Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung

Verwertungseignung von Boden.
Ein Modul der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen».

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung

Verwertungseignung von Boden.
Ein Modul der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen».

Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt BAFU
Bern, 2021

Impressum

Rechtliche Bedeutung
Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert die Vorgaben des Bundesumweltrechts in Bezug auf unbestimmte Rechtsbegriffe und den Umfang sowie die Ausübung des Ermessens. Damit soll eine einheitliche Vollzugspraxis gefördert werden. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

Herausgeber
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren
Corsin Lang, BAFU, Sektion Boden
Matias Laustela, Basler & Hofmann AG, Esslingen
Bruno Grünenfelder, Basler & Hofmann AG, Esslingen

Begleitung Fachexperten
Harald Bentlage, Satenig Chadoian (beide BAFU, Rechtsdienst 3), Andreas Chervet (Amt für Landwirtschaft und Natur, BE), Nina Gammenthaler (BAFU, Rechtsdienst 1), Dominique Gärtner (Amt für Landwirtschaft, FR), Rolf Gsponer (Amt für Landschaft und Natur, ZH), Bastien Guex (Amt für Umwelt, GE), Elena Havlicek (BAFU, Sektion Boden), David Hiltbrunner (BAFU, Sektion Rohstoffkreisläufe), Harry Ilg (Amt für Umweltschutz, UR), Marco Lanfranchi (Amt für Natur und Umwelt, GR), Dominik Müller (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, AG), Ruedi Stähli (BAFU, Sektion Boden), Markus Steger (Amt für Landwirtschaft und Natur, BE), Christiane Vögeli Albisser (Amt für Landwirtschaft und Natur, BE)

Zitierung
BAFU (Hrsg.) 2021: Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 2112: 34 S.

Gestaltung
Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

Titelbild
Spatenproben.
© Corsin Lang, BAFU, Sektion Boden

PDF-Download
www.bafu.admin.ch/uv-2112-d
(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar. Die Originalsprache ist Deutsch.

© BAFU 2021

Inhaltsverzeichnis

Abstracts 5

Vorwort 7

1 Einleitung 8

1.1 Ausgangslage 8

1.2 Geltungsbereich 8

2 Rechtliche Grundlagen 10

2.1 Verwertungspflicht nach VVEA 11

2.2 Weitere rechtliche Grundlagen für die Verwertung von Boden 12

3 Beurteilungsgrundlagen im Hinblick auf eine Verwertung 14

3.1 Physikalische Eigenschaften 14

3.2 Chemische Bodenbelastung 16

3.3 Fremdstoffe 19

3.4 Biologische Bodenbelastung bzw. invasive gebietsfremde Organismen 20

4 Verwertungsklassen 23

4.1 Verwertungspflichtiger Boden (vp) 23

4.2 Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev_I) 24

4.3 Nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (ev_{II}) 25

4.4 Nicht verwertbarer Boden (nv) 25

Anhang 27

A1 Vorgehen und Übersicht über die Kriterien zur Beurteilung der Verwertungseignung von Boden 27

A2 Werte zur Beurteilung von Boden hinsichtlich chemischer Belastung 30

Abstracts

The “Assessing soil for reuse” is one of the modules composing the guidelines “Soil protection on construction sites”. It explains the suitability of removed soil for reuse under current waste and soil conservation legislation. It details the obligation to reuse topsoil and subsoil based on assessment criteria relating to *physical properties*, *pollutants*, *foreign substances* and *invasive alien organisms*, as laid down in the Waste Ordinance (ADWO). In addition, it sets out the legal restrictions for the reuse of removed soil under the Environmental Protection Act, the Soil Pollution Ordinance, the Release Ordinance and the Plant Protection Ordinance. Based on these legal provisions, topsoil and subsoil can be assigned to one of four categories: “soil that must be reused” (mr; recovery obligation under Art. 18 ADWO), “soil with limited scope for reuse” (lr_I), “soil reusable at the place of extraction” (lr_{II}) and “non-reusable soil” (nr).

Keywords:
Soil, building, soil conservation, reuse, recovery obligation

Das Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen» erläutert die Verwertungseignung von Boden, der abgetragen wird, gemäss dem aktuellen Abfall- und Bodenschutzrecht. Es wird die Verwertungspflicht von Ober- und Unterboden anhand der Beurteilungskriterien für *physikalische Eigenschaften, Schadstoffe, Fremdstoffe* und *invasive gebietsfremde Organismen* nach der Abfallverordnung (VVEA) geklärt. Weiter werden die rechtlichen Einschränkungen bei der Verwertung von abgetragenem Boden gemäss dem Umweltschutzgesetz, der Verordnung über Belastungen des Bodens, der Freisetzungsverordnung und der Pflanzenschutzverordnung aufgezeigt. Diese Grundlagen ermöglichen eine Beurteilung von Ober- und Unterboden hinsichtlich vier Verwertungsklassen: «verwertungspflichtiger Boden» (vp; Verwertungspflicht gemäss Art. 18 VVEA), «eingeschränkt verwertbarer Boden» (ev_I), «nur am Entnahmeort verwertbarer Boden» (ev_{II}), «nicht verwertbarer Boden» (nv).

Stichwörter:
Boden, Bauen, Bodenschutz, Verwertung, Verwertungspflicht

Le module « Évaluation des sols en vue de leur valorisation » de l’aide à l’exécution « Construire en préservant les sols » définit l’aptitude des matériaux terreux décapés à la valorisation en vertu de la législation en vigueur sur les déchets et sur la protection des sols. Il explique l’obligation de valoriser les matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol sur la base de critères d’appréciation de leurs *propriétés physiques* et de leur *teneur en polluants*, en *substances étrangères* et en *organismes exotiques envahissants* conformément à l’ordonnance sur les déchets (OLED). Par ailleurs, il présente les restrictions qu’imposent la loi sur la protection de l’environnement, l’ordonnance sur les atteintes portées aux sols, l’ordonnance sur la dissémination dans l’environnement et l’ordonnance sur la protection des végétaux à la valorisation des matériaux terreux décapés. Ces bases légales permettent de déterminer la classe de valorisation de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol : « valorisation »

Mots-clés:
Sols, chantiers, protection des sols, valorisation, obligation de valoriser

(ov ; obligation de valoriser selon art. 18 OLED), « valorisation restreinte » (vr_I), « valorisation au lieu d'enlèvement » (vr_{II}) ou « aucune valorisation » (av).

Il presente modulo dell'aiuto all'esecuzione «Costruire proteggendo il suolo» illustra, secondo la vigente legislazione in materia di gestione dei rifiuti e di protezione del suolo, l'idoneità al riutilizzo del suolo asportato. Inoltre chiarisce l'obbligo di riciclare lo strato superiore e inferiore del suolo sulla base di criteri di valutazione per *caratteristiche fisiche*, *sostanze nocive*, *sostanze estranee* e *organismi alloctoni invasivi* secondo l'ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (OPSR). Illustra altresì i limiti legali del riutilizzo del suolo asportato secondo la legge sulla protezione dell'ambiente, l'ordinanza contro il deterioramento del suolo, l'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente e l'ordinanza sulla protezione dei vegetali. Le basi elencate consentono di classificare lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo secondo le quattro categorie di riciclaggio seguenti: «Suolo soggetto all'obbligo di riciclaggio» (or; obbligo di riciclaggio secondo l'art. 18 OPSR), «Suolo riciclabile con restrizioni» (rr_I), «Suolo riciclabile nel luogo in cui viene prelevato» (rr_{II}), «suolo non riciclabile» (nr).

Parole chiave:
suolo, cantieri, protezione del suolo, riciclaggio, obbligo di riciclaggio

Vorwort

Boden ist eine in menschlichen Zeitmassstäben nicht erneuerbare natürliche Ressource und ist ökologisch und ökonomisch höchst wertvoll. Zusammen mit Wasser und Luft stellt Boden eine unentbehrliche Lebensgrundlage insbesondere für Menschen, Tiere und Pflanzen dar. Funktionierende Böden sind zentral für die Produktion von Nahrungsmitteln, für die Regulierung von verschiedenen Stoffkreisläufen sowie als Lebensgrundlage für Organismen und damit deren Diversität.

Mit der Totalrevision der Technischen Verordnung über Abfälle wurde in der neuen Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), kurz «Abfallverordnung», der Vermeidung, der Verminderung und der gezielten Verwertung von Abfällen ein höherer Stellenwert eingeräumt. Dies entspricht dem Grundgedanken von Art. 30 Abs. 2 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz, wonach Abfälle soweit möglich verwertet werden müssen. Im Rahmen der Verordnungsrevision wurden insbesondere für abgetragenen Ober- und Unterboden Anforderungen an die Verwertung geregelt. In Art. 18 VVEA wird neu der Umgang mit abgetragenem Ober- und Unterboden geregelt. Dieser besagt, dass soweit abgetragener Ober- und Unterboden nicht auf dem Baugrundstück wieder als Boden verwendet wird und der abgetragene Boden gewisse Kriterien erfüllt, er andernorts, z.B. für Rekultivierungen oder Bodenaufwertungen, möglichst vollständig zu verwerten ist.

Die Sektion Boden des Bundesamts für Umwelt BAFU hat zusammen mit den kantonalen Fachstellen für den Bodenschutz und Fachleuten aus der Praxis das vorliegende Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» als Teil der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen» erarbeitet. Diese Publikation soll dazu beitragen, einen sachgerechten Umgang mit Boden beim Bauen zu fördern, indem aufgezeigt wird, wie Ober- und Unterboden im Hinblick auf eine Verwertung gemäss dem aktuellen Abfall- und Bodenschutzrecht beurteilt werden kann.

Das BAFU dankt allen, die zum Gelingen dieser Publikation beigetragen haben, speziell der Begleitgruppe.

Bettina Hitzfeld, Abteilungschefin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die vorliegende Publikation ist Teil der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», welche alle relevanten Aspekte für den schonenden Umgang mit der Ressource Boden beim Bauen abdeckt. Die Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen» ist in drei Module gegliedert:

- Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen[1]
- Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung
- Terrainveränderungen zum Zweck der Bodenaufwertung[2]

Das vorliegende Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» erläutert die Verwertungseignung von Boden, der abgetragen wird, gemäss dem aktuellen Abfall- und Bodenschutzrecht und löst damit die bestehende Wegleitung «Verwertung von ausgehobenem Boden» (Wegleitung Bodenaushub, 2001) ab. Im Fokus steht die Umsetzung der Verwertungspflicht von Boden nach Art. 18 Abs. 1 der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) sowie der Einbezug der Belastungsarten von Böden (chemische und biologische Belastungen sowie Fremdstoffe) und deren Einfluss auf den Umgang mit abgetragenem Boden.

Zentral sind die zu bestimmenden «Verwertungsklassen» von Boden (verwertungspflichtiger Boden, eingeschränkt verwertbarer Boden, nur am Entnahmeort verwertbarer Boden, nicht verwertbarer Boden), welche aus der Kombination von physikalischen Eigenschaften, chemischer und biologischer Belastung und vom Anteil der Fremdstoffe abgeleitet werden. Im Kapitel 2 werden die massgebenden bundesrechtlichen Grundlagen zum Umgang mit Boden, der abgetragen wird, dargelegt. In den Kapiteln 3 und 4 werden die Abklärungen zu den Belastungsarten konkretisiert und die Beurteilungsgrundlagen für die umfassende Prüfung der Verwertungseignung von Boden geschaffen.

1.2 Geltungsbereich

Die vorliegende Vollzugshilfe bezieht sich auf Ober- und Unterboden. Als Oberboden gilt dabei die humusreiche oberste Bodenschicht; sie entspricht meist dem A-Horizont. Der Unterboden, bodenkundlich auch B-Horizont genannt, umfasst die weniger belebten Bodenschichten. Unterhalb des Bodens folgt der Untergrund (C-Horizont). Gemäss Art. 7 Abs. 4^{bis} Satz 2 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG) gilt nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können, als Boden (siehe Abbildung 1, linke Darstellung). Nicht durchwurzelter, unverwitterter Untergrund gilt nicht als Boden.

Die folgende Abbildung 1 illustriert unterschiedliche Definitionen von Boden. Für die Beurteilung der Verwertungspflicht nach Abfallrecht sind i.d.R. die bodenkundlich definierten Horizonte massgebend (z.B. für die

[1] Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2021. Umwelt-Vollzug Nr. 2112.

[2] Terrainveränderungen zum Zweck der Bodenaufwertung. Bundesamt für Umwelt (BAFU). In Erarbeitung.

Herleitung der physikalischen Eigenschaften). Wurzeln von z.B. unerwünschten Pflanzen (invasive gebietsfremde Organismen) können bis in den unverwitterten Untergrund reichen, weshalb die entsprechende Schicht für die Beurteilung der Verwertungseignung in diesem Zusammenhang ebenfalls betrachtet werden muss.

Abbildung 1

Die verschiedenen Definitionen des Bodens und der Geltungsbereich des USG

Es wird explizit die Möglichkeit dargestellt, dass Wurzeln auch in den Untergrund reichen können und somit die Bodendefinition des USG auch dafür gelten kann.

Als Verwertung im Sinne von Art. 18 VVEA gilt jede Wiederverwendung von Ober- und Unterboden als Boden, unabhängig von raumplanungsrechtlichen oder branchenspezifischen Gegebenheiten (z.B. für Rekultivierungen oder Aufwertungen von Landwirtschaftsböden, im Gartenbau oder für die Umgebungsgestaltung in Siedlungen). Die Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen unterhalb der Bodenschicht gilt nicht als Verwertung von Boden.

Hinweis

Im vorliegenden Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» liegt der Fokus auf der Verwertung desjenigen Bodens, welcher sich zur Rekultivierung der, aus landwirtschaftlicher Sicht, am besten nutzbaren Böden eignet. Dies deshalb, da Bauvorhaben und damit der Abtrag von Boden meist auf Flächen stattfindet, die vorgängig landwirtschaftlich genutzt wurden (z.B. neue Bauzonen oder Infrastrukturbauten ausserhalb der Bauzone). Es sind jedoch alle Böden, die von einem Abtrag betroffen sind, im Hinblick auf ihre Verwertungseignung zu beurteilen, so z.B. auch Böden im Wald oder Böden im Berg- und Hügelgebiet.

Der Umgang mit dem mineralischen Aushubmaterial (C-Horizont) wird im Modul «Bauabfälle», Teil «Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial»[3], der BAFU-Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) behandelt.

[3] Bauabfälle. Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2021. Umwelt-Vollzug Nr. 1826.

2 Rechtliche Grundlagen

Das vorliegende Modul konkretisiert die Vorgaben des Bundesrechts, insbesondere zum Schutz der Umwelt, die beim Umgang mit abgetragenem Boden anwendbar sind. Die für die Beurteilung der Verwertungseignung von Boden relevanten rechtlichen Vorgaben finden sich in unterschiedlichen Regelungen. Vor allem die folgenden sind massgebend:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (Umweltschutzgesetz, USG; SR 814.01)
- Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998 (VBBo; SR 814.12)
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt vom 10. September 2008 (Freisetzungsverordnung, FrSV; SR 814.911)
- Verordnung über Pflanzenschutz vom 27. Oktober 2010 (Pflanzenschutzverordnung, PSV; SR 916.20)[4]

Rechtliche Einordnung

Das Umweltschutzgesetz (USG) gibt die zentralen Leitlinien vor. Konkrete Vorgaben zum Umgang mit Boden sind in der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) festgehalten. Zentrale Aspekte zur Verwertung von abgetragenem Boden finden sich in der Abfallverordnung (VVEA). Die Einschränkungen beim Umgang mit unerwünschten biologischen Belastungen sind in der Freisetzungsverordnung (FrSV) sowie in der Pflanzenschutzverordnung (PSV) festgeschrieben.

Boden, unabhängig von einer möglichen Belastung, kann ab jenem Zeitpunkt als Abfall im Sinne des Art. 7 Abs. 6 USG qualifiziert werden, in welchem er abgetragen wird und sich damit zu einer beweglichen Sache wandelt und wenn, als weitere Voraussetzung, der Inhaber sich dieser entledigt oder deren Entsorgung im öffentlichen Interesse geboten ist. Die Entsorgung von Abfällen umfasst ihre Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen […] Zwischenlagerung und Behandlung (Art. 7 Abs. 6^{bis} Satz 1 USG). Abfälle sind soweit möglich zu verwerten (Art. 30 Abs. 2 USG). Scheidet eine Verwertung aus, sind Abfälle umweltverträglich abzulagern (Art. 30 Abs. 2 und 3 i.V.m. Art. 7 Abs. 6^{bis} Satz 1 USG).

Vorgaben Abfallrecht

Die Abfallverordnung (VVEA) enthält technische und organisatorische Vorschriften über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen. Sie hat gemäss ihres Art. 1 mehrere Ziele, insbesondere die Umwelt vor schädlichen und lästigen Einwirkungen durch Abfälle zu schützen (Bst. a). Zudem ist die nachhaltige Nutzung von natürlichen Rohstoffen durch die Verwertung von Abfällen zu fördern (Bst. c). Unter welchen Voraussetzungen und wie Abfälle stofflich oder energetisch zu verwerten sind, regeln die Art. 12 ff. VVEA.

Die Bauherrschaft muss bei bestimmten, in Art. 16 Abs. 1 VVEA ausdrücklich genannten Bauarbeiten der für die Baubewilligung zuständigen Behörde im Rahmen des Baubewilligungsgesuchs Angaben über die Art, Qualität und Menge der anfallenden Abfälle und über die vorgesehene Entsorgung machen (Entsorgungskonzept). Diese Pflicht besteht, wenn entweder voraussichtlich mehr als 200 m^3 Bauabfälle anfallen (Bst. a letztgenannter Vorschrift) oder Bauabfälle mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen wie polychlorierte Biphenyle

[4] Gemäss der Verordnung über den Schutz von Pflanzen vor besonders gefährlichen Schadorganismen vom 31. Oktober 2018 (Pflanzengesundheitsverordnung, PGesV; SR 916.20) gelten für *Ambrosia artemisiifolia* L. die Bestimmungen betreffend besonders gefährliche Unkräuter nach bisherigem Recht noch bis zum 31. Dezember 2023.

(PCB), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Blei oder Asbest zu erwarten sind (Bst. b letztgenannter Vorschrift). Als Bauabfall mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen gilt beispielsweise auch abgetragener Boden, der invasive gebietsfremde Organismen enthält. Um die notwendigen Angaben an die zuständige Behörde liefern zu können, ist die Bauherrschaft folglich verpflichtet, das Vorhandensein dieser genannten umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffe in den Bauabfällen abzuklären (Ermittlungspflicht).

Eine Abfallverwertung kann umso effizienter erfolgen, je sorgfältiger zuvor die Abfalltrennung erfolgt ist. U.a. ist nach Art. 17 Abs. 1 Bst. a VVEA auf der Baustelle abgetragener Ober- und Unterboden – jeweils möglichst sortenrein – von den übrigen Bauabfällen zu trennen. Da diese Trennung nicht nachträglich, also nach dem Abtrag des Bodens, erfolgen kann, muss bereits der Abtrag von Ober- und Unterboden, jeweils getrennt und möglichst sortenrein erfolgen (Art. 7 Abs. 1 VBBo). Die Pflicht zur möglichst vollständigen Verwertung von abgetragenem Ober- und Unterboden ist in Art. 18 Abs. 1 VVEA explizit genannt. In dieser Vollzugshilfe werden die Anforderungen betreffend Eignung zur Verwertung konkretisiert.

2.1 Verwertungspflicht nach VVEA

Art. 18 VVEA gibt eine Verwertungspflicht für abgetragenen Ober- und Unterboden vor, sofern die Kriterien nach Abs. 1 Bst. a–c dieser Bestimmung erfüllt sind.

Art. 18 Abs. 1 Bst. a VVEA: Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften

Art. 18 Abs. 1 Bst. a VVEA legt als erste Voraussetzung für eine möglichst vollständige Verwertung von abgetragenem Ober- und Unterboden fest, dass sich dieser aufgrund seiner Eigenschaften für die vorgesehene Verwertung eignen muss. Die Anforderungen hinsichtlich der chemischen und biologischen Belastung sind in Art. 18 Abs. 1 Bst. b und c VVEA geregelt; somit bezieht sich Bst. a mit seinem Eignungskriterium in erster Linie auf die physikalischen Eigenschaften von abgetragenem Boden.

Art. 18 Abs. 1 Bst. b VVEA: Anforderungen an den Schadstoffgehalt

Art. 18 Abs. 1 Bst. b VVEA sieht als zweite Voraussetzung vor, dass der Boden die Richtwerte nach den Anhängen 1 und 2 der VBBo einhält. Enthält Boden Schadstoffe (natürliche oder künstliche Stoffe), für die in der VBBo keine Richtwerte festgehalten sind, muss gemäss Art. 5 Abs. 2 VBBo anhand der Kriterien in Art. 2 Abs. 1 VBBo im Einzelfall beurteilt werden, ob die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig gewährleistet ist.

Art. 18 Abs. 1 Bst. c VVEA: Anforderungen an den Fremdstoffanteil und invasive gebietsfremde Organismen

Art. 18 Abs. 1 Bst. c VVEA sieht als dritte Voraussetzung für die Verwertung von abgetragenem Ober- und Unterboden vor, dass der Boden keine Fremdstoffe und keine invasiven gebietsfremden Organismen enthält.

Der Begriff «Fremdstoff» wird in Art. 3 VVEA nicht legal-definiert, jedoch erläutert Anhang 3 Ziff. 1 Bst. b VVEA beispielhaft, was unter Fremdstoffen zu verstehen ist, nämlich Siedlungsabfälle, biogene Abfälle oder andere nicht mineralische Bauabfälle. Die Anforderungen für die Pflicht zur Verwertung von abgetragenem Boden können analog zu den Anforderungen an Aushub- und Ausbruchmaterial aus Anhang 3 Ziff. 1 Bst. a und b VVEA hergeleitet werden, sodass zu verwertender Boden zu mindestens 99 Gewichtsprozent aus natürlichen Bestandteilen bestehen muss und im Übrigen (d.h. weniger als 1 Gewichtsprozent) mineralische Bauabfälle aufweisen darf, jedoch keine weiteren Fremdstoffe vorhanden oder diese möglichst vollständig entfernt sind. In der Praxis wird es nicht immer möglich sein, unproblematische Einzelstücke an Fremdstoffen, wie Kunststoffe

oder Metalle, *vollständig* zu entfernen. Auch in diesen Fällen untersteht der Boden der Verwertungspflicht gemäss Art. 18 Abs. 1 VVEA.

Der Begriff «invasive gebietsfremde Organismen» ist zwar nicht in der VVEA definiert, wohl aber in der FrSV. Invasive gebietsfremde Organismen sind gemäss Art. 3 Abs. 1 Bst. h FrSV gebietsfremde Organismen, von denen bekannt ist oder angenommen werden muss, dass sie sich in der Schweiz ausbreiten und eine so hohe Bestandesdichte erreichen können, dass dadurch die biologische Vielfalt und deren nachhaltige Nutzung beeinträchtigt oder Mensch, Tier oder Umwelt gefährdet werden können. Als «gebietsfremde Organismen» gemäss Art. 3 Abs. 1 Bst. f FrSV gelten jene Arten, die natürlicherweise nicht in der Schweiz oder den übrigen EFTA- oder EU-Mitgliedstaaten (ohne Überseegebiete) vorkommen und die nicht für die Verwendung in der Landwirtschaft oder dem produzierenden Gartenbau derart gezüchtet worden sind, dass ihre Überlebensfähigkeit in der Natur vermindert ist.

Art. 18 Abs. 2 VVEA

Art. 18 Abs. 2 VVEA hält fest, dass bei der Verwertung mit dem Ober- und Unterboden gemäss den Art. 6 und 7 der VBBo umzugehen ist. Demnach definiert auch das Bodenschutzrecht, was bei der Verwertung von Boden beachtet werden muss.

2.2 Weitere rechtliche Grundlagen für die Verwertung von Boden

Untersteht abgetragener Boden aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften, den chemischen oder biologischen Belastungen nicht der Verwertungspflicht gemäss Art. 18 Abs. 1 VVEA, darf er gleichwohl verwertet werden, sofern die rechtlichen Einschränkungen eingehalten werden. Nachstehend werden die Einschränkungen gemäss USG, VBBo, VVEA, FrSV und PSV aufgeführt.

Physikalische Bodenbelastung

Gemäss Art. 33 Abs. 2 Satz 1 Halbsatz 1 USG darf Boden nur so weit physikalisch belastet werden, dass seine Fruchtbarkeit nicht nachhaltig beeinträchtigt wird. Gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. a VBBo gilt Boden als fruchtbar, wenn die biologisch aktive Lebensgemeinschaft, die Bodenstruktur, der Bodenaufbau und die Mächtigkeit für seinen Standort typisch sind und er eine ungestörte Abbaufähigkeit aufweist. Gestützt auf Art. 33 Abs. 2 Satz 2 USG verlangt Art. 6 Abs. 1 VBBo: «Wer Anlagen erstellt, den Boden bewirtschaftet oder anders beansprucht, muss unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften und der Feuchtigkeit des Bodens Fahrzeuge, Maschinen und Geräte so auswählen und einsetzen, dass Verdichtungen und andere Strukturveränderungen des Bodens vermieden werden, welche die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden.».

Massgeblich für den Umgang mit Boden bei der Verwertung ist insbesondere Art. 7 Abs. 2 Bst. a VBBo, wonach die Bodenfruchtbarkeit des vorhandenen und die des auf- oder eingebrachten Bodens durch physikalische Belastungen höchstens kurzfristig beeinträchtigt werden darf.

Chemische Bodenbelastung

Art. 7 Abs. 2 Bst. b VBBo schreibt vor, dass abgetragener Boden nur dann aufgebracht werden darf, wenn dadurch der vorhandene Boden am Ort des Aufbringens chemisch (und biologisch) nicht zusätzlich belastet wird. Die Anforderung der «nicht zusätzlichen Belastung» ist dabei nicht absolut zu verstehen, sondern in dem Sinne, dass durch das Aufbringen der Schadstoffgehalt des vorhandenen Bodens lediglich nicht erhöht werden darf. Diese Anforderung ist dann erfüllt, wenn der Schadstoffgehalt des aufgebrachten Bodens im Vergleich zur

Belastung des vorhandenen Bodens tiefer oder gleich hoch ist. Im Vollzug wird diese Anforderung bei Schadstoffbelastungen relevant, die über einem Richtwert, jedoch unter einem Prüfwert liegen. In der Praxis sind nur in seltenen Fällen abgetragener Boden und eine Auftragsfläche vorhanden, die gleiche Schadstoffe in gleichem Ausmass aufweisen. In solchen Fällen kann aus fachlicher Sicht eine geringfügige Erhöhung der Schadstoffgehalte oder eine Belastung mit zusätzlichen Schadstoffen allenfalls toleriert werden, um eine Verwertung zu ermöglichen.

Eine Verwertung von Boden der mit Schadstoffen über einem Prüfwert gemäss Anhang 1 Ziff. 12 VBBo oder einen Prüfwert gemäss Anhang 2 Ziff. 11, 12 und 13 VBBo belastet ist, ist auf Basis von Art. 34 Abs. 2 USG sinnvollerweise einzuschränken, da die chemische Bodenbelastung ein so hohes Ausmass zeigt, dass nach Art. 9 VBBo durch die Kantone eine Gefährdungsabschätzung durchzuführen ist (Art. 9 Abs. 1 VBBo) oder, bei konkreter Gefährdung, die Nutzung einzuschränken wäre (Art. 9 Abs. 2 VBBo). Enthält Boden Schadstoffe (natürliche oder künstliche Stoffe), für die in der VBBo keine Prüfwerte festgehalten sind, muss gemäss Art. 5 Abs. 3 VBBo im Einzelfall beurteilt werden, ob die Bodenbelastung die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen konkret gefährdet. Nur in Ausnahmefällen (siehe dazu Kapitel 3.2.2) dürfen Böden verwertet werden, deren Schadstoffgehalte einen Prüfwert gemäss VBBo überschreiten.

Biologische Bodenbelastung

Gemäss Art. 7 Abs. 2 Bst. b VBBo darf abgetragener Boden nur dann aufgebracht werden, wenn dadurch der vorhandene Boden am Ort des Aufbringens biologisch (und chemisch) nicht zusätzlich belastet wird. Eine zusätzliche biologische Belastung darf allenfalls dann toleriert werden, wenn sich an das Aufbringen des Bodens eine Massnahme anschliesst, die zur Beseitigung der Belastung führt (z.B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung). Die biologische Bodenbelastung umfasst nach Art. 2 Abs. 3 VBBo insbesondere Belastungen durch gentechnisch veränderte, pathogene oder gebietsfremde Organismen. Für den Umgang mit abgetragenem Boden, der mit pathogenen Organismen belastet ist, die nach Art. 6 der Verordnung über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (Einschliessungsverordnung, ESV; SR 814.912) der Gruppe 3 oder 4 zugeordnet werden, oder invasiv sind, gilt das Verbot gemäss Art. 12 Abs. 2. FrSV. Weiter gelten für den Umgang mit abgetragenem Boden, der mit gebietsfremden Organismen belastet ist, die Sorgfaltspflichten gemäss Art. 6 und Art. 15 Abs. 1 FrSV. Ausserdem sind die Vorgaben gemäss Art. 7 Abs. 2 Bst. b VBBo und Art. 15 Abs. 2 FrSV zu beachten.

Besonders relevant sind die invasiven gebietsfremden Organismen, deren problematische Verbreitungseigenschaft nicht durch Bodenverschiebungen noch verstärkt werden soll. Art. 15 Abs. 3 FrSV schränkt den Umgang mit abgetragenem Boden, der mit invasiven gebietsfremden Organismen gemäss Anhang 2 FrSV belastet ist, insoweit ein, als dieser am Entnahmeort[5] zu verwerten oder so zu entsorgen ist, dass eine Weiterverbreitung dieser Organismen ausgeschlossen ist.

Hinweis

Die abfall- und bodenschutzrechtlichen Anforderungen gelten generell für alle Bauvorhaben, insbesondere auch unabhängig von der Art des Genehmigungsverfahrens.

[5] Der «Entnahmeort» bezeichnet dieselbe Stelle, aus der der Boden entnommen wurde (siehe Kapitel 4.3 «Nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (ev_{II})». S. 25).

3 Beurteilungsgrundlagen im Hinblick auf eine Verwertung

Basierend auf den in Kapitel 2 dargelegten bundesrechtlichen Grundlagen, werden im vorliegenden Kapitel Beurteilungskriterien für *physikalische Eigenschaften*, *chemische* und *biologische Belastungen* des Bodens sowie im Boden enthaltene *Fremdstoffe* im Hinblick auf eine Verwertung von Boden abgeleitet.

Falls bei einem Bauvorhaben abgetragener Boden überschüssig wird, muss geklärt werden, ob dieser der Verwertungspflicht untersteht (siehe Anhang A1-1). Zur Klärung, ob die Verwertungspflicht von Boden nach Art. 18 Abs. 1 VVEA besteht, sind entsprechend die *physikalischen Eigenschaften*, die *chemischen* und *biologischen Belastungen* sowie der *Anteil an Fremdstoffen* im Boden, der abgetragen wird, zu ermitteln und Angaben über dessen Eignung zur Verwertung zu machen. Die Pflicht zur Verwertung besteht, wenn die Kriterien nach Art. 18 Abs. 1 Bst. a–c VVEA erfüllt sind. Auch wenn Boden aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften, chemischer oder biologischer Belastung oder wegen enthaltener Fremdstoffe nicht der Verwertungspflicht untersteht, ist eine Verwertung nicht generell ausgeschlossen.

Untersuchung des vom Abtrag betroffenen Bodens

Notwendige Untersuchungen sind am ungestörten Boden vor Beginn des Bodenabtrags durchzuführen. Unterschiedlich stark belastete Bereiche (chemische Belastungen oder Anteil an Fremdstoffen) oder durch unterschiedliche Organismen belastete Bereiche sind getrennt zu untersuchen. Die Untersuchungen müssen eine Abgrenzung der horizontalen und vertikalen Ausdehnung der Belastungen sowie eine Abschätzung der anfallenden Kubaturen ermöglichen. Bei der Erhebung sind die standörtlichen Faktoren zu berücksichtigen (z.B. kleinräumige Variabilität).

Hinweis

Für die Beurteilung der Verwertungseignung von Ober- und Unterboden sind lediglich die Eigenschaften und Belastungen des vom Abtrag betroffenen Bodens relevant. Die Fläche, auf welcher der abgetragene Boden verwertet werden wird, hat auf diese Beurteilung keinen Einfluss.

3.1 Physikalische Eigenschaften

Die physikalischen Eigenschaften des Bodens beeinflussen u.a. die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Strukturveränderungen bei der Umlagerung oder baulichen Beanspruchung. Ausserdem beeinflussen sie die Bewirtschaftungsmöglichkeiten sowie den Wasserhaushalt des Bodens.

Erhebung

Gemäss den Ausführungen in Kapitel 2 zu den rechtlichen Grundlagen sind die physikalischen Eigenschaften im Zusammenhang mit der Beurteilung, ob die Voraussetzungen für eine Verwertungspflicht nach Art. 18 Abs. 1 VVEA vorliegen, zu erheben. Für die Beurteilung der Bodeneigenschaften eignen sich die Schriftenreihe Nr. 24

«Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden»[6] der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau und das Handbuch «Waldbodenkartierung»[7] des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft.

3.1.1 Beurteilung des Bestehens der Verwertungspflicht von Boden hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften

Art. 18 Abs. 1 Bst. a VVEA

Die nachstehenden Kriterien sind fachlich so gewählt, dass abgetragener Ober- und Unterboden sinnvoll verwertet werden kann. Die Kriterien stellen sicher, dass derjenige Boden der Verwertungspflicht untersteht, welcher weder bei der Bewirtschaftung noch bei der landwirtschaftlichen Bewertung relevante Erschwernisse und Einschränkungen nach sich zieht.

Oberboden untersteht der Verwertungspflicht, wenn:

- der Skelettgehalt (Anteil Kies und Steine) ≤ 20 Volumenprozent beträgt resp. bei Böden im Berg- und Hügelgebiet (z.B. alpine Böden oder Böden in höheren Lagen im Jura) ≤ 30 Volumenprozent beträgt und
- der Tongehalt der mineralischen Feinerde ≤ 40 Gewichtsprozent beträgt, wobei bei Tongehalten ≥ 30 Gewichtsprozent zusätzlich das Verhältnis von Ton zu organischer Substanz ≤ 8:1 sowie der Schluffgehalt ≤ 40 Gewichtsprozent betragen muss.

Unterboden untersteht der Verwertungspflicht, wenn:

- der Skelettgehalt (Anteil Kies und Steine) ≤ 40 Volumenprozent beträgt und
- der Tongehalt der mineralischen Feinerde ≤ 40 Gewichtsprozent beträgt, wobei bei Tongehalten ≥ 30 Gewichtsprozent zusätzlich der Schluffgehalt ≤ 40 Gewichtsprozent betragen muss und
- keine Gefügeformen wie Einzelkorngefüge, Kohärentgefüge oder verdichtete Gefügeformen[8] vorkommen.

Hinweis

Besteht nach vorstehenden Kriterien keine Pflicht zur Verwertung, ist eine Verwertung des Bodens nicht ausgeschlossen. Die physikalischen Eigenschaften von Boden sind lediglich zur Bestimmung relevant, ob Boden der Verwertungspflicht untersteht oder nicht, nicht jedoch für die Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung.
Abgetragenen Boden ohne Begründung aufgrund eines nicht erfüllten Kriteriums der physikalischen Eigenschaften abzulagern, lässt sich fachlich nicht rechtfertigen.

[6] Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftenreihe FAL 24. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL, heute Agroscope). Zürich-Reckenholz. 1997. Kapitel 3 «Untersuchungen am Profil». S. 3.1–1 ff.

[7] Handbuch Waldbodenkartierung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU). 1996. Kapitel 6 «Untersuchungen am Profil (Profilskizze)». S. 56 ff.

[8] Verdichtete Gefügeformen sind z.B. die Klassen der Strukturqualität für Unterboden «Ssq4» und «Ssq5» aus «The numeric visual evaluation of subsoil structure (SubVESS) under agricultural production. Ball et al. 2015. Soil and Tillage Research. Volume 148. S. 85–96» oder die Untertypen «L3» und «L4» aus «Klassifikation der Böden der Schweiz. Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz (BGS). 2010. S. 22».

3.2 Chemische Bodenbelastung

Belastungshinweise

Chemische Bodenbelastungen entstehen insbesondere durch Emissionen von Anlagen, durch Abfallentsorgung oder durch die Bewirtschaftung von Böden. Sie können aber auch durch natürliche Ursachen entstehen (z.B. geogene Schadstoffbelastung). Bei den in Tabelle 1 aufgeführten Standorten ist aufgrund der früheren oder heutigen lokalen Emissions- und Immissionslage eine Anreicherung von Schadstoffen zu erwarten. Ein wichtiges Hilfsmittel können Belastungshinweiskarten sein, welche z.T. auf den Geoportalen der Kantone verfügbar sind. Existieren Hinweise auf chemische Bodenbelastungen, so sind Schadstoffuntersuchungen unerlässlich.

Schadstoffuntersuchung

Zur Beurteilung der Frage, ob es Untersuchungen bedarf und ggfs. nach welchen Schadstoffen untersucht werden muss, sind die örtlichen Verhältnisse (z.B. Vorgeschichte des Standorts, Alter der Anlage) zu berücksichtigen. Relevant sind diejenigen Schadstoffe, die bei den unter den Belastungshinweisen aufgeführten Standorten erfahrungsgemäss zu erwarten sind (siehe Tabelle 1). Daher sind sie aus fachlicher Sicht bei Bodenuntersuchungen in erster Linie zu berücksichtigen. Neben den aufgeführten relevanten Schadstoffen können weitere Schadstoffe auftreten, über deren Untersuchung jeweils im Einzelfall zu entscheiden ist. Die Ermittlung und Beurteilung kann auf die örtlich zu erwartenden Schadstoffe beschränkt werden und richtet sich primär nach den Vorgaben in der VBBo (z.B. Probenahmetiefe gemäss deren Anhänge 1 und 2) und dem Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden»[9] des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft.

Werden anorganische Schadstoffe ermittelt, ist auf deren Totalgehalt (vgl. Anhang 1 Ziff. 2 VBBo) sowie auf den pH-Wert abzustellen. Bei sauren Böden werden zusätzlich die löslichen Gehalte gemessen. Falls hinsichtlich anorganischen Schadstoffen untersucht werden muss, für welche in der VBBo keine Werte festgeschrieben sind, können die Bodenwerte (Orientierungswerte nach Eikmann und Kloke, 1993) aus dem Handbuch «Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden»[10] des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft herangezogen werden. Die Probenahmetiefen und Aufbereitungsmethode, die bei Eikmann und Kloke (1993) vorausgesetzt werden (z.B. bei Schwermetallen mit Königswasseraufschluss im Gegensatz zu 2M HNO_3 nach VBBo), unterscheiden sich zumindest zum Teil von den in der VBBo vorgesehenen. Im Vollzug kann jedoch die Festlegung der Probenahmetiefe und die Aufbereitung nach Anhang 1 Ziff. 2 VBBo und Anhang 2 Ziff. 1 VBBo erfolgen.

Bei organischen Schadstoffen ist der Totalgehalt nach Anhang 2 Ziff. 2 VBBo zu ermitteln. Falls nach gewässergefährdenden organischen Schadstoffen untersucht werden muss, für welche in der VBBo keine Werte festgeschrieben sind, sind die Grenzwerte aus der VVEA massgeblich. Die Untersuchung und Beurteilung der Grenzwerte gemäss VVEA richtet sich nach der Vollzugshilfe «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»[11] des BAFU.

[9] Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU). 2003. Vollzug Umwelt Nr. 4814. Kapitel 3 «Grundlagen der Probenahme». S. 19 ff.

[10] Handbuch Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU). 2005. Vollzug Umwelt Nr. 4817. Anhang 8 «Orientierungswerte nach EIKMANN & KLOKE (1993)». S. 79.

[11] Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich. Stand 2017. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2017. Umwelt-Vollzug Nr. 1715.

Tabelle 1

Zu erwartende Schadstoffe bei entsprechenden Belastungshinweisen

Belastungshinweis	Relevante Schadstoffe	ggfs. weitere Schadstoffe, die im Einzelfall zu beurteilen sind
Siedlungsgebiete wie städtische Altbaugebiete, ausgewählte Nutzungszonen		
Altbaugebiete	Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PAK	PCB
Nutzungszonen (z.B. Gewerbe-, Industrie-, Mischzonen)	Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PAK	PCB
Böden von Familiengärten, Rebbergen etc., auf denen mit stark schadstoffhaltigen Hilfsstoffen umgegangen worden ist		
Familiengärten	Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PAK	PCB, Organochlorpestizide
Gärtnereien	Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PAK	Organochlorpestizide
Rebberge	Cu	Cd, Pb, Zn, Organochlorpestizide
Hopfenanlagen	Cu	
Böden auf denen Kehrichtkompost ausgebracht wurde	Cu, Pb	Cd, Zn, individuelle Schadstoffe
Böden auf denen Klärschlamm ausgebracht wurde	Cd	Cu, Hg, Pb, Zn, individuelle Schadstoffe
Nahbereich von Verkehrsanlagen wie Eisenbahnlinien, stark befahrenen Strassen und Flugpisten; Nebenanlagen des Verkehrs, wie Retentions-, Versickerungsanlage oder -stellen		
Eisenbahnlinien	Cu	Cd, Pb, Zn, PAK
Strassen	Pb, PAK	Cd, Zn
Flugpisten	Cu, PAK	Cd, Pb, Zn
Tunnelentlüftungen	Pb, PAK	Cd, Zn
Retentions- und Versickerungsanlagen, lokale Versickerungsstellen	Cd, Cu, Pb, Zn, PAK, mobile gewässergefährdende Stoffe	
Objekte mit Oberflächenschutz		
Umgebung korrosionsgeschützter Metallbauten (z.B. Masten, Brücken, freistehende Metalltanks)	Cd, Pb, Zn (je nach Art des Korrosionsschutzes)	PAK, PCB, Cr(VI)
Böden im Umkreis von mit Holzschutzmitteln behandelten Bauten (z.B. Masten, Brücken, Abschrankungen)	PAK, Cu, Cr, As	
Belastete Standorte nach Altlasten-Verordnung (Art. 2 Abs. 1 AltlV), wie Deponien, Betriebsareale, Unfallstandorte, Schiessanlagen		
Schiessanlagen und -plätze	Pb, Cu, Sb (Ziel- und Einschussbereich) Hg (Abschussbereich)	Zn, Ni, Cd, PAK (Wurfscheiben)
Ablagerungs-, Betriebs-, Unfallstandorte	individuelle Schadstoffe	individuelle Schadstoffe
Diverse Hinweise		
Böden in der Umgebung älterer Verbrennungs-, Feuerungs-, Gewerbe- und Industrieanlagen, die früher grössere Mengen von Schadstoffen emittierten	individuelle Schadstoffe, abhängig von Anlagentyp, Brennstoffen und Alter	
Geogen belastete Böden	individuelle Schadstoffe, abhängig von Gesteinstypen und weiteren vorliegenden Kenntnissen	

Hinweis
Schadstoffuntersuchungen sind nicht notwendig, wenn:
- *aufgrund der Emissions- und Immissionslage oder der bisherigen Nutzung keine erhöhten Schadstoffgehalte im Boden zu erwarten sind, oder*
- *für das betreffende Gebiet bereits ausreichende Daten zur Beurteilung einer allfälligen Schadstoffbelastung erhoben worden sind (z.B. im Rahmen der Bodenüberwachung oder des Vollzugs), oder*
- *der Boden nach Abtrag wieder am Ort der Entnahme eingebaut wird und keine Hinweise auf Belastungen über den Prüfwerten vorliegen.*

3.2.1 Beurteilung des Bestehens der Verwertungspflicht von Boden hinsichtlich chemischer Belastung

Art. 18 Abs. 1 Bst. b VVEA

Die Beurteilung der Verwertungspflicht bezüglich chemischer Belastung erfolgt primär anhand der in den Anhängen 1 und 2 VBBo gelisteten Richtwerte. Anhang 1 VBBo enthält Richtwerte für Schwermetalle (Ziff. 11), Anhang 2 VBBo enthält Summenparameter für Dioxine und Furane (Ziff. 11), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Ziff. 12) sowie polychlorierte Biphenyle (Ziff. 13).

Die Richtwerte in den Anhängen 1 und 2 VBBo sowie zusätzliche im Vollzug verwendete Werte sind für die Beurteilung der Verwertungspflicht massgebend. Diese sind für anorganische und für organische Schadstoffe in Tabelle 4 zusammengetragen (siehe Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe). Besteht der Verdacht, dass der Boden gewässergefährdende organische Stoffe enthält, ist dieser zudem auf Kohlenwasserstoffe gemäss Anhang 3 Ziff. 1 Bst. c VVEA (in analoger Anwendung; siehe Tabelle 5 im Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe) zu untersuchen. Sind die entsprechenden Richtwerte gemäss VBBo und ggfs. die Grenzwerte gemäss Anhang 3 Ziff. 1 Bst. c VVEA eingehalten, untersteht der betroffene Boden bezüglich chemischer Belastung der Verwertungspflicht.

3.2.2 Einschränkungen bei der Verwertung von Boden aufgrund von chemischer Belastung

Die Beurteilung der chemischen Bodenbelastung erfolgt gemäss Art. 5 Abs. 1 VBBo anhand der in den Anhängen 1 und 2 VBBo festgelegten Werte. Da abgetragener Boden, sobald er wieder auf- oder eingebracht ist, als Boden genutzt wird, sind diejenigen Schadstoffe relevant, welche die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigen oder die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen konkret gefährden.

Für die Beurteilung der Einschränkungen der Verwertbarkeit von Boden, der mit Schadstoffen belastet ist, sind die in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe gelisteten Richtwerte (siehe auch Kapitel 3.2.1) sowie die Prüfwerte für anorganische und für organische Schadstoffe gemäss Anhang 1 Ziff. 12 und Anhang 2 Ziff. 1 VBBo (siehe Tabelle 6 im Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe) massgebend. Für die Beurteilung sind die jeweils tiefsten Prüfwerte gemäss VBBo zu berücksichtigen. Damit ist gewährleistet, dass bei der Verwertung nicht nach der Nutzung unterschieden werden muss. Für die Beurteilung im Vollzug können ausserdem die weiteren in der Tabelle 6 im Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe aufgeführten Prüfwerte herangezogen werden. Überschreitet ein Schadstoffgehalt den massgeblichen Richtwert, hält er jedoch den Prüfwert ein, ist der betroffene Boden bezüglich chemischer Belastung mit Einschränkungen verwertbar.

Besteht der Verdacht, dass der Boden gewässergefährdende organische Stoffe enthält, ist dieser zudem auf Kohlenwasserstoffe (siehe Kapitel 3.2.1) zu untersuchen. Falls ein Grenzwert für Kohlenwasserstoffe gemäss Anhang 3 Ziff. 1 Bst. c VVEA überschritten ist, jedoch der entsprechende Grenzwert gemäss Anhang 3 Ziff. 2 Bst. c VVEA (in analoger Anwendung; siehe Tabelle 7 im Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe) eingehalten ist, darf der betroffene Boden nur am Entnahmeort verwertet werden.

Ausnahmefälle

Sobald Boden einen Schadstoffgehalt aufweist, der die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen konkret gefährdet, würde das Auf- oder Einbringen dieses Bodens an einem anderen Ort dazu führen, dass die Kantone prüfen müssten, ob die genannten Schutzgüter konkret gefährdet werden. Daher darf Boden, bei dem ein Schadstoffgehalt über einem Prüfwert gemäss VBBo liegt, üblicherweise nicht verwertet werden. Ausschliesslich in folgenden Ausnahmefällen darf Boden mit einer Schadstoffbelastung über einem Prüfwert am Entnahmeort verwertet werden, vorausgesetzt die Nutzung bleibt dieselbe:

- Rebbergboden, der mit Kupfer belastet ist, oder
- Boden entlang von weiterhin betriebenen Verkehrsanlagen (gemäss Tabelle 1) ausserhalb von Siedlungen, der mit Schwermetallen oder PAK belastet ist.

Sobald jedoch ein Grenzwert nach Anhang 5 Ziff. 2.3 Bst. b VVEA (in analoger Anwendung; siehe Tabelle 8 in Anhang A2-3 dieser Vollzugshilfe) überschritten ist, ist auch in den oben genannten Ausnahmefällen eine Verwertung von Boden nicht zulässig.

Hinweis

Bei einer geogen bedingten Belastung ist im Einzelfall zu beurteilen, ob der Boden verwertet werden darf oder ob er umweltverträglich abgelagert werden muss.

3.3 Fremdstoffe

Vor allem im Oberboden von Siedlungsgebieten befinden sich oft Fremdstoffe. Unterschieden werden mineralische Bauabfälle (z.B. Ziegel- oder Backsteinbruchstücke) und andere Fremdstoffe (z.B. Stücke von Altmetall, Kunststoff). Die mineralischen Bestandteile finden sich vorwiegend innerhalb der Bodenschichten, wohingegen die anderen Fremdstoffe auch an der Oberfläche liegen und damit bei der Ernte in das Futter gelangen können. Insbesondere bei Bodenabtrag innerhalb des Siedlungsgebiets ist eine Erhebung der Fremdstoffe unerlässlich.

3.3.1 Beurteilung des Bestehens der Verwertungspflicht von Boden hinsichtlich enthaltener Fremdstoffe

Art. 18 Abs. 1 Bst. c VVEA

Boden untersteht der Verwertungspflicht, wenn er im Minimum zu 99 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten (mineralische Bestandteile wie Ton, Schluff, Sand, Kies, Steine sowie organische Bestandteile aus Bodenbildung und Bewirtschaftung) und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen besteht und höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe oder Metalle) enthält (zur Begründung siehe Kapitel 2.1).

3.3.2 Einschränkungen bei der Verwertung von Boden aufgrund von Fremdstoffen

Boden kann aus fachlicher Sicht am Entnahmeort verwertet werden, wenn er im Minimum zu 95 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten (mineralische Bestandteile wie Ton, Schluff, Sand, Kies, Steine sowie organische Bestandteile aus Bodenbildung und Bewirtschaftung) und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen besteht und höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe oder Metalle) enthält.

Hinweis

Soweit mit verhältnismässigem Aufwand realisierbar, ist die Entfernung übermässiger Fremdstoffe aus dem Boden und damit seine Verwertung der Ablagerung vorzuziehen.

3.4 Biologische Bodenbelastung bzw. invasive gebietsfremde Organismen

Die biologische Bodenbelastung umfasst Belastungen durch gentechnisch veränderte, pathogene oder gebietsfremde Organismen (Art. 2 Abs. 3 VBBo). Der Umgang mit gentechnisch veränderten und mit pathogenen Organismen ist in der FrSV geregelt (Art. 7 ff., 12 ff. FrSV). Die FrSV sieht für diese beiden Kategorien keine ähnliche Bestimmung wie Art. 15 Abs. 3 FrSV bezüglich belastetem Boden mit invasiven gebietsfremden Organismen vor, sodass die biologische Belastung durch gentechnisch veränderte, pathogene Organismen sowie besonders gefährliche Unkräuter (*Ambrosia artemisiifolia* gemäss Art. 110 Abs. 4 PGesV) in der Praxis stets einer Einzelfallbeurteilung bedarf. Dasselbe gilt für Belastungen mit invasiven, nicht-gebietsfremden Organismen, so z.B. regional auftretender problematischer Unkräuter oder einheimischer problematischer Nematoden und Regenwürmer. Für die Beurteilung der Verwertungspflicht nach VVEA sind in der Praxis insbesondere invasive gebietsfremde Organismen, allen voran die Pflanzen, relevant.

Nutzungsabhängigkeit

Eine biologische Bodenbelastung ist u.a. gegeben, wenn invasive gebietsfremde Organismen oder ihre fortpflanzungsfähigen Teile auf oder im Boden vorkommen. Die Beurteilung der biologischen Bodenbelastung setzt voraus, dass die entsprechend den Beurteilungskriterien relevanten Organismen ersichtlich sind und erkannt werden. Es gibt keine Lebensräume, bei welchen das Vorkommen von gebietsfremden Organismen kategorisch ausgeschlossen werden kann, hingegen gibt es Lebensräume, bei welchen bevorzugt invasive gebietsfremde Organismen auftreten können.

Das Vorkommen von invasiven gebietsfremden Organismen ist v.a. auf Flächen mit nur sporadischer Bewirtschaftung zu erwarten. Dies sind insbesondere:

- Gärten und Parkanlagen inner- und ausserhalb des Siedlungsgebiets
- Wälder und Waldränder, Hecken und Gehölze
- Randstreifen von Verkehrsflächen
- Baubrachen, Ruderalflächen, Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien
- Flächen des ökologischen Ausgleichs
- Uferbereiche von Gewässern[12]

[12] Die Verwertungsmöglichkeiten von Böden aus Uferbereichen von Gewässern, wie Nass- oder Teichböden (inkl. deren Wasserpflanzen), sind im Einzelfall zu beurteilen.

In diesen Fällen empfiehlt sich eine Kartierung der vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen. Wenn eine kontrollierte Bewirtschaftung (Gärten, Parkanlagen, vom Strassenunterhalt bewirtschaftete Flächen) vorliegt oder aufgrund der Nutzung oder Jahreszeit relevante Organismen nicht ersichtlich sind, z.B. in intensiv bewirtschafteten Landwirtschaftsflächen, kann sich die Untersuchung auf Angaben der Bewirtschaftenden, der kommunalen - sowie der kantonalen Neophytenverantwortlichen oder auf bestehende Kartenwerke stützen. Ein wichtiges Hilfsmittel sind hier insbesondere die Geoportale der Kantone und das Online-Feldbuch für invasive Neophyten von Info Flora[13].

3.4.1 Beurteilung des Bestehens der Verwertungspflicht von Boden hinsichtlich invasiver gebietsfremder Organismen

Art. 18 Abs. 1 Bst. c VVEA

In Anhang 2 Ziff. 1 FrSV sind elf Pflanzen gelistet, mit welchen in der Umwelt nicht direkt umgegangen werden darf, vorbehalten bleiben Bekämpfungsmassnahmen (Art. 15 Abs. 2 FrSV). Bei der Verwertung von abgetragenem Boden sind aus Anhang 2 Ziff. 1 FrSV sieben Pflanzen besonders relevant. Des Weiteren hat die Stiftung Info Flora im Auftrag des BAFU eine Liste der gebietsfremden invasiven Pflanzenarten erstellt, die erwiesenermassen Schäden ökonomischer und gesundheitlicher Natur hervorrufen oder die Biodiversität gefährden können. Diese sogenannte «Schwarze Liste»[14] umfasst 41 Pflanzenarten (Liste mit Stand August 2014, aktuell gültig im 2021). Für die Beurteilung der Verwertungspflicht von Boden werden aus der Schwarzen Liste zusätzlich invasive gebietsfremde Pflanzenarten fachlich als relevant erachtet. Diese sind zusammen mit den sieben als relevant betrachteten invasiven gebietsfremden Pflanzenarten aus Anhang 2 Ziff. 1 FrSV in Tabelle 2 gelistet.

Die in Tabelle 2 gelisteten invasiven gebietsfremden Pflanzenarten werden für die Beurteilung nach Art. 18 Abs. 1 Bst. c VVEA als fachlich massgeblich erachtet. Abgetragener Boden untersteht nicht der Verwertungspflicht, wenn eine oder mehrere dieser Pflanzen oder ihrer fortpflanzungsfähigen Teile in ihm vorkommen (bezogen auf den jeweiligen Wurzelraum und dessen näherer Umkreis).

3.4.2 Einschränkungen bei der Verwertung von Boden aufgrund von biologischer Belastung

Ist Boden mit einer invasiven gebietsfremden Pflanzenart gemäss Tabelle 2 belastet, ergeben sich Einschränkungen für dessen Verwertung daraus. Bei Vorkommen von *Ambrosia artemisiifolia* ist keine Verwertung zulässig. Die Ablagerung des mit *Ambrosia artemisiifolia* oder mit ihren fortpflanzungsfähigen Teilen belasteten Bodens ist zwingend, weil die Pflanzenschutzverordnung die Haltung von *Ambrosia artemisiifolia* verbietet und eine Bekämpfungspflicht vorsieht (Art. 5 Abs. 1 Bst. b i.V.m. Art. 110 Abs. 4 PGesV und Art. 43 PSV). Falls eine oder mehrere invasive gebietsfremde Pflanzenarten gemäss Tabelle 2 oder ihre fortpflanzungsfähigen Teile im Boden vorkommen, ist die Verwertung des belasteten Bodens an einem anderen Ort als dem Entnahmeort zulässig, sofern eine etablierte Massnahme (z.B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), welche nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, am Ort der Verwertung anwendbar ist und ausgeführt wird.[15] Die Verwertung des mit einer oder mehreren invasiven gebietsfremden Pflanzenarten gemäss Tabelle 2 oder mit deren fortpflanzungsfähigen Teile belasteten Bodens ist am

[13] Das Online-Feldbuch für invasive Neophyten von der Stiftung Info Flora zeigt sämtliche Beobachtungen, Bekämpfungen und Erfolgskontrollen zu den Arten der «Schwarzen Liste». Die Stiftung Info Flora bildet das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora und arbeitet mit den Behörden in allen Artenschutzfragen zusammen.

[14] Die «Schwarze Liste» ist auf der Website der Stiftung Info Flora abrufbar: *www.infoflora.ch*. Die Schwarze Liste entspricht den heutigen Kenntnissen der Wissenschaft.

[15] Wie abgetragener Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen belastet ist, andernorts verwertet werden kann, erfolgt anhand der Empfehlungen des Cercle Exotique für den Vollzug von Art. 15 Abs. 3 FrSV. Umgang mit abgetragenem Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Version 2.0. Stand 29. März 2016.

Entnahmeort ebenso zulässig, sofern durch das Auf- oder Einbringen keine Ausbreitung der Art an andere Orte als den Entnahmeort stattfindet (vgl. Art. 15 Abs. 3 FrSV).

Tabelle 2

Zusammenstellung der für Art. 18 Abs. 1 Bst. c VVEA relevanten invasiven gebietsfremden Pflanzenarten aus Anhang 2 Ziff. 1 FrSV und aus der «Schwarzen Liste» der Stiftung Info Flora

Pflanzenart		**Quelle**
Wissenschaftlicher Name	**Deutscher Name**	
Ailanthus altissima	Götterbaum	Schwarze Liste
Ambrosia artemisiifolia	Aufrechte Ambrosie	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV
Buddleja davidii	Buddleja, Schmetterlingsstrauch, Sommerflieder	Schwarze Liste
Cyperus esculentus	Essbares Zyperngras, Erdmandelgras	Schwarze Liste
Erigeron annuus	Einjähriges Berufkraut	Schwarze Liste
Heracleum mantegazzianum	Riesen-Bärenklau	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV
Impatiens glandulifera	Drüsiges Springkraut	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV
Polygonum polystachyum, Reynoutria spp.	Asiatische Stauden-Knöteriche und Hybride	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV
Rhus typhina	Essigbaum	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV
Robinia pseudoacacia	Falsche Akazie, Robinie	Schwarze Liste
Senecio inaequidens	Schmalblättriges Greiskraut	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV
Solidago spp.	Amerikanische Goldruten und Hybride	Anhang 2 Ziff. 1 FrSV

4 Verwertungsklassen

Die in Kapitel 3 erläuterten Beurteilungskriterien für *physikalische Eigenschaften*, *chemische* und *biologische Belastungen* des Bodens sowie im Boden enthaltene *Fremdstoffe* ermöglichen eine Beurteilung hinsichtlich vier Verwertungsklassen:

Verwertungsklassen von Boden

- verwertungspflichtiger Boden (vp)
- eingeschränkt verwertbarer Boden (ev_I)
- nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (ev_{II})
- nicht verwertbarer Boden (nv)

Der Terminus «verwertungspflichtig» bezeichnet im Folgenden die Vorgabe, dass eine Verwertung zu erfolgen hat, da Boden die Kriterien nach Art. 18 Abs. 1 Bst. a–c VVEA erfüllt (Verwertungspflicht). Von «eingeschränkt verwertbarem» oder «nur am Entnahmeort verwertbarem Boden» wird gesprochen, wenn die Verwertbarkeit an bestimmte, im Folgenden näher erläuterte Voraussetzungen gebunden ist. Der Terminus «nicht verwertbar» bezeichnet die Fälle, in denen eine Verwertung unzulässig ist.

In Anhang A1-1 wird aufgezeigt, wie die Verwertungseignung von Ober- und Unterboden, der vom Abtrag betroffen ist, beurteilt werden kann. Eine Übersicht über die Verwertungsklassen und die entsprechenden Beurteilungskriterien bietet Anhang A1-2 dieser Vollzugshilfe.

4.1 Verwertungspflichtiger Boden (vp)

Die Beurteilung, ob eine Verwertungspflicht besteht, erfolgt anhand der Beurteilungskriterien für die *physikalischen Eigenschaften*, für *Schadstoffe*, für enthaltene *Fremdstoffe* und *invasive gebietsfremde Organismen* (siehe Kapitel 3).

Ober- und Unterboden, der abgetragen wird, unterliegt der Verwertungspflicht, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

Verwertungspflichtiger Boden (vp)

- Die physikalischen Eigenschaften des Bodens erfüllen die in Kapitel 3.1.1 gelisteten Kriterien.
- Die Schadstoffgehalte überschreiten keinen Richtwert für anorganische und organische Schadstoffe gemäss Tabelle 4 in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe sowie keinen Grenzwert für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 5 in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe.
- Der Boden besteht im Minimum zu 99 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen und er enthält höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe oder Metalle; siehe Kapitel 3.3.1).
- Im Boden kommen keine invasiven gebietsfremden Organismen vor (relevante Pflanzenarten siehe Tabelle 2 in Kapitel 3.4.1).

4.2 Eingeschränkt verwertbarer Boden (evI)

Einschränkungen bei der Verwertung von abgetragenem Boden können sich aus der *chemischen* und *biologischen Belastung* sowie aus den im Boden enthaltenen *Fremdstoffen*[16] ergeben, also wegen der unterschiedlich hohen Schadstoffgehalte und deren potenziellen Gefährdung von Menschen, Tieren oder Pflanzen sowie wegen den tatsächlich vorkommenden invasiven gebietsfremden Organismen. Die *physikalischen Eigenschaften* von Boden sind lediglich für die Beurteilung relevant, ob Boden der Verwertungspflicht untersteht oder nicht.

Ober- und Unterboden, der abgetragen wird und nicht der Verwertungspflicht untersteht, darf wiederverwendet werden, sofern folgende Kriterien erfüllt sind:

Eingeschränkt verwertbarer Boden (evI)

- Die Schadstoffgehalte überschreiten keinen Prüfwert für anorganische und organische Schadstoffe gemäss Tabelle 6 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe sowie keinen Grenzwert für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 5 in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe.
- Der Boden besteht im Minimum zu 99 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen und er enthält höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe oder Metalle; analog Verwertungsklasse «verwertungspflichtiger Boden», siehe auch Kapitel 3.3.1).
- Im Boden kommt keine *Ambrosia artemisiifolia* vor und für die vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen (relevante Pflanzenarten siehe Tabelle 2 in Kapitel 3.4.1) ist am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar und wird ausgeführt.[17]

Hinweis

Handelt es sich aufgrund der chemischen Belastung des Bodens um die Verwertungsklasse «eingeschränkt verwertbarer Boden», so darf eine allfällige Verwertung nur auf Flächen erfolgen, auf welchen bereits eine analoge chemische Belastung vorhanden ist oder auf Flächen von nach dem Stand der Technik betriebenen Anlagen, auf welchen aufgrund der Immissions- und Emissionslage eine weitere Anreicherung von Schadstoffen über die Richtwerte innert weniger Jahre stattfindet (z.B. bei Verkehrsanlagen, namentlich bei Lärmschutzwällen, Böschungen, Mittelstreifen, Verkehrsinseln).

Wenn abgetragener Boden einen Schadstoffgehalt über einem Richtwert aufweist, der Anteil an mineralischen Bauabfällen bei 1 Gewichtsprozent oder mehr liegt, vermehrt Fremdstoffe in ihm enthalten sind oder fortpflanzungsfähige Teile von invasiven gebietsfremden Organismen in ihm festgestellt wurden, empfiehlt sich, dass der Abgeber den Abnehmer schriftlich über die Belastung informiert.

[16] Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Fremdstoffe oder mineralische Bauabfälle vor der Verwertung zu entfernen und insoweit eine Verwertung des Bodens zu ermöglichen. Eine solche Aufbereitung bzw. Behandlung von belastetem Boden zieht keine Änderung der Verwertungsklasse nach sich, d. h. der Boden kann durch die Massnahme nicht «verwertungspflichtig» werden.

[17] Wie abgetragener Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen belastet ist, andernorts verwertet werden kann, erfolgt anhand der Empfehlungen des Cercle Exotique für den Vollzug von Art. 15 Abs. 3 FrSV. Umgang mit abgetragenem Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Version 2.0. Stand 29. März 2016.

4.3 Nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (ev_{II})

Der «Entnahmeort» bezeichnet dieselbe Stelle, aus der der (chemisch oder biologisch) belastete Boden entnommen wurde. Sobald die Lage dieses Materials verändert wird (gilt auch innerhalb einer Parzelle), ist sicherzustellen, dass kein anderer Boden mit den vorhandenen Schadstoffen oder invasiven gebietsfremden Organismen zusätzlich belastet wird.

Ober- und Unterboden, der abgetragen wird und nicht der Verwertungspflicht untersteht, darf am Entnahmeort wiederverwendet werden, sofern folgende Kriterien erfüllt sind:

Nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (ev_{II})

- Die Schadstoffgehalte überschreiten keinen Prüfwert für anorganische und organische Schadstoffe gemäss Tabelle 6 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe sowie keinen Grenzwert für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 7 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe. In den Ausnahmefällen gemäss Kapitel 3.2.2, wobei Boden am Entnahmeort verwertet werden darf, der einen Prüfwert gemäss VBBo überschreitet, ist kein Grenzwert gemäss Tabelle 8 in Anhang A2-3 dieser Vollzugshilfe überschritten.
- Boden soll aus fachlicher Sicht im Minimum zu 95 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen bestehen und höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe oder Metalle) enthalten (siehe Kapitel 3.3.2).
- Im Boden kommt keine *Ambrosia artemisiifolia* vor und die Verwertung am Entnahmeort führt nicht zu einer Weiterverbreitung der vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen (relevante Pflanzenarten siehe Tabelle 2 in Kapitel 3.4.1).

4.4 Nicht verwertbarer Boden (nv)

Ober- und Unterboden, der abgetragen wird, darf nicht verwertet werden, wenn er eine der folgenden Eigenschaften aufweist:

Nicht verwertbarer Boden (nv)

- Ein Schadstoffgehalt überschreitet einen Prüfwert für anorganische oder organische Schadstoffe gemäss Tabelle 6 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe oder einen Grenzwert für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 7 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe.
- Bei mit Kupfer belastetem Rebbergboden oder Boden entlang von Verkehrsflächen, der mit Schwermetallen oder PAK belastet ist, ist ein Grenzwert gemäss Tabelle 8 in Anhang A2-3 dieser Vollzugshilfe überschritten.
- Boden soll aus fachlicher Sicht nicht verwertet werden, wenn er zu weniger als zu 95 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten besteht oder vermehrt Fremdstoffe in ihm vorkommen.
- Im Boden kommt *Ambrosia artemisiifolia* vor (Ablagerung ist zwingend) oder eine Weiterverbreitung der vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen kann am Ort der Verwertung nicht verhindert werden.

Hinweis

Abgetragener Ober- und Unterboden der Verwertungsklasse «nicht verwertbar» ist gemäss den Vorgaben der VVEA abzulagern. Hierzu sind insbesondere die Grenzwerte in den Anhängen 3–5 VVEA zu beachten. Die Ermittlung der Schadstoffgehalte richtet sich nach der Vollzugshilfe «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»[18] des BAFU.

Für abgetragenen Boden der Verwertungsklassen «eingeschränkt verwertbar», für den keine Verwertungsfläche zur Verfügung steht, und für abgetragenen Boden der Verwertungsklasse «nur am Entnahmeort verwertbar», der überschüssig ist, ist eine Ablagerung ebenso zulässig.

[18] Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich. Stand 2017. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2017. Umwelt-Vollzug Nr. 1715.

Anhang

A1 Vorgehen und Übersicht über die Kriterien zur Beurteilung der Verwertungseignung von Boden

A1-1 Vorgehen zur Beurteilung der Verwertungseignung von Boden

Abbildung 2.1

Ablaufschema zur Beurteilung der Verwertungseignung von überschüssigem Boden

Eine Übersicht über die Verwertungsklassen mit den entsprechenden Beurteilungskriterien bietet Anhang A1-2 (siehe Tabelle 3).

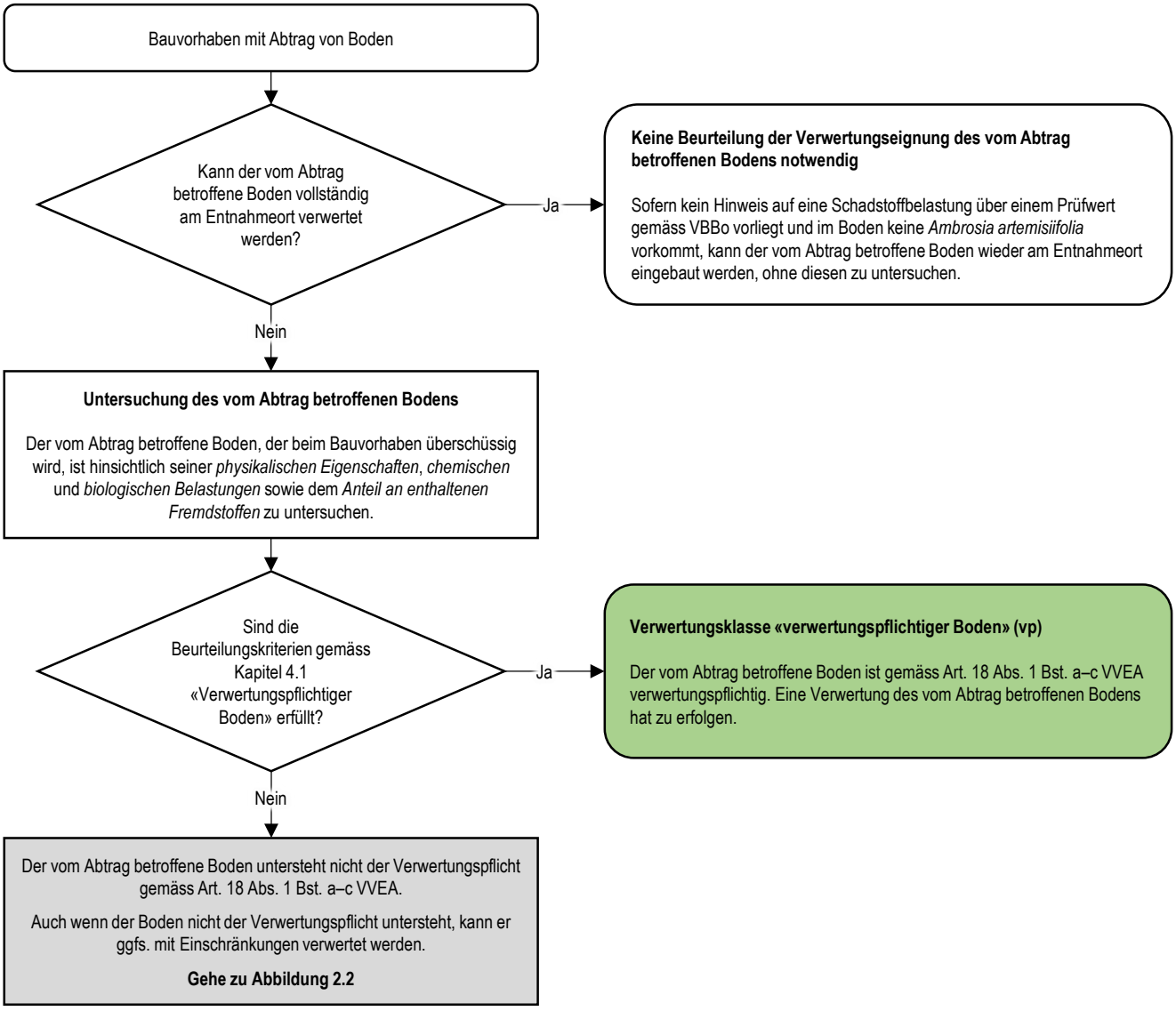
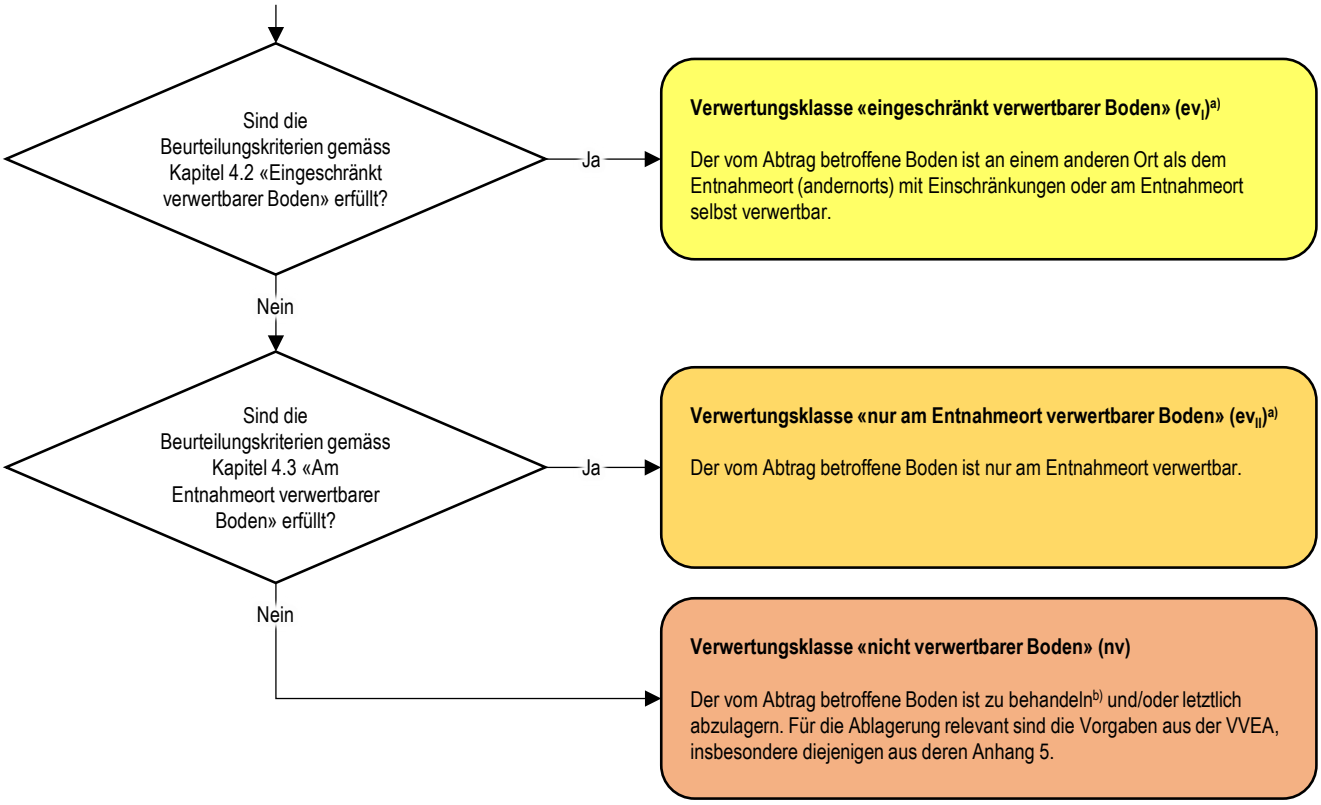


Abbildung 2.2

Ablaufschema zur Beurteilung der Verwertungseignung von überschüssigem Boden

Eine Übersicht über die Verwertungsklassen mit den entsprechenden Beurteilungskriterien bietet Anhang A1-2 (siehe Tabelle 3).



a) Die physikalischen Eigenschaften von Boden sind lediglich zur Bestimmung relevant, ob Boden der Verwertungspflicht untersteht oder nicht. Besteht nach den Kriterien für die physikalischen Eigenschaften keine Pflicht zur Verwertung, ist eine Verwertung des Bodens nicht generell ausgeschlossen. Abgetragenen Boden ohne Begründung aufgrund eines nicht erfüllten Kriteriums der physikalischen Eigenschaften abzulagern, lässt sich fachlich nicht rechtfertigen.
Für abgetragenen Boden der Verwertungsklassen «eingeschränkt verwertbar» und «nur am Entnahmeort verwertbar», für den keine Verwertungsfläche zur Verfügung steht, ist eine Ablagerung ebenso zulässig.

b) Falls der vom Abtrag betroffene Boden aufgrund der im Boden enthaltenen Fremdstoffen nicht verwertbar ist, ist, soweit mit verhältnismässigem Aufwand realisierbar, die Entfernung übermässiger Fremdstoffe aus dem Boden und damit seine Verwertung der Ablagerung vorzuziehen.

A1-2 Übersicht über die Verwertungsklassen und die entsprechenden Beurteilungskriterien

Tabelle 3

Übersicht über die Verwertungsklassen und die entsprechenden Beurteilungskriterien

Verwertungsklasse	Beurteilungskriterien			
	Physikalische Eigenschaften[a)]	**Chemische Belastung**	**Fremdstoffe**	**Biologische Belastung**
verwertungspflichtiger Boden (vp)	*Oberboden:* • Skelettgehalt ≤ 20 Volumenprozent[b)] • Tongehalt der mineralischen Feinerde ≤ 40 Gewichtsprozent[c)] *Unterboden:* • Skelettgehalt ≤ 40 Volumenprozent • Tongehalt der mineralischen Feinerde ≤ 40 Gewichtsprozent[d)] • keine Gefügeformen wie Einzelkorngefüge, Kohärentgefüge oder verdichtete Gefügeformen	• ≤ Richtwerte für anorganische und organische Schadstoffe gemäss Tabelle 4 in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe • ≤ Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 5 in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe	• ≥ 99 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen bestehend[e)] • Enthält höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen	Keine invasiven gebietsfremden Organismen vorkommend (relevante Pflanzenarten siehe Tabelle 2 in Kapitel 3.4.1)
eingeschränkt verwertbarer Boden (ev_I)		• ≤ Prüfwerte für anorganische und organische Schadstoffe gemäss Tabelle 6 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe • ≤ Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 5 in Anhang A2-1 dieser Vollzugshilfe	• ≥ 99 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen bestehend[e)] • Enthält höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen	• Keine *Ambrosia artemisiifolia* vorkommend • Für die vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen (relevante Pflanzenarten siehe Tabelle 2 in Kapitel 3.4.1) ist am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme, die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar und wird ausgeführt.
nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (ev_{II})		• ≤ Prüfwerte für anorganische und organische Schadstoffe[f)] gemäss Tabelle 6 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe • ≤ Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 7 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe	• ≥ 95 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen bestehend[e)] • Enthält höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen	• Keine *Ambrosia artemisiifolia* vorkommend • Keine Weiterverbreitung der vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen wird ermöglicht (relevante Pflanzenarten siehe Tabelle 2 in Kapitel 3.4.1).
nicht verwertbarer Boden (nv)		• > Prüfwerte für anorganische und organische Schadstoffe[f)] gemäss Tabelle 6 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe • > Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss Tabelle 7 in Anhang A2-2 dieser Vollzugshilfe	• < 95 Gewichtsprozent aus natürlichen Komponenten und im Übrigen aus mineralischen Bauabfällen bestehend[e)] • Enthält vermehrt Fremdstoffe	• *Ambrosia artemisiifolia* vorkommend • Eine Weiterverbreitung der vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen kann am Ort der Verwertung nicht verhindert werden.

a) Die physikalischen Eigenschaften von Boden sind lediglich zur Bestimmung relevant, ob Boden der Verwertungspflicht untersteht oder nicht. Besteht nach den Kriterien für die physikalischen Eigenschaften keine Pflicht zur Verwertung, ist eine Verwertung des Bodens nicht generell ausgeschlossen. Abgetragenen Boden ohne Begründung aufgrund eines nicht erfüllten Kriteriums der physikalischen Eigenschaften abzulagern, lässt sich fachlich nicht rechtfertigen.

b) Bei Böden im Berg- und Hügelgebiet beträgt die entsprechende Grenze für den Skelettgehalt ≤ 30 Volumenprozent.

c) Bei Tongehalten ≥ 30 Gewichtsprozent muss zusätzlich das Verhältnis von Ton zu organischer Substanz ≤ 8:1 sein sowie der Schluffgehalt ≤ 40 Gewichtsprozent.

d) Bei Tongehalten ≥ 30 Gewichtsprozent muss zusätzlich der Schluffgehalt ≤ 40 Gewichtsprozent sein.

e) Abgetragener Boden darf bei einer Verwertung höchstens unproblematische Einzelstücke von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe oder Metalle) enthalten.

f) Bei Rebbergboden, soweit er mit Kupfer belastet ist, und zum anderen für Boden entlang von Verkehrsflächen, welcher aufgrund der Emissionen des Verkehrs mit Schwermetallen oder PAK belastet ist, darf Boden mit Gehalten an diesen Schadstoffen, die über dem Prüfwert gemäss VBBo liegen, am Entnahmeort verwertet werden, solange die Grenzwerte nach Anhang 5 Ziff. 2.3 Bst. b VVEA (siehe Tabelle 8 in Anhang A2-3 dieser Vollzugshilfe) eingehalten sind. Sind jedoch die Grenzwerte nach Anhang 5 Ziff. 2.3 Bst. b VVEA nicht eingehalten, ist eine Verwertung auch in diesen Fällen nicht zulässig.

A2 Werte zur Beurteilung von Boden hinsichtlich chemischer Belastung

A2-1 Werte zur Beurteilung des Bestehens der Verwertungspflicht von Boden hinsichtlich chemischer Belastung

A2-1.1 Richtwerte für Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Verwertungspflicht

Tabelle 4

Richtwerte für anorganische und organische Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Verwertungspflicht (Richtwerte gemäss Anhang 1 Ziff. 11 und Anhang 2 Ziff. 1 VBBo)

Schadstoffe	Richtwerte (totaler Gehalt)	Richtwerte (löslicher Gehalt)
	mg/kg TS[a)]	mg/kg TS[a)]
Blei (Pb)	50	-
Cadmium (Cd)	0,8	0,02
Chrom (Cr)	50	-
Fluor (F)	700	20
Kupfer (Cu)	40	0,7
Molybdän (Mo)	5	-
Nickel (Ni)	50	0,2
Quecksilber (Hg)	0,5	-
Zink (Zn)	150	0,5
Benzo[*a*]pyren (BaP)	0,2	-
Dioxine und Furane (PCDD/F)[b)] in ng I-TEQ/kg TS[c)]	5	-
Polychlorierte Biphenyle (PCB)[d)]	0,02[f)]	-
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)[e)]	1	-
∑ Aldrin, Dieldrin, Endrin	0,002[f)]	-
∑ DDT-DDD-DDE	0,002[f)]	-
∑ HCH	0,001[f)]	-

a) für Böden bis 15 % Humus; für Böden über 15 % Humus in mg/dm3

b) Belastungswert gilt für die Summe der PCDD und PCDF (vgl. Anhang 2 Ziff. 11 VBBo)

c) für Böden bis 15 % Humus; für Böden über 15 % Humus in ng I-TEQ/dm3

d) Belastungswert gilt für Summe der 7 Kongenere mit der Nummer 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180 (vgl. Anhang 2 Ziff. 13 VBBo)

e) Belastungswert gilt für die Summe der 16 PAK-Leitverbindungen der EPA (vgl. Anhang 2 Ziff. 12 VBBo)

f) Für diese Schadstoffe enthält die VBBo keine Richtwerte. Die hier für den Vollzug verwendeten Werte wurden aus der früheren VSBo-Mitteilung Nr. 4 übernommen (Orientierungswerte Kategorie I), aber an die Richtwerte angepasst. Die Richtwerte für PCB und für Chlorpestizide stammen aus der sog. Holländerliste von 1994.

Ein Richtwert aus Tabelle 4 gilt als überschritten, wenn der totale Gehalt eines Schadstoffs (oder für einige anorganische Schadstoffe auch der lösliche Gehalt) diesen Wert in einer repräsentativen Mischprobe überschreitet. Die Schadstoffgehalte werden für anorganische Schadstoffe nach Anhang 1 Ziff. 2 VBBo ermittelt, für organische Schadstoffe nach Anhang 2 Ziff. 2 VBBo.

Hinweis

Falls hinsichtlich anorganischen Schadstoffen untersucht werden muss, für welche in der VBBo keine Richtwerte festgeschrieben sind, können die Bodenwerte I (Orientierungswerte nach Eikmann und Kloke, 1993) aus dem Handbuch «Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden» des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft[19] herangezogen werden. Der Bodenwert I ist vergleichbar mit dem Richtwert nach VBBo. Die Probenahmetiefen und Aufbereitungsmethode, die bei Eikmann und Kloke (1993) vorausgesetzt werden (z.B. bei Schwermetallen mit Königswasseraufschluss im Gegensatz zu 2M HNO_3 nach VBBo), unterscheiden sich zumindest zum Teil von den in der VBBo vorgesehenen. Im Vollzug kann jedoch die Festlegung der Probenahmetiefe und die Aufbereitung nach Anhang 1 Ziff. 2 VBBo und Anhang 2 Ziff. 1 VBBo erfolgen.

A2-1.2 Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss VVEA zur Beurteilung der Verwertungspflicht

Tabelle 5

Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe zur Beurteilung der Verwertungspflicht, für welche in der VBBo keine Werte festgeschrieben sind (Grenzwerte nach Anhang 3 Ziff. 1 Bst. c VVEA analog)

Schadstoffe	Grenzwerte
	mg/kg TS
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C_5-C_{10}	1
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{40}	50
Benzol	0,1
Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)[a)]	0,1
Monocyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)[b)]	1

a) ∑7 LCKW: Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, cis-1,2-Dichlorethylen, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethylen (Tri), Perchlorethylen (Per)

b) ∑6 BTEX: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol

Ein Grenzwert aus Tabelle 5 gilt als überschritten, wenn der Schadstoffgehalt diesen Wert in einer repräsentativen Mischprobe überschreitet. Die Untersuchung dieser Schadstoffe richtet sich nach der Vollzugshilfe «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»[20] des BAFU.

[19] Handbuch Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU). 2005. Vollzug Umwelt Nr. 4817. Anhang 8 «Orientierungswerte nach EIKMANN & KLOKE (1993)». S. 79.

[20] Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich. Stand 2017. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2017. Umwelt-Vollzug Nr. 1715.

A2-2 Werte zur Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung von Boden aufgrund von chemischer Belastung

A2-2.1 Prüfwerte für Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung

Tabelle 6

Prüfwerte für anorganische und organische Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung (Prüfwerte gemäss Anhang 1 Ziff. 12 und Anhang 2 Ziff. 1 VBBo)

Schadstoffe	Prüfwerte (totaler Gehalt)	Prüfwerte (löslicher Gehalt)
	mg/kg TS[a)]	mg/kg TS[a)]
Blei (Pb)	200	-
Cadmium (Cd)	2	0,02
Chrom (Cr)	200[b)]	-
Kupfer (Cu)	150	0,7
Nickel (Ni)	100[b)]	0,4[b)]
Quecksilber (Hg)	0,5[c)]	-
Zink (Zn)	300[b)]	1[b)]
Benzo[*a*]pyren (BaP)	1	-
Dioxine und Furane (PCDD/F)[d)] in ng I-TEQ/kg TS[e)]	20	-
Polychlorierte Biphenyle (PCB)[f)]	0,1	-
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)[g)]	10	-
Σ Aldrin, Dieldrin, Endrin	2[h)]	-
Σ DDT-DDD-DDE	2[h)]	-
Σ HCH	1[h)]	-
Chlordan	1[h)]	-
Endosulfan	1[h)]	-

a) für Böden bis 15 % Humus; für Böden über 15 % Humus in mg/dm3

b) Für diese Schadstoffe enthält die VBBo keine Prüfwerte. Die hier für den Vollzug verwendeten Werte wurden aus der früheren VSBo-Mitteilung Nr. 4 übernommen (Orientierungswerte Kategorie II), aber teilweise leicht angepasst.

c) Revision der Prüf- und Sanierungswerte von anorganischen Stoffen in belasteten Böden nach VBBo bzw. AltlV (RECOSOL). Agroscope und Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). 2019. S. 67–75.

d) Belastungswert gilt für die Summe der PCDD und PCDF (vgl. Anhang 2 Ziff. 11 VBBo)

e) für Böden bis 15 % Humus; für Böden über 15 % Humus in ng I-TEQ/dm3

f) Belastungswert gilt für Summe der 7 Kongenere mit der Nummer 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180 (vgl. Anhang 2 Ziff. 13 VBBo)

g) Belastungswert gilt für die Summe der 16 PAK-Leitverbindungen der EPA (vgl. Anhang 2 Ziff. 12 VBBo)

h) Für diese Schadstoffe enthält die VBBo keine Prüfwerte. Die hier für den Vollzug verwendeten Werte stammen aus der sog. Holländerliste von 1994. Für diese Schadstoffe wurde der holländische Interventionswert halbiert (entspricht dem schweizerischen Prüfwertniveau).

Ein Prüfwert aus Tabelle 6 gilt als überschritten, wenn der totale Gehalt eines Schadstoffs (oder für einige anorganische Schadstoffe auch der lösliche Gehalt) diesen Wert in einer repräsentativen Mischprobe überschreitet. Die Schadstoffgehalte werden für anorganische Schadstoffe nach Anhang 1 Ziff. 2 VBBo ermittelt, für organische Schadstoffe nach Anhang 2 Ziff. 2 VBBo.

Hinweis

Falls hinsichtlich anorganischen Schadstoffen untersucht werden muss, für welche in der VBBo keine Prüfwerte festgeschrieben sind, können die Bodenwerte II (Orientierungswerte nach Eikmann und Kloke, 1993) aus dem Handbuch «Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden» des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft[21] herangezogen werden. Der Bodenwert II ist vergleichbar mit dem Prüfwert nach VBBo. Für die Beurteilung sind die jeweils tiefsten Bodenwerte II zu berücksichtigen, da so gewährleistet ist, dass bei der Verwertung nicht nach der Nutzung unterschieden werden muss. Die Probenahmetiefen und Aufbereitungsmethode, die bei Eikmann und Kloke (1993) vorausgesetzt werden (z.B. bei Schwermetallen mit Königswasseraufschluss im Gegensatz zu 2M HNO_3 nach VBBo), unterscheiden sich zumindest zum Teil von den in der VBBo vorgesehenen. Im Vollzug kann jedoch die Festlegung der Probenahmetiefe und die Aufbereitung nach Anhang 1 Ziff. 2 VBBo und Anhang 2 Ziff. 1 VBBo erfolgen.

A2-2.2 Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe gemäss VVEA zur Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung am Entnahmeort

Tabelle 7

Grenzwerte für gewässergefährdende organische Stoffe zur Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung, für welche in der VBBo keine Werte festgeschrieben sind (Grenzwerte nach Anhang 3 Ziff. 2 Bst c VVEA analog)

Schadstoffe	Grenzwerte
	mg/kg TS
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C_5-C_{10}	5
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{40}	250
Benzol	0,5
Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)[a)]	0,5
Monocyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)[b)]	5

a) ∑7 LCKW: Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, *cis*-1,2-Dichlorethylen, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethylen (Tri), Perchlorethylen (Per)

b) ∑6 BTEX: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, *o*-Xylol, *m*-Xylol, *p*-Xylol

Ein Grenzwert aus Tabelle 7 gilt als überschritten, wenn der Schadstoffgehalt diesen Wert in einer repräsentativen Mischprobe überschreitet. Die Untersuchung von gewässergefährdenden Schadstoffen richtet sich nach der Vollzugshilfe «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»[22] des BAFU.

[21] Handbuch Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU). 2005. Vollzug Umwelt Nr. 4817. Anhang 8 «Orientierungswerte nach EIKMANN & KLOKE (1993)». S. 79.

[22] Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich. Stand 2017. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2017. Umwelt-Vollzug Nr. 1715.

A2-3 Werte zur Beurteilung von Ausnahmefällen, bei denen Boden mit einem Schadstoffgehalt über dem Prüfwert am Entnahmeort wiederverwendet werden kann

Tabelle 8

Grenzwerte für anorganische und organische Schadstoffe zur Beurteilung von Ausnahmefällen gemäss Kapitel 3.2.2, bei denen Boden mit einem Schadstoffgehalt über dem Prüfwert am Entnahmeort wiederverwendet werden kann (Grenzwerte gemäss Anhang 5 Ziff. 2.3 Bst. b VVEA analog)

Schadstoffe	Grenzwerte
	mg/kg TS
Blei (Pb)	500
Cadmium (Cd)	10
Kupfer (Cu)	500
Zink (Zn)	1000
Benzo[*a*]pyren (BaP)	3
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)[a)]	25

[a)] Belastungswert gilt für die Summe der 16 PAK-Leitverbindungen der EPA (vgl. Anhang 5 Ziff. 2.3 Bst. b VVEA)

Ein Grenzwert aus Tabelle 8 gilt als überschritten, wenn der Schadstoffgehalt diesen Wert in einer repräsentativen Mischprobe überschreitet. Die Untersuchung der Schadstoffe richtet sich nach der Vollzugshilfe «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»[23] des BAFU.

[23] Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich. Stand 2017. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 2017. Umwelt-Vollzug Nr. 1715.