



Bodenschutz auf Baustellen

Mindestinhalt eines Bodenschutzkonzepts

Anforderungen und Grundprinzipien für die Ausarbeitung eines Bodenschutzkonzepts bei Bauarbeiten



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Groupe de coordination pour la protection des sols GCSol
Koordinationsgruppe für den Bodenschutz KGBo

Inhalt

1	Einleitung	3	6	Bodenkundliche Baubegleiter	11
1.1	Ziele dieses Dokuments	3	6.1	Kompetenzen der BBB	11
1.2	Um was geht es?	3	6.2	Bodenkundlicher Folgebericht	11
2	Bodenschutzkonzept	5	7	Referenzen	12
2.1	Wann soll es erstellt werden?	5	8	Kontakt	13
2.2	Form	5	8.1	Landwirtschaftlicher Boden	13
3	Geltungsbereich und -modalitäten	6	8.2	Böden in Siedlungsgebieten (Bauzonen)	13
3.1	Geltungsbereich	6	8.3	Waldboden	13
3.2	Anforderungsniveaus	6	A1	Verfahren und Vertiefungsniveau der bodenkundlichen Untersuchungen	15
4	Standardanforderungen	7	A2	Standardpflichtenheft für die BBB	17
4.1	Gute Praxis beim Bodenschutz	7			
5	Mindestinhalt eines Bodenschutzkonzepts (verschärfte Anforderungen)	8			
5.1	Baustelle mit bedeutendem Eingriffsfläche	8			
5.1.1	Grunddaten (die vom Verfasser oder vom BBB ausgearbeitet werden)	8			
5.1.2	Technische Elemente (die vom BBB ausgearbeitet werden)	8			
5.1.3	Elemente, die in der Ausschreibung aufzunehmen sind	9			
5.2	Baustelle auf belastetem Boden	10			
5.2.1	Grunddaten	10			
5.2.2	5.2.2 Technische Elemente	10			
5.2.3	Elemente, die in der Ausschreibung aufzunehmen sind	10			

1 Einleitung

1.1 Ziele dieses Dokuments

In diesem Dokument finden Sie die nützlichen Angaben zur Ausarbeitung eines Bodenschutzkonzepts. Dieses Dokument wird bei Baubewilligungsgesuchen von gewissem Umfang (Eingriffsfläche > 5000 m² oder >1000 m für lineare Baustellen, z.B. Leitungsverlegung) und bei Projekten auf belasteten Böden von den Behörden verlangt (Art. 6 und 7, Verordnung über Belastungen des Bodens [VBBö](#)). Der Umgang mit dem Boden auf den Baustellen muss bei der Planung der Arbeiten in allen Details vorbereitet werden. Mit einer guten Planung der Eingriffe auf dem Boden können Bodenschutzmassnahmen effizient eingesetzt und so Schäden bei der Fruchtbarkeit des Bodens verhindert werden. Diese Massnahmen tragen so auch dazu bei, die mittel- und langfristigen Unterhaltskosten zu vermindern. Ausserdem entsteht bei gewissen Phasen der Arbeiten (Erdbewegungen) viel Erdmaterial. Dieses muss so weit möglich vor Ort oder an einer anderen Stelle verwertet werden.

In diesem Vorgehen soll der Bodenschutz auf Baustellen als bedeutendes Element in die Planung der Projekte aufgenommen werden. Mit ihm werden folgende Ziele verfolgt:

- > Die Auswirkungen auf die Böden sollen vorhergesehen und angemessene Schutzmassnahmen, mit denen langfristig die Erhaltung der Fruchtbarkeit und der übrigen Funktionen des Bodens sichergestellt werden kann, geplant werden;
- > Es soll ein Minimum an Vereinheitlichung bringen, und gleichzeitig sollen die besonderen Praktiken, die den konkreten Fällen angemessen sind, vorbehalten bleiben;
- > Der Rahmen und die technischen Elemente, die in den Bauprojekten (z. B. Baubewilligungsgesuche) für die Planung des Bodenschutzes stehen müssen, sollen festgelegt werden.

Dieses Dokument richtet sich in erster Linie an Verfasser von Bauprojekten, Bauherren oder Auftragnehmer im Umweltbereich, die auf die Planung von Bauprojekten, auf Baustellen oder auf alle übrigen Arbeiten mit möglichen Auswirkungen auf den Boden spezialisiert sind.

1.2 Um was geht es?

(Quelle: [Boden und Bauen](#), Bundesamt für Umwelt BAFU, 2015)

Der Boden wird qualitativ gestützt auf das Umweltschutzgesetz ([USG](#)) geschützt. Als Boden im Sinne des Gesetzes gilt «**die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können**» (Art. 7 Abs. 4bis USG). Das USG gilt also für alle Böden, in denen Pflanzen wachsen können, einschliesslich Rohböden auf Steinen oder Platten, sobald sich dort Vegetation – auch magere – entwickelt oder entwickeln könnte. Die Verordnung über Belastungen des Bodens ([VBBö](#)) betrifft sowohl Böden, die sich natürlich gebildet haben, als auch solche, die «künstlich» wiederhergestellt oder geschaffen wurden (anthropogene oder technogene Böden). Hingegen fällt das Muttergestein, d. h. der Teil des Fels- oder Sedimentuntergrunds, wo keine Wurzeln wachsen, nicht unter die Definition des Bodens gemäss USG. Gleiches gilt für die an der Oberfläche versiegelten Böden.

Die typische Abfolge von Horizonten in einem Boden lässt sich vereinfacht beschreiben. Wir beziehen uns in diesem Dokument auf den «Oberboden» und den «Unterboden» (siehe auch Abb. 1 unten):

- > **Oberboden:** meist dunkel gefärbt, reich an Humus und Organismen, dicht mit Wurzeln durchwachsen, unversiegelt und durch Aggregate strukturiert. Er wird in der Sprache der Bodenkunde «A-Horizont» oder auf den Baustellen «Humus» oder «Kulturerde» genannt.
- > **Unterboden:** heller, weniger reich an Humus und Organismen, mit reduzierter biologischer Aktivität. Seine Struktur ist in der Regel kompakter als diejenige des Oberbodens. Sie wird auch «B-Horizont» oder auf den Baustellen «Mutterboden» genannt.

- > **Tiefere mineralische Schichten** (zählen nicht als Boden): bestehen aus nicht oder kaum verwittertem Fels oder anderem Material. Bodenfachleute nennen sie «Muttergestein», «Untergrund» oder «C-Horizont». In dieser Schicht gibt es keine Aggregate mehr.

Da auf den Baustellen die Terminologie stark variieren kann, ist es wichtig, genau zu wissen, worauf man sich bezieht. Nach einem Bodenabtrag wird von Bodenmaterial aus dem Oberboden für den A-Horizont und von Bodenmaterial aus dem Unterboden für den B-Horizont gesprochen. Nach dem Aushub aus dem C-Horizont wird der Begriff «Aushubmaterial» verwendet.

Diese beiden Arten von Material werden in unterschiedlichen Dokumenten des Bundes behandelt: Die Verwertung oder Entsorgung von abgetragenem Boden wird in der «Wegleitung Bodenaushub», diejenige des Aushubmaterials in der «Aushubrichtlinie» geregelt.

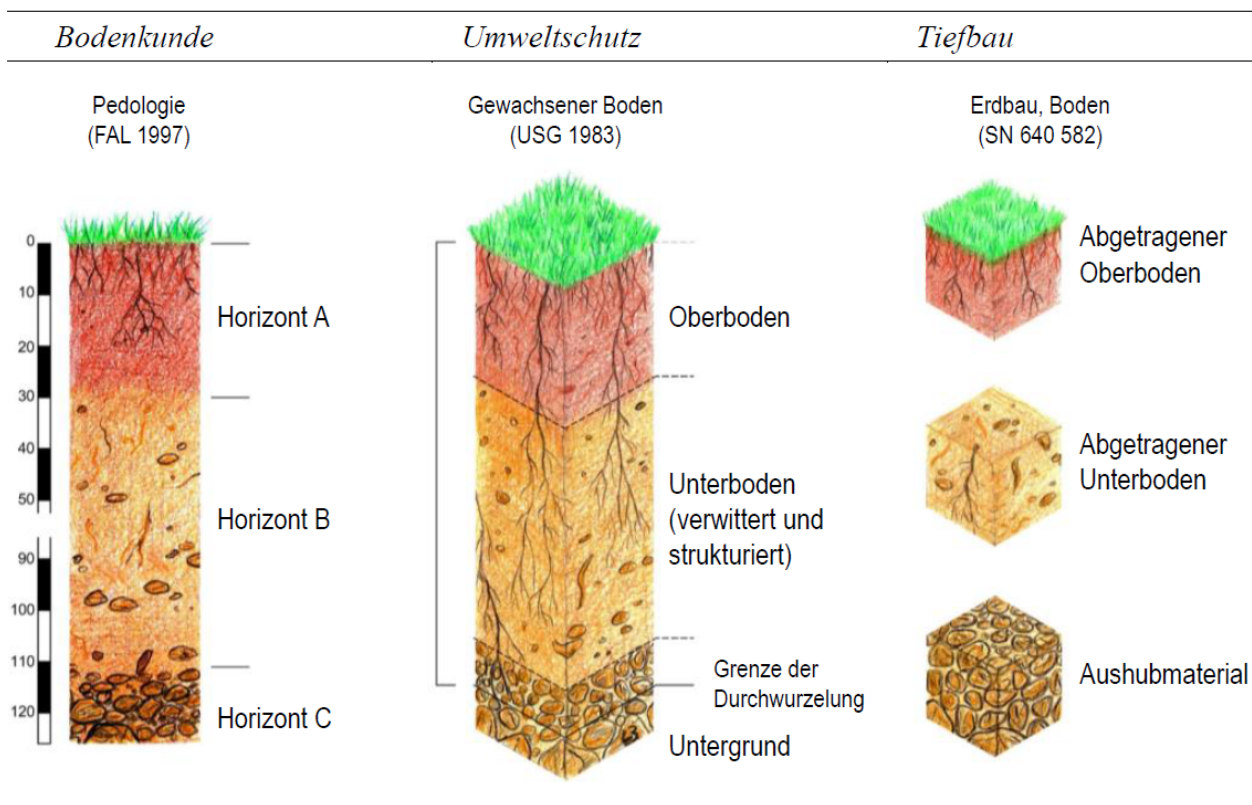


Abb. 1: Die verschiedenen Definitionen des Bodens und der Geltungsbereich des USG [1] (Quelle: [5])

2 Bodenschutzkonzept

2.1 Wann soll es erstellt werden?

Ein wirksamer Bodenschutz beginnt mit der Planung des Bauwerks. Die Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle müssen von den Spezialisten des Studienbüros geplant werden, bevor die Maschinen und die Einrichtungen auf die Baustelle kommen. **Diese Massnahmen stehen in der Ausschreibung und müssen im Submissionsverfahren berücksichtigt werden.**

Das Bodenschutzkonzept, das in der Planungsphase des Projekts erarbeitet wird, verpflichtet die Planer und Entwerfer des Projekts (Bauherren, technische Büros usw.) dazu, die Überlegungen zum Bodenschutz vor der Baustellenphase anzustellen. Mit einer qualitativ hochstehenden Planung können die Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle schnell und effizient verwirklicht werden. Es geht namentlich um folgende Fragen [5]:

- > Beschreibung des Ausgangszustands;
- > Terminplan der Arbeiten und Wiederherstellungsziele;
- > Minimierung der Eingriffsflächen und Massnahmen zur Reduzierung der Bodenabtragungen;
- > Vorgängige Begrünung der Eingriffsflächen;
- > Wahl der Maschinen und der Abtragsverfahren;
- > Zufahrten, Pisten und temporäre Installationsplätze;
- > temporäre Lagerung und Massenbilanz des abgetragenen Ober- und Unterbodens (belastet und unbelastet);
- > Wiederherstellung der Böden am Ende der Arbeiten (abgetragene und nicht abgetragene Böden);
- > Folgebewirtschaftung und Begleitung nach der Abnahme des «Bauwerks Boden»;
- > Schlussabnahme der temporären Eingriffsflächen.

Die bodenkundlichen Untersuchungen müssen im Verfahren so früh wie möglich, **spätestens im Stadium des Baubewilligungsgesuchs** durchgeführt werden. Sie müssen zum Dossier, das den Behörden unterbreitet wird, gehören. Wenn eine Änderung der Ortsplanung (OP) oder des Detailbebauungsplans (DBP) mit Bauten, für die ein Bodenschutzkonzept nötig ist (Gesamtfläche > 5000 m²), verbunden ist, muss es dem Raumplanungsdossier hinzugefügt werden (Art. 47, Raumplanungsverordnung [RPV](#)). Dieses Konzept wird dann für die Dossiers der Baubewilligungsgesuche präzisiert. Im Anhang A1 «Verfahren und Vertiefungsniveau der bodenkundlichen Untersuchungen» wird genau erläutert, welche Elemente in welcher Verfahrensetappe abgegeben werden müssen.

2.2 Form

Die bodenkundlichen Untersuchungen zum Bodenschutz auf den Baustellen können folgende Formen annehmen:

- > Bodenschutzkonzept, das einem Baubewilligungsgesuch beigelegt wird;
- > Kapitel «Boden» in einem Voruntersuchungsbericht (VUB), einer Umweltnotiz (UN) oder in einem Umweltverträglichkeitsbericht (UVB).

Der erforderliche Mindestinhalt des Bodenschutzkonzepts wird im Kapitel 5 unten vorgestellt. Für die Umweltverträglichkeitsberichte (UVB, VUB, UN) kann man sich auch nach dem [UVP-Handbuch](#) des BAFU richten.

Das Bodenschutzkonzept muss es der Aufsichtsbehörde¹ auch ermöglichen, die Auswirkungen der Projekte, die ihr unterbreitet werden, auf den Boden und die Angemessenheit der vorgeschlagenen Bodenschutzmassnahmen zu beurteilen.

¹ Amt für Landwirtschaft (landwirtschaftlicher Boden), Amt für Umwelt (Boden in der Bauzone), Amt für Wald (Waldboden)

3 Geltungsbereich und -modalitäten

3.1 Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt für alle Bauprojekte, die eine Auswirkung auf den Boden gemäss der Definition des USG (s. Kap. 1.1) haben, unabhängig davon, ob diese Auswirkung temporär oder endgültig ist.

3.2 Anforderungsniveaus

Die Anforderungsniveaus werden je nach (**endgültiger oder temporärer**) **Eingriffsfläche** und je nachdem, **ob der Boden belastet ist**², festgelegt.

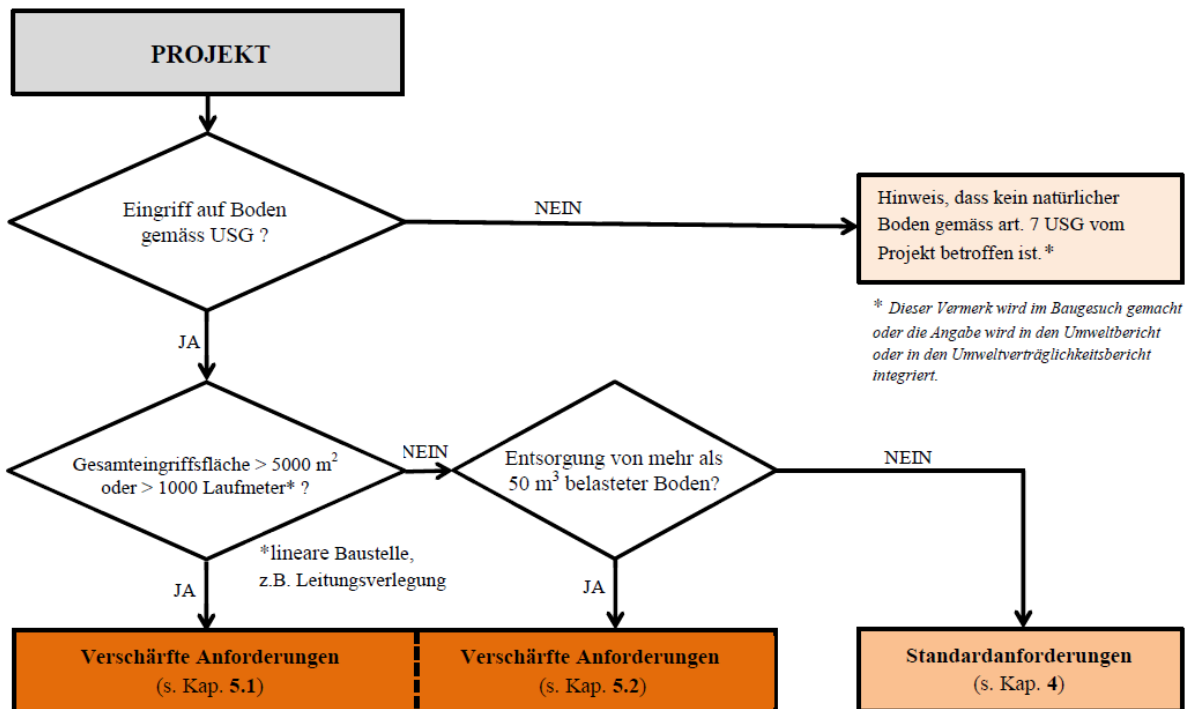


Abb. 2: Anforderungsniveaus für den Bodenschutz je nach Ausmass der Baustelle

Die Anforderungen, die in den Kapiteln 4 und 5 erläutert werden, müssen als Mindestanforderungen, die fallweise angepasst werden können, betrachtet werden. In besonderen Situationen, beispielsweise bei besonders heiklem Boden, können die Behörden weitergehende bodenkundliche Untersuchungen verlangen.

Ein Nachweis wird in allen Fällen, in denen diese Mindestanforderungen nicht erfüllt werden können, verlangt: offensichtlich überflüssige Daten im konkreten Fall, Unverhältnismässigkeit, Wahl einer Ausführungsmethode oder -alternative, mit der die verlangten Ziele erreicht werden, usw.

² Der Boden ist belastet, wenn einer oder mehrere Werte, die in der VBBo definiert werden, oder einen Schwellenwert des Anhangs 2 der «Wegleitung Bodenaushub», BAFU, 2001, überschritten werden.

4 Standardanforderungen

Die Standardanforderungen gelten für alle Bauarbeiten mit Erdbewegungen mit einer temporären oder endgültigen Eingriffsfläche **unter 5000 m² oder 1000 Laufmeter**, bei denen der Boden nicht belastet ist, und für geringfügige Baustellen auf belastetem Boden, wo der Aushub einer kleinen Menge verschmutzten Bodens (< 50 m³) geplant ist. Für alle übrigen Fälle gelten die verschärften Anforderungen (Kap. 5).

Im Allgemeinen braucht es kein Bodenschutzkonzept und keine bodenkundliche Begleitung der Baustelle durch einen bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) für Baustellen, deren Eingriffsfläche kleiner als 5000 m² oder 1000 m ist. Die Behörde kann sie aber in besonderen Fällen (z. B. besonders empfindlicher Boden) trotzdem verlangen.

Für die gültigen gesetzlichen Grundlagen und Vollzugshilfen, siehe Kap. 7 «Referenzen».

4.1 Gute Praxis beim Bodenschutz

- > Die Materialien aus dem Oberboden (Horizont A) und dem Unterboden (Horizont B) müssen vollständig geschützt und verwertet werden;
- > Die Mächtigkeit der Bodenhorizonte beträgt im Allgemeinen 25 bis 30 cm für den Oberboden und im Durchschnitt 60 cm für den Unterboden. Diese Mächtigkeit muss von Fall zu Fall bestimmt werden;
- > Wird vermutet, dass der Boden belastet ist, so werden repräsentative Analysen des Bodens gemäss [VBBö](#) und dem [Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden»](#) durchgeführt;
- > Bei der Verwertung oder der Entsorgung von abgetragenem Boden muss die [«Wegleitung Bodenaushub»](#) beachtet werden;
- > Erdbewegungen und Verkehr von Maschinen müssen auf einem genügend abgetrockneten, bröckeligen Boden durchgeführt werden. Als Hinweis: Arbeiten auf dem Boden dürfen weder in einer Regenperiode noch weniger als 24 Stunden nach einer Niederschlagsmenge von 10 mm und 48 Stunden nach einer Niederschlagsmenge von 20 mm stattfinden. Mit einer Fühlprobe durch einen Spezialisten oder der Messung der Saugspannung des Bodens mit Tensiometer können diese Eingriffe je nach Standortgegebenheiten präzisiert werden;
- > Im Allgemeinen müssen die Erdbewegungen und der Verkehr auf dem Boden in der Vegetationszeit (Mai bis September) vorgesehen werden;
- > Ausserhalb dieser Perioden muss der Bauherr nachweisen, dass beim Einsatz der Maschinen auf dem Boden die Grenzen gemäss den oben erwähnten Normen und Leitfäden eingehalten werden ([5], [7]). Um die Möglichkeit, ausserhalb der genannten Zeit auf dem Boden zu arbeiten, zu beurteilen, wird der Beizug eines Spezialisten empfohlen;
- > Auf dem Boden dürfen nur Baumaschinen mit Raupen und geeignete Landwirtschaftsmaschinen (Niederdruckreifen usw.) verkehren; die Verwendung von Schürfraupen für den Bodenabtrag ist im Allgemeinen nicht gestattet (Verknetungen und Scherungen beeinträchtigen die Struktur des Bodens);
- > Mit industriellen oder Tiefbaureifen ausgerüstete Baufahrzeuge und -maschinen sind auf dem Boden verboten;
- > Auf dem Unterboden wird kein Verkehr gestattet, und die künstliche Bodenverdichtung (Walzen) ist verboten.
- > Auf frisch geschüttetem Boden wird kein Verkehr gestattet (wiederhergestellter Boden oder Bodenzwischenlager);
- > Zwischenlager für Boden müssen ab einer Lagerdauer von 5 Monaten systematisch angesät werden;
- > Es müssen alle üblichen Massnahmen zur Vorbeugung und Beseitigung von chemischen (Schadstoffbelastung usw.) und biologischen (invasive Neophyten, unerwünschte Arten usw.) Beeinträchtigungen ergriffen werden.

Jede Ausnahme von diesen Standardanforderungen muss formell von einem BBB oder der Aufsichtsbehörde genehmigt werden.

5 Mindestinhalt eines Bodenschutzkonzepts (verschärfte Anforderungen)

Die verschärften Anforderungen gelten für alle Baustellen mit Erdarbeiten auf einer temporären oder endgültigen Eingriffsfläche **über 5000 m² oder 1000 Laufmeter** (lineare Baustellen wie Leitungsverlegungen) (Kapitel 5.1) **und Baustellen, bei denen der Boden belastet ist** und es besondere Massnahmen braucht (Kapitel 5.2).

Die verlangten bodenkundlichen Untersuchungen müssen der Behörde so bald wie möglich, spätestens aber mit dem Baubewilligungsgesuch, unterbreitet werden. Die folgenden Anforderungen müssen als Mindestanforderungen, die von Fall zu Fall angepasst werden können, betrachtet werden.

Die Behörde prüft die Qualität und die Angemessenheit der eingereichten Elemente und kann Ergänzungen oder Änderungen verlangen.

5.1 Baustelle mit bedeutender Eingriffsfläche

Betroffen sind Projekte mit einer Eingriffsfläche (temporär + endgültig beanspruchte Bodenfläche) von insgesamt über 5000 m² oder Linienbaustellen (z.B. Leitungsverlegungen) ab einer Länge von 1000 Meter.

Für diese Baustellen wird eine Baubegleitung durch einen bodenkundlichen Baubegleiter (BBB, s. Kapitel 6), der von der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz (BGS) anerkannt wird, gefordert. Ausnahmen können nur in hinreichend begründeten Fällen gewährt werden. Das Pflichtenheft des BBB wird auf der Grundlage des Standardpflichtenhefts, das sich im Anhang A2 befindet, erstellt.

Folgende Angaben müssen im Bodenschutzkonzept, das **spätestens mit dem Baubewilligungsgesuch eingereicht werden muss**, enthalten sein (siehe auch Anhang A1 Verfahren und Vertiefungsniveaus der bodenkundlichen Untersuchungen).

5.1.1 Grunddaten (die vom Verfasser oder vom BBB ausgearbeitet werden)

- > Lage (Parzellen), endgültig und temporär vom Projekt beanspruchte Flächen;
- > Pläne und Typen von temporären Eingriffsflächen auf dem Boden (Baustelleneinrichtungen, Baupisten- und Zufahrtswege, Lager für Erdmaterial).
- > Historische Elemente über die Bodennutzung, die für die Definition des Ausgangszustands wichtig sind (landwirtschaftliche Bewirtschaftung, alte Aufschüttungen, Wald, ehemalige Deponien, mögliche Belastung usw.).
- > Elemente der gegenwärtigen Bodennutzung, die für die Studie wichtig sind (Nutzung, Bodenbedeckung usw.);
- > Künftige Bodennutzung (Landwirtschaft, Fruchtfolgeflächen, Grünflächen, Wald usw.).
- > Angabe, ob Verdacht auf Belastung gemäss [VBBö](#), [AltIV](#) und [FrSV](#) besteht ([2], [3], [9], [13]).

5.1.2 Technische Elemente (die vom BBB ausgearbeitet werden)

1. Beschreibung des Ausgangszustands des Bodens mit folgenden Elementen:
 - > **Kartierung der Böden:** Beschreibung der bestehenden Böden und Horizonte gemäss den anerkannten Methoden, Bodenkarte des Ausgangszustands (bodenkundliche Einheiten, Lage von Bohrungen und Profilgruben). Die Kartierung der Böden muss gemacht werden:

- > gemäss dem [UVP-Handbuch](#) für Flächenbaustellen (d. h. Methode FAL [10] oder FSKB [11]): Kartierungsmaassstab 1:5000, oder 4 bis 5 Probebohrungen pro Hektare und eine Profilgrube pro geomorphologischer Einheit³);
 - > nach den BFE-Richtlinien [12] für Linienbaustellen: Maassstab der Kartierung 1:5000 bis 1:10 000, d. h. eine Erhebung pro 50 bis 100 Laufmeter.
- > **Wasserhaushalt, pflanzennutzbare Gründigkeit**, Beurteilung des landwirtschaftlichen Potenzials.
 - > **Verdichtungsempfindlichkeit** (gemäss [7], [12] oder gleichwertig).
 - > Bei Verdacht auf **Belastung** des Bodens [3] werden Analysen des Gehalts an Schadstoffen nach [VBBö](#) durchgeführt, und die Abtragungskarten, Pläne und Methoden zur Lagerung des Bodenmaterials werden je nach Ergebnissen angepasst.
 - > Bei **biologischen Bodenbelastungen** (Neophyten) müssen Methoden zur Vorbeugung, zum Bekämpfen und gegebenenfalls zur angemessenen Entsorgung des Bodenmaterials geplant werden.
2. **Beschreibung der Auswirkungen des Projekts** auf den Boden in der Realisierungs- und Bewirtschaftungsphase.
 3. **Geplante Massnahmen zum Schutz** gegen schädliche Einwirkungen auf den Boden und Methodologie für den Umgang mit dem Boden. Diese Elemente dürfen sich nicht auf eine Aufzählung der allgemeinen Grundsätze beschränken, sondern müssen näher ausgeführt und dem Umfeld der Arbeiten angepasst werden.
 4. **Abtragungskarten** mit Tiefe der Horizonte A und B.
 5. **Lage der temporär und endgültig beanspruchten Bodenflächen**, der Flächen für die Lagerung von Erdmaterial und für die Baustelleneinrichtungen und die Baupisten.
 6. **Festlegung der Wiederherstellungsziele** (Bedeckung und vorgesehene künftige Nutzung, Mächtigkeit der instand gestellten Bodenschichten⁴).
 7. **Massenbilanz des abgetragenen Ober- und Unterbodens**.
 8. **Volumen des Bodens**, der vor Ort im Rahmen des Projekts oder ausserhalb des Projekts wiederverwertet oder entsorgt wird (nicht verwertbare Böden).
 9. **Festlegung der Verwertungs-/Entsorgungsart** für die überschüssigen Volumen oder Festlegung der **fehlenden Volumen** und nötige Qualität, um eine Mächtigkeit des zurückgegebenen Bodens, die den Rekultivierungsziele entspricht, zu erhalten.
 10. **Anforderungen an die Rekultivierung** (landwirtschaftliche Massnahmen zum Übergang zu einer normalen Kulturfolge und Verfahren zur endgültigen Rückgabe an die Landwirtschaft).
 11. Erwähnung der **Auflage für den Bauherrn, einen BBB anzustellen**.
 12. **Pflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung** (Phasen der Vorbereitung, der Ausschreibung, der Realisierung und der Rückgabe der Parzellen), das auf der Grundlage des Standardpflichtenhefts, das sich im Anhang A2 befindet, erstellt wird.

5.1.3 Elemente, die in der Ausschreibung aufzunehmen sind

- > Liste der Anforderungen aus dem vorstehenden Kap. 5.2, die in die Ausschreibungsdokumente zu integrieren sind.

³ Für die Festlegung der Erhebungsdichte ist der bodenkundliche Spezialist verantwortlich; das Ziel besteht darin, eine Beschreibung des Ausgangszustands, die ausreicht, um die Rekultivierungsziele und den Erhalt der Fruchtbarkeit des Bodens zu erreichen, sicherzustellen. Ein Gelände, das beispielsweise bei den Bodenarten und der Tiefe der Horizonte sehr homogen ist, kann eine geringere Erhebungsdichte rechtfertigen.

⁴ Für landwirtschaftlichen Boden werden üblicherweise 110 cm Gesamtmächtigkeit instand gestellt: Auftragen der ursprünglichen Mächtigkeiten der A- und B-Horizonte, und wenn das nicht reicht, wird der Rest durch B-Ersatzhorizonte hergestellt (d. h. mit pedologischen Eigenschaften, die es erlauben, eine wirksame Sickerung und Durchwurzelung sicherzustellen). Bei Boden, der ökologisch, landschaftlich oder forstwirtschaftlich wiedergenutzt werden soll, müssen die Horizontmächtigkeiten je nach Ausgangszustand des Bodens und der geplanten Nutzung festgelegt werden.

5.2 Baustelle auf belastetem Boden

Der Boden ist belastet, wenn einer oder mehrere Werte, die in der VBBö definiert werden, oder eine Schwelle des Anhangs 2 der «Wegleitung Bodenaushub», BAFU, 2001, überschritten werden. Ist der Boden gemäss VBBö, AltIV und FrSV belastet, so bestehen Einschränkungen bei seiner Verwertung oder er muss entsorgt werden (s. [3]). Die Anstellung eines BBB wird in diesem Fall empfohlen. Die bodenkundliche Baubegleitung und eine tiefergehende Studie als in Kapitel 5.2.1 vorgesehen können von der Behörde je nach Komplexität der Baustelle auch formell verlangt werden.

Folgende Angaben und technische Elemente müssen im Bodenschutzkonzept, **das spätestens mit dem Baubewilligungsgesuch eingereicht werden muss**, enthalten sein (siehe auch Anhang A1 Verfahren und Vertiefungsniveau der bodenkundlichen Untersuchungen):

5.2.1 Grunddaten

Bei einer vermuteten oder bekannten Belastung des Bodens werden repräsentative Analysen des Bodens gemäss VBBö und dem Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden» (BAFU, 2003) durchgeführt. Das ausgehobene Erdmaterial muss gemäss der «Wegleitung Bodenaushub» des BAFU (2001) [3] wiederverwendet werden.

Folgende Grunddaten müssen im Bodenschutzkonzept stehen:

- > Lage (Parzellen), endgültig und temporär vom Projekt beanspruchte Flächen.
- > Historische Elemente über die Bodennutzung, die für die Definition des Ausgangszustands wichtig sind (landwirtschaftliche Bewirtschaftung, alte Aufschüttungen, Wald, ehemalige Deponien usw.).
- > Elemente der gegenwärtigen Bodennutzung, die für die Studie wichtig sind (Nutzung, Bodenbedeckung usw.).
- > Künftige Nutzung des Bodens (Landwirtschaft, Grünfläche, Wald usw.).

5.2.2 Technische Elemente

Folgende technische Elemente müssen im Bodenschutzkonzept stehen:

1. **Beschreibung des Ausgangszustands:** Bodentypen (nach [10], [11]), Schadstoffe und Umfang der Belastung, horizontale und vertikale Ausdehnung der Belastung (Erhebungs- und Analysenberichte beilegen).
2. **Geplante Massnahmen zum Schutz** gegen schädliche Einwirkungen auf den Boden und Methodologie für den Umgang mit dem Boden. Diese Elemente dürfen sich nicht auf eine Aufzählung der allgemeinen Grundsätze beschränken, sondern müssen näher ausgeführt und dem Umfeld der Arbeiten angepasst werden.
3. **Abtragungskarten** mit Tiefe der Horizonte A und B, Lagerungspläne und -methoden, die je nach Belastungssituation angepasst werden müssen.
4. **Lage der temporären und endgültigen Eingriffsflächen**, der Flächen für die Lagerung von Erdmaterial (einschl. Lagerungsmethoden je nach Belastung) und für die Baustelleneinrichtungen und die Baupisten.
5. **Flächen-** (temporär und endgültig beanspruchte Flächen) **und Massenbilanz des abgetragenen Ober- und Unterbodens.**
6. **Volumen des Bodens**, der vor Ort im Rahmen des Projekts, ausserhalb des Projekts wiederverwertet oder entsorgt wird, gemäss der «Wegleitung Bodenaushub» des BAFU (2001).
7. **Festlegung der Verwertungs-/Entsorgungsart** für die überschüssigen Volumen gemäss «Wegleitung Bodenaushub» des BAFU (2001) oder Festlegung der **fehlenden Volumen.**
8. Allenfalls Erwähnung der **Auflage für den Bauherrn, einen BBB anzustellen.**
9. Allenfalls **Pflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung** (Phasen der Vorbereitung, der Ausschreibung, der Realisierung und der Rückgabe der Parzellen); das auf der Grundlage des Standardpflichtenhefts, das sich im Anhang A2 befindet, erstellt wird.

5.2.3 Elemente, die in der Ausschreibung aufzunehmen sind

- > Liste der Anforderungen aus dem vorstehenden Kap. 5.2.2, die in die Ausschreibungsdokumente zu integrieren sind.

6 Bodenkundliche Baubegleiter

6.1 Kompetenzen der BBB

Die Bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) sind die privilegierten Auftragnehmer der Bauherren für den Bodenschutz. Sie sind anerkannte Spezialisten für die Planung und die Umsetzung der Bodenschutzmassnahmen. Die Liste der anerkannten BBB steht auf der Website der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz (BGS) www.soil.ch zur Verfügung.

Das Pflichtenheft des BBB muss auf der Grundlage des Standardpflichtenhefts, das sich im Anhang A2 befindet, erstellt werden.

Die BBB sind namentlich zuständig für:

- > Hilfe bei der Wahl der Unternehmen und der Methoden für die Arbeit auf dem Boden;
- > die Beratung des Projektverfassers für die Festlegung und die Optimierung der Arbeitsmethoden auf dem Boden, und für die nötige Vorausschau ab der Planungsphase;
- > die Kontrolle der Konformität der Arbeiten in der Realisierungsphase;
- > die Beratung der Unternehmen und der Bauherren;
- > die Koordination mit den Landwirten und den erleichterten Zugang zu ihnen;
- > die Festlegung und die Begleitung der Rekultivierungsmassnahmen.

6.2 Bodenkundlicher Synthesebericht

Nach der Realisierung der Arbeiten muss der BBB einen bodenkundlichen Synthesebericht zuhanden des Bauherrn und der Behörde verfassen.

Dieser Bericht muss objektiv sein. Er muss die positiven und die negativen Gesichtspunkte beim Erreichen der Bodenschutzziele während der Baustelle neutral darstellen.

Der bodenkundliche Synthesebericht muss mindestens folgende Elemente enthalten:

- > Die **Ergebnisse der Leistungen der bodenkundlichen Baubegleitung** (Einhaltung des Stands der Technik für den Bodenschutz), mit:
 - > dem Baubegleitungsjournal (als Anhang beizulegen);
 - > der zusammenfassenden Tabelle über die Beachtung der Bodenschutzmassnahmen;
 - > dem Ablauf der Arbeiten mit Messungen der Niederschläge und der Saugspannung des Bodens;
 - > allgemeinen Bemerkungen zum Ablauf der Baustelle und zum Auftrag der bodenkundlichen Baubegleitung.
- > Die Zusammenfassung der **Verwirklichung der Bodenschutzziele**: Wurden die Ziele gemäss [VBB0](#) beim physischen, beim chemischen und beim biologischen Schutz erreicht?
- > Die Zusammenfassung der **Verwirklichung der Rekultivierungsziele und die Festlegung und die Planung der landwirtschaftlichen Massnahmen** für den Übergang zu einer normalen Fruchtfolge.
- > Gibt es bei mindestens einem der obigen Punkte negative Ergebnisse:
 - > Festlegung und Planung der zu ergreifenden Korrekturmassnahmen;
 - > Festlegung des Bedarfs an zusätzlicher bodenkundlicher Begleitung.

7 Referenzen

1. [Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz](#) (USG: SR 814.01)
2. [Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens](#) (VBBo: SR 814.12)
3. [Wegleitung Bodenaushub. Verwertung von ausgehobenem Boden](#) (BAFU, 2001)
4. [Aushubrichtlinie](#) (BAFU, 1999)
5. [Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken](#) (BAFU, 2015)
6. [UVP-Handbuch, Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung](#) (BAFU, 2009)
7. [SN 640 581 Erdbau, Boden; Bodenschutz und Bauen](#) (VSS Zürich, 2017)
8. [Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden](#) (BAFU, 2003)
9. [Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten vom 26. August 1998](#) (AltIV: SR 814.680)
10. Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Hefte der FAL 24 (FAL [Zürich-Reckenholz](#), 1997)
11. [Rekultivierungsrichtlinien des Fachverbands der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie](#) (FKSB, 2001)
12. [Richtlinien zum Schutze des Bodens beim Bau unterirdisch verlegter Rohrleitungen](#) (BAFU, 1997)
13. [Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt vom 10. September 2008](#) (FrSV: SR 814.911)

8 Kontakt

8.1 Landwirtschaftlicher Boden

Amt für Landwirtschaft LwA

Sektion Landwirtschaftliche Entwicklung
Route Jo Siffert 36, 1762 Givisiez
T +41 26 305 23 00, F +41 26 305 23 01

www.fr.ch/lwa, sagri@fr.ch

Kontaktperson: Dominique Gärtner, dominique.gaertner@fr.ch, T +41 26 305 22 96

Grangeneuve

Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg LIG

Landwirtschaftliches Beratungszentrum (LBZ) > Pflanzenbau
Rte de Grangeneuve 31, 1725 Posieux
T +41 26 305 55 00, F +41 26 305 55 04

www.fr.ch/liq, iag@fr.ch

Kontaktperson: Adrian von Niederhäusern, adrian.vonniederhaeusern@fr.ch, T +41 26 305 58 83

8.2 Böden in Siedlungsgebieten (Bauzonen)

Amt für Umwelt AfU

Sektion UVP, Bodenschutz und Anlagensicherheit
Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez
T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

www.fr.ch/afu, sen@fr.ch,

Kontaktperson: Barbara Gfeller Laban, barbara.gfeller@fr.ch, T +41 26 305 51 97

8.3 Waldboden

Amt für Wald, Wild und Fischerei WALDA

Rte du Mont Carmel 1, Case postale 155, 1762 Givisiez
T +41 26 305 23 43, F +41 26 305 23 36

www.fr.ch/walda, forets@fr.ch

Kontaktperson: Andreas Binz, andreas.binz@fr.ch, T +41 26 305 23 42

Umschlagsbild

—
Maud Chablais

9 Anhänge

- > Verfahren und Vertiefungsniveau der bodenkundlichen Untersuchungen
- > Standardpflichtenheft für die BBB

A1 Verfahren und Vertiefungsniveau der bodenkundlichen Untersuchungen

In diesem Anhang sollen die Anforderungen bei der Behandlung des Bereichs Boden in den verschiedenen Verfahren zur Bewilligung der Projekte geklärt werden.

Liste der Abkürzungen:

UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
DBP	Detailbebauungsplan
OP	Ortsplan (Zonennutzungsplan und Gemeindebaureglement)
BB	Baubewilligung
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UBB	Umweltbaubegleitung
BBB	Bodenkundlicher Baubegleiter

Verschärfte Anforderungen (s. Kapitel 5)

In der folgenden Tabelle wird darauf hingewiesen, welche Elemente bei jeder Etappe des Verfahrens geliefert werden müssen. **Wenn für das Bauprojekt kein Vorprüfungsgesuch eingereicht wird, müssen alle Elemente des Bodenschutzkonzepts mit dem Baubewilligungsgesuch geliefert werden.**

Grunddaten (s. Kap. 5.1.1)	Vorprüfungsgesuch BB oder Voruntersuchungsbericht (UVP) oder OP / DBP ⁵	BBgesuch oder UVB
1. Allgemeine Lage (Parzellen) der endgültig und temporär vom Projekt beanspruchte Flächen	X	X
2. Pläne und Typen von geplanten temporären Eingriffen in den Boden (Baustelleneinrichtungen, Baupisten- und Zufahrtswege usw.)		X
3. Historische Elemente der Bodennutzung, die für die Definition des Ausgangszustands wichtig sind (landwirtschaftliche Bewirtschaftung, alte Aufschüttungen, Wald, ehemalige Deponien usw.)	X	X
4. Elemente der gegenwärtigen Bodennutzung, die für die Studie wichtig sind (Nutzung, Bodenbedeckung usw.)	X	X
5. Künftige Bodennutzung (Landwirtschaft, Fruchtfolgeflächen, Grünflächen, Wald usw.)	X	X
6. Angabe, ob Verdacht auf Belastung gemäss VBBo, AltIV und FrSV besteht	X	X
Technische Elemente (die vom BBB ausgearbeitet werden) (s. Kap. 5.1.2)		
7. Ausgangszustand des Bodens mit folgenden Elementen:	X	X
> Kartierung der Böden: Beschreibung der bestehenden Böden und Horizonte gemäss den anerkannten Methoden, Bodenkarte im Ausgangszustand (bodenkundliche Einheiten, Lage von Bohrungen und Profilgruben)	X	X
> Wasserhaushalt, pflanzennutzbare Gründigkeit, Beurteilung des landwirtschaftlichen Potenzials	X	X
> Verdichtungsempfindlichkeit	X	X
> Bei Verdacht auf Belastung: Analysen des Gehalts an Schadstoffen nach VBBo; Abtragungskarten, Pläne und Methoden zur Lagerung des Bodenmaterials		X
> Bei biologischen Bodenbelastungen: Methoden zur Vorbeugung, zum Bekämpfen und gegebenenfalls zur angemessenen Entsorgung des Bodenmaterials		X
8. Beschreibung der Auswirkungen des Projekts auf den Boden in der Realisierungs- und Bewirtschaftungsphase	X ⁶	X ⁷
9. Geplante Massnahmen zum Schutz gegen schädliche Einwirkungen auf den Boden und Methodologie für den Umgang mit dem Boden	X ⁶	X ⁷
10. Abtragungskarten der Horizonte A und B		X
11. Lage der temporären und endgültigen Eingriffsflächen, der Flächen für die Lagerung von Erdmaterial, für die Baustelleneinrichtungen und die Baupisten		X
12. Wiederherstellungsziele (künftige Nutzung, Mächtigkeit der Bodenschichten usw.)		X
13. Massenbilanz des abgetragenen Ober- und Unterbodens	X ⁶	X ⁷
14. Volumen des Bodens, der vor Ort im Rahmen des Projekts oder ausserhalb des Projekts wiederverwertet oder entsorgt wird		X
15. Festlegung der Verwertungs-/Entsorgungsart für die überschüssigen Volumen oder Festlegung der fehlenden Volumen und deren nötigen Qualität		X
16. Anforderungen an die Rekultivierung (landwirtschaftliche Massnahmen zum Übergang zu einer normalen Kulturfolge und Verfahren zur endgültigen Rückgabe an die Landwirtschaft)		X
17. Erwähnung der Auflage für den Bauherrn, einen BBB anzustellen	X	X
18. Pflichtenheft für die BBB (Vorbereitungs-, Ausschreibungs-, Realisierungsphase und Phase der Rückgabe der Parzellen)		X
19. Liste der Anforderungen, die in die Ausschreibungsdokumente zu integrieren sind (s. Kap. 5.1.3)		X

⁵ Steht eine Änderung des OP oder des DBP in Zusammenhang mit Bauten, für die es ein Bodenschutzkonzept braucht (Fläche > 5000 m²), so wird dem Dossier ein Bodenschutzkonzept beigelegt (Art. 47 RPV). Dieses Konzept wird anschliessend für die Dossiers der Baubewilligungsgesuche präzisiert.

⁶ Möglichst genaue Angaben je nach Informationen, die in diesem Stadium zur Verfügung stehen.

⁷ Ausführliche Informationen.

A2 Standardpflichtenheft für die BBB

Liste der Abkürzungen

BL	Bauleitung
LIG	Landwirtschaftliches Institut Grangeneuve.
BH	Bauherr
LwA	Amt für Landwirtschaft
AfU	Amt für Umwelt
WALDA	Amt für Wald, Wild und Fischerei
BBB	Bodenkundlicher Baubegleiter (s. Liste unter www.soil.ch)

A2.1 Vor Beginn der Arbeiten: Bestimmung der Ausgangslage, Planung und Organisation

Leistungen

- > Bodenkundliche Bestandesaufnahme im gesamten Perimeter des Projekts: Beschreibung des Ausgangszustandes, Bestimmung des Bodentyps und seiner Tiefe, der Verdichtungsempfindlichkeit, Untersuchungen über mögliche schädliche Einwirkungen (Schadstoffbelastungen, Neophyten).
- > Planung der Bodenschutzmassnahmen, der Triage des Bodenaushubes, der Bodenbewegungen und der Zwischenlager. Ausarbeitung eines Bodenschutzkonzepts gemäss dem Dokument «Bodenschutz auf Baustellen: Mindestinhalt eines Bodenschutzkonzepts», KGBö, 2018.
- > Der BBB dokumentiert sich über die Genehmigung des Projekts sowie über die Bedingungen und Auflagen im Bereich des Bodens gemäss dem Bewilligungsverfahren.
- > Mitwirkung an der Vorbereitung der Ausschreibung und bei der Vergabe der Arbeiten aufgrund der Bewilligung und des Bodenschutzkonzepts.
- > Orientierung der betroffenen Eigentümer und Bewirtschafter im Hinblick auf die vorgängige Begrünung offener Ackerflächen im Baubereich.
- > Erstellung des Bodenschutzpflichtenhefts für die Bauunternehmen.
- > Anpassung des Bodenschutzkonzepts bei einer Änderung des Projekts.
- > Bestimmung der Organisation des Projekts in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn und der BL (einschl. Entscheidungsorganigramm und Kommunikation mit den Behörden).

A2.2 Bauphase: Bodenabtrag und Lagerung der Erde

Leistungen - Bemerkungen

- > Orientierung der Unternehmen und der BL über den Inhalt der Norm SN 640 481 und der weiteren anwendbaren Vorschriften/Richtlinien.
- > Teilnahme an den bodenrelevanten Bausitzungen, der BBB berät die BL und den BH.
- > Bereitstellung von Instrumenten:
 - > Installation und Verwendung von Tensiometer und Regenmesser;
 - > Liste der Maschinen mit Einsatzgrenzen;
 - > Dokumente als Entscheidungshilfen.

- > Beurteilung der Machbarkeit von Erdarbeiten aufgrund der Bodenfeuchtigkeit und der Einsatzgrenze der Maschinen. Der BBB gibt der BL die entsprechenden Anweisungen.
Eine Beurteilung vor Ort ist auf jeden Fall beim Beginn einer neuen Arbeitsetappe, beim Abtrag von neuen Flächen und bei Wetterumschlägen notwendig.
Die BL muss vor jeder neuen bodenrelevanten Arbeitsetappe den BBB kontaktieren.
- > Vorausschauende Begleitung der Arbeiten und Kontrolle der Umsetzung der Bodenschutzmassnahmen. Dokumentation der Ausführung der Massnahmen in Zusammenarbeit mit der BL.
Der BBB gibt der BL bei Abweichungen Anweisungen.
- > Punktuelle Kontrollen (min. 2x/Jahr) des Zustands der Zwischenlager.
- > Kontrolle und Dokumentation der Verwertung oder der sachgemässen Entsorgung des verschmutzten Bodens.
- > Verfassen von Protokollen über die Baustellenbesuche. Zustellung eines periodischen zusammenfassenden Berichts an die zuständigen Ämter (je nach Bodentyp: LwA, AfU oder WALDA), in dem der Fortschritt der Arbeiten, die Umsetzung der Massnahmen und die allfälligen schädlichen Einwirkungen auf den Boden und die Korrekturmassnahmen dokumentiert werden.
Diese Information kann über die BL gegeben werden. Allfällige aussergewöhnliche Ereignisse müssen unverzüglich den zuständigen Ämtern (je nach Bodentyp: LwA, AfU, oder WALDA) gemeldet werden.

A2.3 Ende der Baustelle: Wiederherstellung der Böden und Rekultivierung

Leistungen – Bemerkungen

- > Abnahme des C-Horizonts, dessen Niveaus sowie allenfalls vorgesehener Drainagevorrichtungen. Erstellen eines Abnahmeprotokolls.
- > Bestimmung der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Arbeitsmethoden für die Rekultivierung der Böden.
Das LIG kann für die landwirtschaftliche Beratung beauftragt werden.
- > Beurteilung der Machbarkeit des Auftrags der Horizonte B und A, aufgrund der Bodenfeuchtigkeit und der Einsatzgrenze der Maschinen. Der BBB gibt der BL die entsprechenden Anweisungen.
- > Kontrolle der sachgerechten Wiederherstellung des B-Horizontes und des A-Horizontes, Prüfen der Materialqualität und der Schichtmächtigkeiten. Überwachung der Aussaat auf dem Boden.
- > Kontrolle bezüglich des Rückbaus der Baupisten sowie der Zwischenlagerplätze.
- > Begleitung der BL bei der Rückgabe der rekultivierten Parzellen und der Parzellen, die temporär von der Baustelle betroffen wurden (Baupisten und -installationen). Erstellen eines Abnahmeprotokolls.
- > Allenfalls Begleitung von Korrekturmassnahmen.
- > Festlegen der Anbauregeln, damit das Land mittelfristig den ursprünglichen Ertrag liefert. Allenfalls Betreuung und Beratung bezüglich Wiederaufforstung.
Das LIG kann für die landwirtschaftliche Beratung beauftragt werden.
- > Kontrolle und Dokumentation der Wiederbewirtschaftung, einschl. allfälliger Abweichungen von den Vorgaben. In diesem Fall teilt der BBB dem BH die nötigen Korrekturmassnahmen mit.
- > Organisation der Schlussabgabe am Ende der Wiederbewirtschaftung. Bei dieser Gelegenheit werden die landwirtschaftliche Eignung und die pflanzennutzbare Gründigkeit des wiederangebauten Bodens beurteilt. Erstellen eines Abnahmeprotokolls.
- > Verfassen und Übermittlung des zusammenfassenden Schlussberichts zuhanden der Behörden (je nach Bodentyp: LwA, AfU oder WALDA).

Anmerkung

Für die Abnahme der verschiedenen Etappen der Wiederbewirtschaftung sind anwesend: der BH, die BL, die Bauunternehmen, der BBB, die Grundeigentümer, die Bewirtschafter und gemäss vorgängiger Vereinbarung die Behörden (je nach Bodentyp: LwA, AfU oder WALDA).
