

Vollzugshilfe für den Bodenschutz in der Bauzone: Bauvorhaben in der Zuständigkeit der Gemeinde

Zusammenfassung

Der physikalische Bodenschutz in der Bauzone ist Aufgabe der Gemeinde (Art. 51 Abs. 1 kUSG). Dieser physikalische Schutz besteht darin, Belastungen für die Struktur des Bodens, wie Erosion, Verdichtung und Setzung, zu vermeiden und den Aufbau seiner Schichten zu bewahren (Art. 2 Abs. 4, Art. 6 und 7 VBBo). Deshalb sind auf einer Baustelle, die den Boden vorübergehend oder dauerhaft belastet, und unabhängig von ihrer Grösse oder der betroffenen Bodenfläche, Massnahmen zum Schutz des Bodens zu ergreifen. Auf solche Massnahmen ist insbesondere da zu achten, wo Boden:

- von Fahrzeugen befahren wird;
- abgetragen wird;
- nach der Abtragung transportiert, gelagert oder verwertet wird;
- wiederhergestellt (begrünt) wird.

Für Bauvorhaben, die den Boden, wenn auch nur vorübergehend, auf einer Fläche von über 5000 m², auf einer Strecke von über 1000 m oder in besonderen Gelände¹ belasten, ist von der Planungsphase bis zur Bodenwiederherstellung eine bodenkundliche Baubegleitung durch einen Bodenspezialisten (BBB)² oder durch eine Person mit ausgewiesener Erfahrung zu verlangen. Für Vorhaben mit kleineren Eingriffsflächen sind den Bauunternehmungen in den Ausschreibungsunterlagen angemessene Bodenschutzmassnahmen (s. Vollzugshilfe «Leistungsverzeichnis» auf der Website der Dienststelle für Umwelt (DUW) vorzugeben. Die Bauherrschaft (BH) ist dafür verantwortlich, dass der Boden auf ihrer Baustelle geschützt und der abgetragene Boden verwertet wird. Sie hat sicherzustellen, dass ihr Vorhaben den gesetzlichen Grundlagen und den geltenden Normen des Bodenschutzes entspricht. Besteht ein Verdacht auf eine auch nur geringfügige chemische Belastung, muss vor dem Beginn der Bauarbeiten die DUW konsultiert werden. Diese nimmt eine Lagebeurteilung vor und kann sodann chemische Untersuchungen anordnen (Art. 51 Abs. 2 kUSG).

Diese Vollzugshilfe für den Bodenschutz in der Bauzone soll den Gemeinden in ihrer Funktion als zuständige Baubehörden behilflich sein. Sie kann unter folgendem Link von der Internetseite der DUW heruntergeladen werden: <https://www.vs.ch/de/web/sen/boden>.

Anmerkung: Die DUW ist im Rahmen der Agenda 2030 des Kantons Wallis Trägerin des Förder- und Sensibilisierungsprojekts «Städtische Böden». Jede Gemeinde und jedes Bauvorhaben in der Bauzone kann einen Beitrag zum beispielhaften Umgang mit dem Boden in Stadt- und Stadtrandgebieten leisten. Mehr Informationen dazu auf: <https://www.vs.ch/de/web/sen/projekt-st%C3%A4dtische-b%C3%B6den>.

¹ Was ein besonderes Gelände ist, wird in dieser Vollzugshilfe definiert.

² Eine nicht abschliessende Liste der BBB-Spezialisten ist auf der Website der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz zu finden: <https://soil.ch/cms/fachpersonen/spezialistenverzeichnis/index.html>

Vollzugshilfe für den Bodenschutz in der Bauzone:

Inhaltsverzeichnis

Hintergrund	2
Zweck.....	2
Begriffe	3
Boden im Siedlungsraum.....	4
Bodenschutzmassnahmen.....	5
Minimalanforderungen und gute Praxis im Bereich des Bodenschutzes.....	6
Literaturhinweise	8
Nützliche Links.....	9

Hintergrund

Die Böden stehen unter dem Schutz des Gesetzes über den Umweltschutz (USG) und der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo). Der Schutz gilt für alle Böden, auf denen Pflanzen wachsen können. Somit gilt dies auch für Böden in der Bauzone, sowohl für natürlich gewachsene, als auch für aufgeschüttete oder wiederhergestellte (sog. anthropogene oder technogene) Böden³.

Im Wallis sind die Gemeinden für den physikalischen Bodenschutz zuständig, denn im kantonalen Umweltschutzgesetz steht: «*Die Überwachung und Beurteilung von physikalischen Belastungen des Bodens in der Bauzone obliegen der Gemeinde*» (Art. 51 Abs. 1 kUSG).

Zweck

Bodenschutz ist ein anspruchsvoller Bereich, der bodenkundliches Fachwissen voraussetzt. Der Boden ist eine "Black Box", die ihm zugefügten Schäden sind selten sichtbar, weshalb die Notwendigkeit seines Schutzes, obschon vom Gesetz (USG, VBBo) ausdrücklich vorgeschrieben, schwerer begreiflich zu machen ist. Oft wissen die Gemeinden nicht, wie eine Baubewilligung auszustellen ist, die dem Bodenschutz Rechnung trägt und sicherstellt, dass der Boden seine wichtigen regulierenden Funktionen auch weiterhin erfüllen kann (Abbildung 1) und eine Bodenversiegelung im Siedlungsraum verhindert wird. Zweck dieser Vollzugshilfe ist es daher, die Gemeinden zu unterstützen und ihnen die Bedingungen und Auflagen aufzuzeigen, die sie in ihre Baubewilligungen integrieren können (Standardbedingungen und -Auflagen, die sich auf das Projekt im Einzelfall zuschneiden lassen), und ihnen Information zu

³ Problématique des zones à bâtir (nur in Französisch):

https://soletconstruction.ch/developpement/prescriptions_sols/Pages/Zones-%C3%A0-b%C3%A2tir.aspx

liefern, die sie an die BH weitergeben können (Bodenschutzmassnahmen für die Baustelle, Leistungsverzeichnis, Checkliste etc.).

Regulierungsfunktion

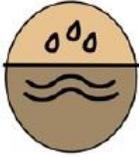
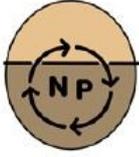
Wasserhaushalt		<p>Ausgleichskörper im Wasserkreislauf¹¹⁵</p> <p>Fähigkeit des Bodens zur Wasseraufnahme¹¹⁶</p> <p>Fähigkeit des Oberbodens zur Wasseraufnahme¹¹³</p> <p>Sickerwasserrate: Beitrag zur Grundwasserbildung¹⁰⁸</p>
Nährstoffhaushalt		<p>Fähigkeit des Bodens zur Nährstoffabgabe an die Vegetation¹¹³</p> <p>Nährstoffversorgung (Fähigkeit des Bodens, Nährstoffe je nach Bedarf im ökologischen Kreislauf freizugeben)¹¹⁰</p> <p>Mobilisierbare Nährstoffreserven¹¹⁰</p> <p>Rückhaltevermögen des Bodens für wasserlösliche Stoffe wie Nitrat; Austauschhäufigkeit des Bodenwassers bei Feldkapazität^{108, 116}</p>
Filter für Anorganisches		<p>Relative Bindungsstärke für Schwermetalle im Boden bis zu einem Meter Profiltiefe¹¹⁶</p> <p>Relative Bindungsstärke für Schwermetalle¹¹⁷</p> <p>Retentionsvermögen für Schwermetalle¹¹⁰</p>
Filter für Organisches		<p>Bindung und Abbau organischer Schadstoffe¹¹⁸</p> <p>Bindung und Abbau organischer Chemikalien in Böden¹¹⁹</p> <p>Fähigkeit der Mikroorganismen, organische Schadstoffe umzuwandeln¹¹⁰</p>
Säurepufferung		<p>Vorräte an austauschbaren Basen und Karbonat im Boden bis zu einem Meter Profiltiefe¹¹⁶</p> <p>Bindungsstärke des Bodens für Schadstoffe¹¹⁵</p>

Abbildung 1. Regulierungsfunktion des Bodens, die besonders im Siedlungsraum wichtig ist (Quelle: <https://ccsols.ch/de/nutzen-schutz/bewertung-bodenfunktionen/>)

Begriffe

- Die rechtliche Definition für Boden ist im USG (Art. 7 Abs. 4bis) zu finden: «Als Boden gilt nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können». In der VBBo wird diese Definition weiter präzisiert (Art. 2). Ausgehobener Boden (Bodenaushub) wird als «abgetragener Boden» bezeichnet.
- Was Bodenbelastungen sind und wie der Boden zu schützen ist, wird vom USG und der VBBo (qualitativer Schutz) bestimmt, aber auch vom RPG (quantitativer Schutz)⁴.
- Der Oberboden (oder A-Horizont, Humus, Pflugschicht) ist die organo-mineralische Schicht an der Oberfläche.

⁴ s. dazu das Video über Bodenschutz in der Raumplanung.

- Der Unterboden (oder B-Horizont, Untergrund, Unterschicht, bebaubare Unterschicht) ist die lockere und strukturierte Erdschicht, in der eine Bodenentwicklung (Pedogenese) stattfindet und die durchwurzelt sein kann.
- Der Umgang mit abgetragenem Boden (Horizonte A und B) wird in der VBBo und durch verschiedene Vollzugshilfen geregelt ([1] und [2]) sowie die VSS-Norm ([3]).
- Bei Aushub- oder Erdbauarbeiten anfallendes Material, das Bodensubstrat oder Muttergestein (C-Horizont), wird als Aushubmaterial bezeichnet (Art. 3 Bst. f VVEA).
- Der Umgang mit Abbruch- oder Aushubmaterial wird vom Gesetz (Art. 18 und 19 VVEA) und den Richtlinien des Bundes über das Abfallwesen geregelt ([4]).

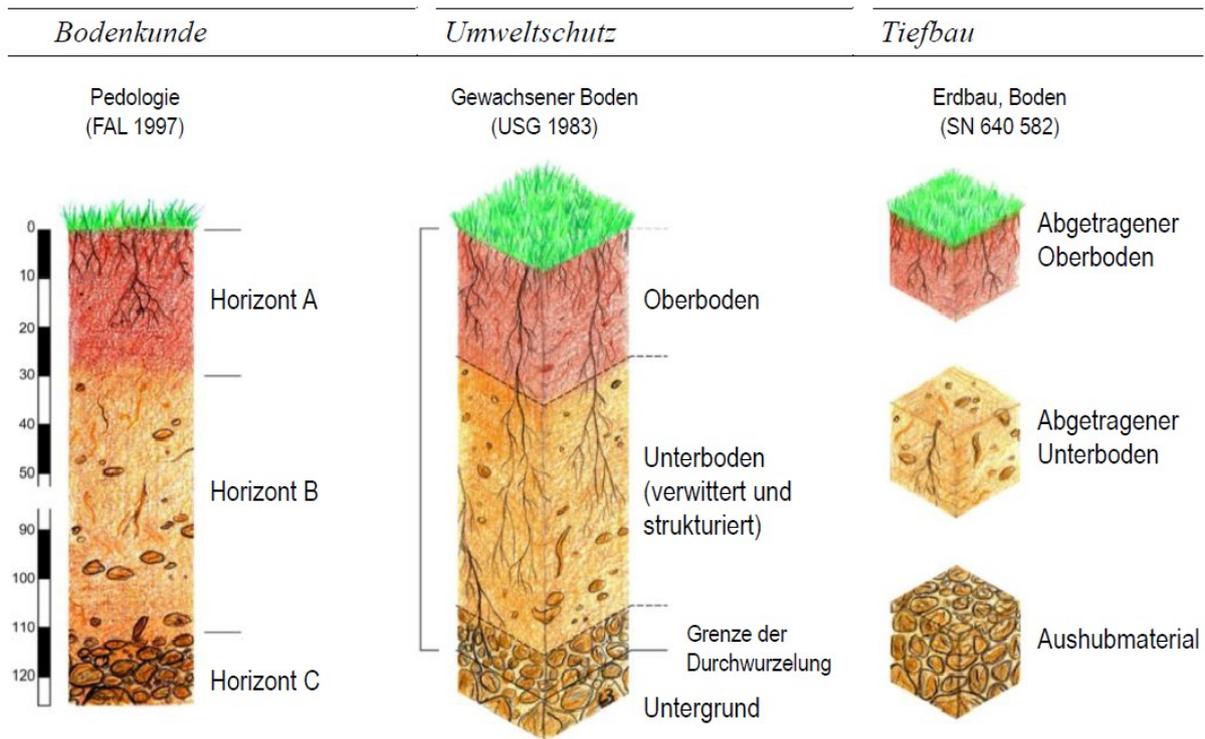


Abbildung 2. Die verschiedenen Definitionen des Bodens und der Geltungsbereich des USG (Quelle: © Lucien Bourban. Umwelt-Wissen, Boden und Bauen, BAFU 2015)

Boden im Siedlungsraum

Das Besondere an Böden im Siedlungsraum ist, dass sie oft vom Menschen geformt/umgeformt werden (wiederhergestellt, überbaut, künstlich angelegt, versiegelt). Sie können einen Raum von einigen Quadratmetern bis zu mehreren Hektaren einnehmen (z. B.: öffentliche Parks). Sie erfüllen zahlreiche regulierende Funktionen (Abbildung 1 oben), die es zu erhalten bzw. wiederherzustellen gilt, um die Funktionstüchtigkeit des urbanen Ökosystems zu gewährleisten ([2]).

Insbesondere begünstigen die Siedlungsböden die thermische Regulierung, die den Hitzeinseleffekt begrenzt, das Versickern und die Reinigung von Niederschlagswasser; sie

dienen urbaner Vegetation (Rasen, Grünflächen, Gärten etc.) als Unterlage und tragen zur Erhaltung der Natur in der Stadt, zur Lebensqualität und Ästhetik der gebauten Umwelt bei; sie erhalten den Umsatz organischer Substanzen, u. a. den Kohlenstoffzyklus, aufrecht.

Darum ist es wichtig, in jedes Bauvorhaben, das örtlichen Boden belastet, Bodenschutzmassnahmen einzubeziehen, und zwar unabhängig von der Grösse der Eingriffsfläche.

Bodenschutzmassnahmen

Ein wirksamer Bodenschutz beginnt mit der Optimierung der Eingriffsflächen in der Bauplanung, um den vorhandenen Qualitätsboden so weit wie möglich zu erhalten, und umfasst sodann die Wiederherstellung der bodenbedeckten Flächen sowie eine durchdachte Baustellenorganisation. Bauschutzmassnahmen müssen schon geplant sein, bevor die ersten Maschinen und Installationen auf dem Bauplatz ankommen. Die Massnahmen sind in der Projektausschreibung aufzuführen und im Vergabeverfahren zu bewerten.

Der Bodenschutz muss integraler Bestandteil der Baustellenplanung sein und die folgenden Elemente enthalten:

- Voruntersuchung des Bodens zur Beurteilung des Ausgangszustands: ev. chemische Verschmutzungen, biol. Kontaminationen (Neophyten) und physik. Belastungen (Verdichtung, Versiegelung). *Anhand des Ausgangszustands können der Bauablauf und die zwischenzulagernden Materialmengen besser abgeschätzt werden.*⁵
- Bodenabtragsplan mit Massenbilanz und Abtragsmächtigkeiten, getrennt nach Oberboden (A-Horizont) und Unterboden (B-Horizont).
- Geplanter technischer Ablauf der Erdabtrags-, Zwischenlagerungs- und Auftragsarbeiten, inkl. Terminplanung und Berücksichtigung von Schlechtwetter Szenarien und Überwinterungsperioden (*keine Arbeiten oder Maschinenbewegungen auf feuchten Böden wegen Verdichtungsgefahr*).
- Vorgaben und Anforderungen für Baupisten und Installationsplätze, um den vorhandenen Boden vor Verdichtung zu schützen.
- Festlegung der für die Erdarbeiten zulässigen Baumaschinen.
- Angaben zur Weiterverwendung des überschüssigen Boden- und Aushubmaterials (Einplanung von Lagerplätzen)⁶.
- Plan für die Bodenwiederherstellung nach dem Bau (Zeitplan, Pflanzenbedeckung, Durchlässigkeit).

⁵ Zur Abklärung des Ausgangszustands ist bodenkundliches Fachwissen erforderlich, weshalb es unbedingt ratsam ist, einen bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) hinzuzuziehen, der für die Planung der Bauarbeiten eine Empfehlung abgibt. Wenn die betroffene Bodenfläche erheblich ist, wird der Gemeinde dringend empfohlen, dass sie für die Baueingabe auf die Beilage eines solchen bodenkundlichen Berichts besteht. Damit vereinfacht sie sich ihre Aufgabe und beschafft sich die Meinung und Empfehlung eines Experten, die sie in die Bedingungen und Auflagen der Baubewilligung einfliessen lassen kann.

⁶ Wichtiger Hinweis: Es ist absolut verboten, überschüssiges Aushubmaterial für die Aufschüttung von Landwirtschaftsflächen zu verwenden. Für dieses Vorgehen braucht es eine kantonale Bewilligung, und es unterliegt besonderen Bedingungen und Auflagen zum Schutz der Qualität der landwirtschaftlichen Böden. Verstösse können eine Strafanzeige mit sich ziehen.

- Behandlung und Bekämpfung verbotener invasiver Neophyten⁷ gemäss FrSV.

Eine bodenkundliche Baubegleitung (durch einen Spezialisten der BGS⁸ oder einen ausgewiesenen Bodenfachmann) muss verlangt werden, wenn sich die Eingriffsfläche, auch nur vorübergehend, auf 5000 Quadratmeter erstreckt, bei einer Linienbaustelle ab einer Länge von 1000 m oder bei einem Bau in besonderem Gelände.

Besondere Gelände

Als besondere Gelände gelten hier: als Fruchtfolgeflächen (FFF) klassierte Parzellen, belastete Standorte (gemäss VBBo), Böden mit Gefälle ($\geq 18\%$), Böden im Berggebiet (> 1000 m Höhe gemäss [3]), hydromorphe oder organische Böden, Böden im Gewässerschutzbereich A_u (gemäss GSchG und GSchV) sowie archäologische Ausgrabungsstätten.

Minimalanforderungen und gute Praxis im Bereich des Bodenschutzes

Auf Baustellen, für die keine bodenkundliche Baubegleitung erforderlich ist (kein besonderes Gelände, Eingriffsfläche unter 5000 m² oder 1000 m Länge), ist die BH dafür verantwortlich, dass ihr Projekt Bodenschutzmassnahmen enthält. Für diesen Fall gelten die folgenden Minimalanforderungen:

- Abgetragener Oberboden (A-Horizont) und Unterboden (B-Horizont) ist zu schützen und möglichst vollständig zu verwerten⁹.
- Die Mächtigkeit der Bodenhorizonte beträgt beim Oberboden (A-Horizont, Humus) in der Regel 20 bis 35 cm, beim Unterboden (B-Horizont, Erdreich) 40 bis 60 cm. Diese Mächtigkeiten sind fallweise zu ermitteln.
- Besteht der Verdacht einer Belastung des Bodens, ist eine repräsentative Bodenuntersuchung vorzunehmen, in Übereinstimmung mit der VBBo und dem Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden» [5].
- Für die Verwertung oder Entsorgung von belastetem ausgehobenem Boden ist gemäss der «Wegleitung Bodenaushub» [1] zu verfahren.
- Erdarbeiten und Maschinenbewegungen dürfen nur auf genügend abgetrockneten Böden ausgeführt werden. Als Grundregel gilt, dass Erdarbeiten nicht bei Regen ausgeführt werden sollten, und auch erst 24 h nach einem Regen von 10 mm, oder 48 h nach einem Regen von 20 mm. Die Ausführung kann nach der Fühlprobe durch einen Spezialisten oder nach der Messung der Bodensaugspannung mittels Tensiometern nach Massgabe der standortspezifischen Bedingungen erfolgen¹⁰.

⁷ s. «Praxishilfe invasive Neophyten», erhältlich unter: <https://www.vs.ch/de/web/sfcep/prevention-et-lutte>

⁸ Eine nicht abschliessende Liste der BBB-Spezialisten ist auf der Website der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz zu finden: <https://soil.ch/cms/fachpersonen/spezialistenverzeichnis/index.html>

⁹ Die Verwertung des unverschmutzten Aushubmaterials ist obligatorisch (Art. 18 VVEA).

¹⁰ Mittelschwere bis leichte Böden ($< 30\%$ Ton) oder nur leicht lehmige ($< 50\%$ Schluff) sind normal verdichtungsgefährdet. Schwere Böden ($> 30\%$ Ton) oder schluffige Böden ($> 50\%$ Schluff) sowie wenig durchlässige und häufig vernässte Böden sind stark verdichtungsgefährdet. Die Böden in der Rhoneebene sind

- Generell sind Erdarbeiten und das Befahren des Bodens für die Vegetationsperiode zu planen (Mai bis September).
- Ausserhalb dieses Zeitraums muss die BH nachweisen können, dass die in den Normen und Wegleitungen festgelegten Einsatzgrenzen für Baumaschinen (s. [1], [3]) eingehalten werden. Zur Abklärung der Möglichkeit eine Bearbeitung des Bodens ausserhalb der Vegetationsperiode sollte ein Spezialist hinzugezogen werden.
- Die Böden dürfen nur mit Raupenfahrzeugen oder mit geeigneten Landwirtschaftsmaschinen (Niederdruckreifen usw.) befahren werden. Der Einsatz von Schürfraupenfahrzeugen (Scrapdozern) ist für den Bodenabtrag generell nicht erlaubt (Beeinträchtigung der Bodenstruktur durch Verknetungen und Scherungen).
- Fahrzeuge und Baumaschinen auf Rädern (mit Industriereifen oder Baumaschinenreifen) sind verboten.
- Das Befahren des Unterbodens (B-Horizont) und dessen künstliche Verdichtung (z. B. Einsatz von Erdbauwalzen) sind nicht erlaubt.
- Das Befahren von gelockertem Boden (auf Platz oder im Zwischenlager) ist nicht erlaubt.
- Ab einer Lagerdauer von 3 Monaten muss zwischengelagerter Boden systematisch begrünt werden.
- Es sind sämtliche üblichen Vor- und Nachsorgemassnahmen gegen chemische Belastungen (Verschmutzungen usw.) und biologische Belastungen (invasive Neophyten¹¹, unerwünschte Arten usw.) zu treffen.

Anmerkung: Für Abweichungen von diesen Minimalanforderungen braucht es die offizielle Genehmigung eines Spezialisten oder der Aufsichtsbehörde (Gemeinde, DUW)¹². Der BH wird zur Erstellung der angemessenen Bodenschutzmassnahmen empfohlen, nur für die Aufnahme des Ausgangszustands, die dem Baugesuch beizulegen ist, die Hilfe eines Bodenspezialisten in Anspruch zu nehmen. Damit erhält sie auch die richtigen Empfehlungen für die Führung und die Begleitung der Baustelle.

Schwemmlandböden mit entsprechend hohem Lehm- und Feinsandanteil und daher stark verdichtungsgefährdet.

¹¹ s. «Praxishilfe invasive Neophyten» erhältlich unter: <https://www.vs.ch/de/web/sfcep/prevention-et-lutte>

¹² Alle Baustellen können vom Kanton unangemeldet kontrolliert werden. Werden Beeinträchtigungen festgestellt, kann diese eine Wiederherstellungsverfügung zur Folge haben.

Literaturhinweise

- [1] Wegweisung. Verwertung von ausgehobenem Boden. Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2001.
Download (gratis): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sol/publications-etudes/publications/instructions-evaluation-utilisation-materiaux-terreux.html>
- [2] Umwelt-Wissen: Boden und Bauen – Stand der Technik und Praktiken. Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2015.
Download (gratis): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/boden/publikationen-studien/publikationen/boden-und-bauen.html>
- [3] Schweizer Norm: VSS 40 581 - Erdbau, Boden – Bodenschutz und Bauen. Verband der Schweizerischen der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2019-03. Ersetzt: SN 640 581:2017-12, SN 640 581a:1998, SN 640 582:1999, SN 640 583:1999.
Erhältlich im Shop (Fr. 95.80): <https://www.mobilityplatform.ch/de/vss-shop/product/VSS-40581>
- [4] Bauabfälle. Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA). Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2020.
Download (gratis): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/publikationen-studien/publikationen/modul-bauabfaelle.html>
- [5] Vollzug Umwelt: Handbuch, Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden. Handbuch Bodenprobenahme VBBo. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 2003.
Download (gratis): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sol/publications-etudes/publications/prelevement-echantillons-sols-analyse-substances-polluantes.html>

Nützliche Links

Boden und Bauen (nur in Französisch)

Diese Seite wurde von der Hochschule für Technik und Architektur Freiburg mit Unterstützung des BAFU eingerichtet und bietet einen übersichtlichen und leichten Zugang zur gesamten Dokumentation über den Bodenschutz beim Bau und in der Planung.

<https://soletconstruction.ch/>

Bodenschutz lohnt sich: Eine Kampagne der Bodenschutzfachstellen der Kantone und des Bundes

Diese Seite bietet einen Überblick über die Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle, von der Planungsphase, über die Ausführungsphase bis zur Wiederherstellung. Ausserdem bietet sie auch Zugang zu den massgeblichen Richtlinien und Wegleitungen für den Bodenschutz.

<https://www.bodenschutz-lohnt-sich.ch/>

Kompetenzzentrum Boden

Das Kompetenzzentrum Boden (KOBO) ist die nationale Fachstelle von Bund und Kantonen für Boden. Sein Ziel ist es, die Grundlagen für den Vollzug der Massnahmen für eine nachhaltige Nutzung und für einen wirksamen Schutz der Ressource Boden zu verbessern.

<https://ccsols.ch/de/home/>

abfall.ch

Diese Seite enthält alle nützlichen Informationen über die Bewirtschaftung und Verwertung von Abfällen, insbesondere von Bauabfällen. Unter folgendem Link sind diverse Dokumente erhältlich, darunter ein Merkblatt über die Verwertung und Entsorgung von Boden und Aushub.

<https://www.abfall.ch/info/publikationen>

Raumplanungsgesetz (RPG): die neuen Herausforderungen (nur in Französisch)

Kurzes Dokumentarvideo (produziert vom Kt. Waadt) zum derzeit stattfindenden Paradigmenwechsel in der Raumplanung: Schutz der Landwirtschaftsflächen, Siedlungsentwicklung nach innen und Nutzung regularisierter Bauzonen.

<https://youtu.be/R2kie8-N-KE>