.

4.1.2 Unschädlichkeit

Ein unschädlicher Einsatz von Bodenmaterial ist gegeben, wenn die Bodenfunktionen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden. Dies ist in der Regel der Fall, wenn das aufgebrach- te Bodenmaterial die gleiche oder bessere Eignungsgruppe wie der anstehende Boden aufweist. Zur Beurteilung ist die chemische, physikalische, biologische und hygienische Beschaffenheit des Bodenmaterials heranzuziehen.

4.1.3 Verdünnungsverbot

Die für eine unschädliche Verwertung maßgeblichen Kon- zentrationen an bodengefährdenden Stoffen dürfen weder durch die Zugabe von weniger kontaminiertem Bodenmate- rial noch durch die Vermischung mit anderen Stoffen einge- stellt werden.

4.1.4 Vermeidungsgebot

Bodenmaterial, das bei Baumaßnahmen intern verwendet werden kann (zum Massenausgleich) bzw. nicht entnom- men werden muß, belastet die Verwertungswege nicht und hält den knappen Deponieraum für nicht verwertbares Bodenmaterial offen.

4.2 Besondere Anforderungen

4.2.1 Allgemeines

Die besonderen Anforderungen ergeben sich aus dem jeweiligen Verwendungszweck des Bodenmaterials.

4.2.2 Bodenverbesserung

Eine wertgebende Wirkung wird vor allem durch eine Er- höhung der Wirkung der Filterstrecke (Filter- oder Pufferfunk- tion) sowie der Vergrößerung der durchwurzelbaren Boden- schicht (Funktion als Standort für Kulturpflanzen) erzielt.

Dabei besteht allerdings die Gefahr der Funktionsbeein- trächtigung durch

- Befahren mit großen Lasten (Verdichtungen);
- Schadstoffeintrag;
- nicht standortangepaßten Nährstoffeintrag und
- Nivellierung von extremen Standorteigenschaften.

Der Erfolg einer Bodenverbesserung wird vor allem von den chemischen und physikalischen Eigenschaften der neu hergestellten Bodenschichten bestimmt. Durch die richtige Auswahl geeigneten Bodenmaterials und dem schonenden Umgang mit demselben sowie den Böden am Aufbringungsort wird ein wesentlicher Beitrag zum Gelingen geleistet.

Bei Vorhaben zur Bodenverbesserung ist weiterhin zu prüfen, ob der vorgesehene Verwertungsstandort für das Aufbringen von Bodenmaterial geeignet ist. Als Tabuflächen gelten z. B. naturschutzrechtlich ausgewiesene Schutzflächen oder Standorte ohne Möglichkeit oder Erfordernis einer Verbesserung von Bodenfunktionen, z. B. des Ertragspotentials bei landwirtschaftlicher Nutzung.

4.2.3 Rekultivierung

Bodenmaterial, das zur Rekultivierung eines Standorts verwendet wird, muß geeignet sein, ein funktionsbezogenes Leistungsvermögen langfristig herzustellen. Es sollte nach Möglichkeit das zwischengelagerte Material der Ausgangsböden oder Bodenmaterial des Umfeldes mit vergleichbarer Beschaffenheit verwendet werden. Bei der Aufbringung sind schädliche Bodenverdichtungen zu vermeiden.

Auch unterhalb von Rekultivierungsschichten eingebaute Bodenmaterialien (z. B. Tragschichten von Rasenflächen) dürfen keine pflanzenschädigenden und das Grundwasser gefährdenden Bestandteile enthalten. Sie müssen eine ausreichende Wasserspeicherkapazität und Nährstoffversorgung sowie neutrale bis schwach saure Bodenreaktion aufweisen (pH-Wert 5,5 bis 7,0).

4.2.4 Baumaßnahmen

Bodenmaterial, das im Rahmen von Baumaßnahmen als Baustoff für bautechnische Zwecke verwertet wird, muß hierfür geeignet sein. Die in diesem Bereich bestehenden Technischen Regelwerke sind zu beachten. Das Bodenmaterial darf keine das Grundwasser gefährdenden Bestandteile enthalten.

5 Untersuchung der Verwertungseignung des Bodenmaterials

5.1 Allgemeines

Voraussetzung für eine Verwertung von Bodenmaterial ist die Ermittlung der Bodenbeschaffenheit sowohl am Ausbaustandort bzw. am ausgebauten Bodenmaterial, als auch am Verwertungsort (sofern es sich um eine Verwertung zur Bodenverbesserung handelt) (Deklarationspflicht).

Durch Auswertung vorhandener Unterlagen in Verbindung mit einer Prüfung vor Ort oder durch Untersuchungen sind die für die Bewertung notwendigen Prüfkriterien zu ermitteln.

Bodenmaterial unterschiedlicher Qualität (z. B. humoses Material oder nicht humoses Material) ist sowohl beim Ausbau als auch bei der Zwischenlagerung in Abhängigkeit von der vorgesehenen Verwertung getrennt zu halten. Bodenmaterialien dürfen vor der Untersuchung und Beurteilung nicht vermischt werden.

Für die Aufbringung von Bodenmaterial ist gegebenenfalls eine Einzelfallbetrachtung (z. B. Berücksichtigung des Grundwasserflurabstandes) durch die zuständigen Behörden erforderlich.

5.2 Chemische Beschaffenheit

Bevor im Rahmen einer Baumaßnahme Boden ausgehoben wird, ist zunächst durch Inaugenscheinnahme des Materials und Auswertung vorhandener Unterlagen zu prüfen, ob mit einer Belastung durch bodengefährdende Stoffe

zu rechnen ist. Auf der Grundlage der sich aus dieser Vorerkundung ergebenden Erkenntnisse ist zu entscheiden, ob zusätzlich chemisch-analytische Untersuchungen durchzuführen sind. Diese sind in der Regel nicht erforderlich,

- wenn keine Hinweise auf anthropogene Veränderungen und geogene Stoffanreicherungen vorliegen, z. B. bei der Ausweisung von Baugebieten auf Flächen, die bisher weder gewerblich, industriell noch militärisch genutzt wurden;
- bei Bodenmaterial aus Gebieten, die anthropogen erhöhte Hintergrundwerte an bodengefährdenden Stoffen aufweisen, sofern dieses wieder in gleiche Tiefenlage innerhalb des Bodenprofils eingebaut wird und dessen Verwertung am Ausbaustandort oder an vergleichbaren Standorten in der Region erfolgt. Dabei sind eventuell bestehende Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen. Diese Gebiete sind festzulegen.
- bei Bodenmaterial aus Gebieten, deren Böden geogen erhöhte Gehalte an bodengefährdenden Stoffen aufweisen, sofern dieses wieder auf Böden des gleichen Ausgangsmaterials der Bodenbildung aufgebracht wird. Dabei sind eventuell bestehende Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen.
- bei Oberbodenmaterial aus Klein- und Hausgärten, sofern dieses wieder auf dasselbe Grundstück aufgebracht wird.
- bei Oberbodenmaterial aus Böden unter Waldnutzung, sofern dieses wieder auf Böden unter Waldnutzung aufgebracht wird.

Ergibt sich aufgrund der Vorerkundung ein Verdacht auf Belastung des Bodenmaterials durch bodengefährdende Stoffe, sind chemische Untersuchungen erforderlich. Der Umfang dieser Untersuchungen richtet sich nach den Vorkenntnissen:

- Das Bodenmaterial ist auf bodengefährdende Stoffe zu untersuchen, die mit der Nutzung oder der räumlichen Lage der Entnahmefläche verbunden gewesen sein können bzw. den Schaden verursacht haben.
- Bei konkretem Verdacht ist das Bodenmaterial hinsichtlich der vermuteten bodengefährdenden Stoffe (Gesamtgehalte) und hinsichtlich der sich ergebenden Stoffgehalte im Bodenwasser und der für ihr Verhalten wesentlichen Bodenparameter (z. B. pH-Wert, Gehalte an organischer Substanz und Ton) zu untersuchen. Für Bodenmaterial aus Altlasten und Altlastenverdachtsflächen ist bei deren Untersuchung die fachspezifische Vorgehensweise aus dem Altlastenbereich anzuwenden.

Ein Untersuchungsbedarf besteht insbesondere für Bodenmaterial der nachstehend genannten Herkunft, wobei die jeweils charakteristischen Verunreinigungen beispielhaft aufgeführt werden (in Klammern):

- a) Böden in Gewerbe- und Industriegebieten sowie militärisch genutzten Gebieten (einzelfallspezifische Verunreinigungen);
- b) Oberböden (bei aufgeschütteten Böden auch tiefere Schichten) im Kernbereich urbaner und industriell geprägter Gebiete, z. B. Innenstadtbereiche größerer Städte (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);