



Profil eines geogen bedingt stark arsenhaltigen Bodens in Liesberg

Ober- und Unterboden sowie Aushub- und Ausbruchmaterial mit geogen bedingten Schadstoffbelastungen – Was tun?

Ein Merkblatt für Projektierende, Bauherrschaften, Baubehörden und Deponiebetreiber
Stand: April 2024

Was sind geogen bedingte Schadstoffe?

Böden enthalten natürlicherweise Schwermetalle. Diese können unter bestimmten Voraussetzungen natürlicherweise und lokal stark angereichert sein. In solchen Fällen spricht man von so genannten geogen bedingten Belastungen. Die Schwermetalle stammen dabei aus dem Ausgangsgestein (Gesteinsverwitterung) oder wurden in geologischen Zeiträumen durch heisses, aufsteigendes Wasser «heraufgespült» und abgelagert (hydrothermale Bildung). Obwohl diese Elemente natürlicherweise in den Böden und im Untergrund vorkommen, können sie je nach Konzentration für Mensch, Tier und Umwelt schädlich bis giftig sein. In seltenen Fällen müssen dann zum Schutz von Mensch und Tier auf den betroffenen Böden Nutzungseinschränkungen oder gar Nutzungsverbote erlassen werden.

Wo sind geogene Belastungen zu erwarten?

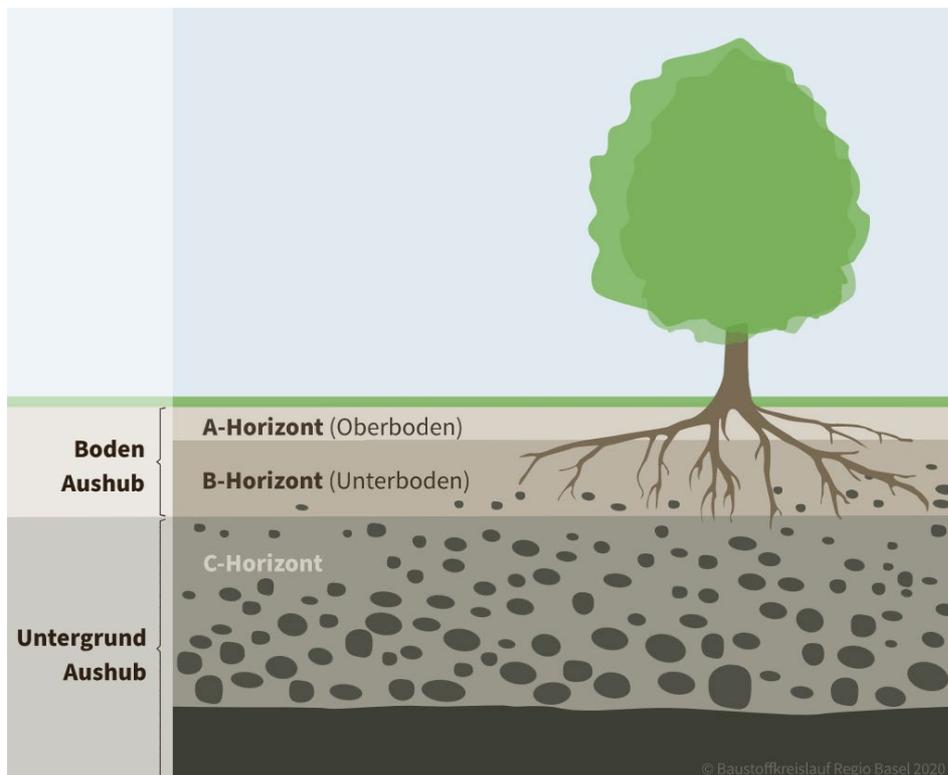
Geogene Schadstoffbelastungen sind von Auge nicht sichtbar. Folglich lassen sich nur mit Schadstoffuntersuchungen eindeutige Aussagen machen. Geogene Schadstoffbelastungen können je nach Region im Ober- und Unterboden sowie im darunterliegenden Aushubmaterial vorkommen. Das Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) wertet Informationen aus, führt laufend Untersuchungen durch und erstellt Karten dazu. Die Dokumente sind online (www.aue.bl.ch → Boden → Publikationen) publiziert. Im Kanton Basel-Landschaft finden sich beispielsweise in Blauen und Nenzlingen und in geringerem Ausmass in den Schwemmlehmen des Leymentals erhöhte Gehalte an Cadmium. In diesen Schwemmlehmen finden sich teilweise auch erhöhte Nickel- und Chromgehalte. Arsen und Thallium finden sich massiv erhöht in den Gebieten Buus, Liesberg, Röschenz

und Bretzwil. Erhöhte Gehalte an Arsen kommen zudem in der Region Laufen und auch in Gebieten im Oberbaselbiet vor. Diese Arsenbelastungen treten häufig in rot-ockerfarbigen Ober- und Unterböden sowie im Aushubmaterial auf.

Was ist Bodenaushub und was ist Aushub- und Ausbruchmaterial?

Bodenaushub entspricht der obersten, unversiegelten Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können. Sie umfasst den Oberboden (sogenannter A-Horizont) sowie den Unterboden (B-Horizont) in der Regel bis in ca. 0,6 m Tiefe. Je nach lokalen Gegebenheiten kann die Mächtigkeit grösser oder kleiner sein. Ober- und Unterboden sind getrennt auszuheben und zu verwerten. Der Boden stellt ein sehr wertvolles Umweltgut dar, das möglichst nicht verloren gehen darf. Er bildet sich nur sehr langsam durch verschiedenste Prozesse aus dem Ausgangsgestein. Boden bildet die Grundlage für das Wachstum von Pflanzen und ist unabdingbar für das Leben auf der Erde.

Was bei Bauarbeiten ausgehoben oder ausgebrochen wird, wird als Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (oder kurz «Aushubmaterial») bezeichnet. Davon ausgenommen ist der abgetragene Ober- und Unterboden. Aushubmaterial umfasst Lockergestein wie Kies, Sand, Silt oder Ton sowie Gemische davon. Es kann Material wie Bauabfälle aus früherer Bautätigkeit enthalten. Ausbruchmaterial besteht aus Fels- und Gesteinsblöcken, die im Rahmen von Bauarbeiten mechanisch aus dem Untergrund gebrochen werden.



Aufbau des Bodens und Untergrundes

Rechtliche Vorgaben beim Umgang mit abgetragenem Boden

Bei Bauvorhaben fällt meist Bodenaushub (Ober- und Unterboden respektive A- und B-Horizont) an, welcher am Entnahmeort wieder eingebaut oder abtransportiert wird. Wird geogen belasteter Bodenaushub unkontrolliert verschoben und andernorts verwertet, besteht die Gefahr, dass damit bisher unbelastete Böden belastet werden. Schadstoffbelasteter Bodenaushub (unabhängig von der Herkunft der Schadstoffe) darf gemäss der «Verordnung über Belastungen des Bodens» (Art. 7 VBBo; 814.12) bei einer anderweitigen Verwertung den dortigen Boden weder chemisch, noch physikalisch oder biologisch (Neophyten) belasten. Liegt schwach belasteter Bodenaushub vor, welcher für Mensch und Tier bei allen Nutzungen keine Gefährdung darstellt, ist gemäss der Vollzugshilfe «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2021) die Wiederverwertung am Entnahmeort oder auf Böden mit gleicher Belastung (Prinzip «Gleiches zu Gleichem») möglich. Dabei ist der Abnehmer schriftlich zu informieren und

es ist sein Einverständnis einzuholen. Stark belasteter Bodenaushub (mit Gehalten über dem Prüfwert gemäss der VBBo) muss in jedem Fall umweltgerecht gemäss den Vorgaben der BAFU Vollzugshilfe 2021 («Beurteilung von Boden in Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden») Wegleitung Bodenaushub und der «Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen» (Abfallverordnung, VVEA; 814.600) deponiert werden (siehe Kapitel «Deponierung von geogen belastetem Bodenaushub sowie Aushub- und Ausbruchmaterial»). Dies gilt auch für Boden mit Schadstoffbelastungen, die in der VBBo nicht geregelt sind.

Bestehen für bestimmte Schadstoffe (wie zum Beispiel für Arsen oder Thallium) keine gesetzlichen Richt-, Prüf- oder Sanierungswerte, ist nach VBBo eine Einzelfallbeurteilung vorzunehmen. Diese basiert auf möglichen Gefährdungen für Menschen, Tiere und/oder Pflanzen.

Rechtliche Vorgaben beim Umgang mit Aushub- und Ausbruchmaterial

Bei Bauvorhaben fallen häufig grössere Mengen an unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial (C-Horizont) an, welche zum grösseren Teil abtransportiert werden. Im Idealfall wird anfallendes, unverschmutztes Aushubmaterial vor Ort im Rahmen des Bauvorhabens verwertet. Überschüssiges Material kann je nach Qualität andernorts für Hinterfüllungen, Terrainanpassungen oder zur Auffüllung und Rekultivierung von Materialentnahmestellen (Kiesgruben, Steinbrüche etc.) verwendet werden. Nicht verwertbares Material muss auf Deponien gemäss den Vorgaben der VVEA abgelagert werden. Ein beträchtlicher Anteil des unverschmutzten Aushub- und Ausbruchmaterials aus dem Kanton Basel-Landschaft wird in grenznahe Gebiete zur Auffüllung und Rekultivierung von Kiesgruben exportiert. Diese Praxis gilt aus rechtlicher Sicht als Verwertung.

Werden Grenzwerte der VVEA aufgrund einer ausgewiesenen geogenen Belastung überschritten, gilt das Material nach VVEA als unverschmutzt, weil es sich um natürliche und nicht um anthropogene Belastungen handelt. Dennoch können geogene Belastungen zu einer Gefährdung von Schutzgütern führen. In derartigen Fällen kommt das übergeordnete Vorsorgeprinzip gemäss Umweltschutzgesetz (USG; 814.01) zur Anwendung. In der VVEA-Vollzugshilfe «Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial» (BAFU, 2021) wird explizit der Umgang von Abfällen mit geogenen Belastungen behandelt. Unter anderem wird aufgeführt, dass Aushub- und Ausbruchmaterial mit einer geogen bedingten Belastung vor Ort auf der betreffenden Parzelle des Bauvorhabens verwertet werden kann (Prinzip «Gleiches zu Gleichem»). Eine Verwertung ausserhalb des Bauvorhabens ist auf Parzellen mit gleicher oder höherer Belastung mit dem gleichen Schadstoff und mit Zustimmung des Grundeigentümers möglich. Bei starken Belastungen (ab Typ B Qualität gemäss VVEA) ist zwingend zum Schutze der Nutzer eine genügende Überdeckung mit unbelastetem Aushub- und Ausbruchmaterial und Bodenaushub (mindestens 0,5 m) notwendig.

Eine anderweitige Verwertung von geogen belastetem Aushub- und Ausbruchmaterial ohne vorgängige Behandlung ist nicht zulässig. Belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial muss dementsprechend vorbehandelt oder gemäss den Vorgaben der VVEA deponiert werden. Für gesetzlich nicht geregelte Schadstoffe (z. B. Thallium) müssen Einzelfallbeurteilungen durchgeführt werden.

Ablagerung von geogen belastetem Bodenaushub sowie Aushub- und Ausbruchmaterial

Im Kanton Basel-Landschaft gilt für die Deponierung von Abfällen eine Zulassungspflicht. Diese gilt auch für die Deponierung von belastetem Bodenaushub sowie Aushub- und Ausbruchmaterial. Dabei wird nicht zwischen geogenen (natürlichen) und anthropogenen (durch menschliches Handeln verursachte) Belastungen unterschieden.

Für die Gefährdungsabschätzung und Beurteilung der Verwertungs- und Entsorgungsmöglichkeiten sind die Totalgehalte an Schadstoffen (Königswasseraufschluss gemäss VVEA) sowie die Werte des neutrale und sauren Eluat-Tests nach europäischem Recht (EN 12457-2) massgebend; siehe Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich (BAFU, 2012). Für die Beurteilung der möglichen Verwertungs- und Entsorgung werden die Grenzwerte der Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (Trinkwasserverordnung, TBDV, 817.022.11) herangezogen.

Ein Export ins grenznahe Ausland von geogen belastetem Boden und Aushubmaterial ist auch bei Einhaltung der Eluatgrenzwerte gegenwärtig aufgrund der internationalen Regelungen nicht bewilligungsfähig. Mittels Gefährdungsabschätzungen im Sinne von Einzelfallprüfungen sind auch Einlagerungen in Abbau- und Wiederauffüllung-Standorten und Deponien Typ A möglich. Dabei gilt bei der Entsorgung das Vorsorgeprinzip gemäss Umweltschutzgesetz (USG): Einwirkungen, die schädlich oder lästig sein können, müssen frühzeitig begrenzt werden. Bodenaushub oder Aushub- und Ausbruchmaterial mit hohen geogen bedingten Schadstoffgehalten dürfen in der Regel nur auf Deponien des Typs B und E gemäss VVEA abgelagert werden. Nachfolgend die Anforderungen für die jeweiligen Deponierungsmöglichkeiten:

Totalgehalt	Eluate (neutral und sauer gemäss VVEA)	Verwertung / Entsorgung
Grenzwerte Typ B eingehalten (Anh. 5 Ziff. 2 VVEA)	< Trinkwasserverordnung	Eingeschränkte Verwertung («Gleiches zu Gleichem») Rekultivierungsstellen wenn ausserhalb Zuströmbereich Z_u^1 (inkl. zukünftigen oder geplanten Zuströmbereichen) Bei Entsorgung: Deponie Typ A VeVA- Code sauberer Aushub (17 05 04 bzw. 17 05 06)
Grenzwerte Typ B eingehalten (Anh. 5 Ziff. 2 VVEA)	> Trinkwasserverordnung	Eingeschränkte Verwertung («Gleiches zu Gleichem») Rekultivierungsstellen ausschliesslich wenn gemäss Prinzip «Gleiches zu Gleichem» Bei Entsorgung: Deponie Typ A, wenn ausserhalb Zuströmbereich Z_u (inkl. zukünftigen oder geplanten Zuströmbereichen) oder Deponie Typ B VeVA- Code sauberer Aushub (17 05 04 bzw. 17 05 06)
Grenzwert Typ B (Anh. 5 Ziff. 2 VVEA) überschritten	< Trinkwasserverordnung	Eingeschränkte Verwertung («Gleiches zu Gleichem») Rekultivierungsstellen ausschliesslich wenn gemäss Prinzip «Gleiches zu Gleichem»
Grenzwert Typ E (Anh. 5 Ziff. 5 VVEA) überschritten		Bei Entsorgung: Deponie Typ A, wenn ausschliesslich gemäss Prinzip «Gleiches zu Gleichem» oder Deponie Typ B VeVA- Code schwach belastet (17 05 93 bzw. 17 05 94)
Grenzwerte Typ B (Anh. 5 Ziff. 2 VVEA) überschritten	> Trinkwasserverordnung	Behandlung (z. B. Aushubwaschanlage)
Grenzwerte Typ E (Anh. 5 Ziff. 5 VVEA) überschritten		Bei Entsorgung: Deponie Typ E VeVA-Code stark belastet (17 05 91 akb und 17 05 90 akb).

Dabei gilt grundsätzlich:

- Das Material muss als Abfall angenommen und eingelagert werden und darf nicht zur Endgestaltung der Rekultivierungsstelle (oberste Rekultivierungsschicht) benutzt werden.
- Es gibt keine Annahmepflicht der Deponiebetreiberin.

Es wird darauf hingewiesen, dass, (a) dies eine unpräjudizielle Einzelfallbeurteilung ist, (b) die Deponiebetreiberin der entsprechenden Anlage einer Ablagerung zustimmen muss und (c) die Vollzugsbehörde ausschliesslich die Schadstoffsituation beurteilt (nicht aber z.B. die geotechnische Eignung des Materials).

Aufbereitung geogenes Material

Wird geogen belastetes Material aufbereitet (sieben, brechen, waschen), so haben die entstehenden Produkte die Grenzwerte und Vorgaben der VVEA und deren aktuellen Vollzugshilfen des BAFU einzuhalten. Das Material wird durch die Verarbeitung bearbeitet und wird somit nicht mehr als geogenes Ausgangsgestein klassiert. Für die Entsorgung der Restfraktion (z.B. Filterkuchen) aus der Aufbereitung von geogen belastetem Material gelten grundsätzlich die Vorgaben dieses Merkblattes. Die Aufbereitung von geogenem Material ist mit dem AUE jeweils abzusprechen.

Verwertung oder Entsorgung – Fazit

Geogen bedingt bis schwach belasteter Bodenaushub sowie schwach belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial:

- Geogen bedingt bis schwach belasteter Bodenaushub sowie schwach belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial können vor Ort im Rahmen des entsprechenden Bauvorhabens verwertet werden.

¹ Der Zuströmbereich Z_u umfasst das Gebiet, aus dem bei niedrigem Wasserstand etwa 90 Prozent des Grundwassers stammt, das bei einer Grundwasserfassung höchstens entnommen werden darf. Kann dieses Gebiet nur mit unverhältnismässigem Aufwand bestimmt werden, umfasst der Zuströmbereich Z_u das gesamte Einzugsgebiet der Grundwasserfassung. (Anhang 4 Ziff. 113, GSchV SR814.201)

- Eine anderweitige Verwertung ist nur auf Böden mit gleichen oder höheren Belastungen möglich. Dies muss mit Analysen belegt werden. Massgebend für den Umgang ist die «Wegleitung Bodenverwertung» (BAFU 2021).
- Ist eine Verwertung auf Baustellen nicht möglich, muss mittels Einzelfallabklärung (u. a. mit Eluat-Analysen) die mögliche Verwertung zur Auffüllung von Materialentnahmestellen oder die Entsorgung auf einer Deponie abgeklärt werden. Für die Deponierung im Kanton Basel-Landschaft ist eine Genehmigung via EGI (Entsorgungsgenehmigung via Internet) zu beantragen. Bei der Deklaration der Abfälle ist auf den geogenen Ursprung der erhöhten Schadstoffgehalte hinzuweisen. Der Begriff «geogener Ursprung» gilt dabei ausschliesslich im engeren Wortsinn (= nicht durch menschliche Tätigkeit verursacht). Zudem muss der Analysenbericht beigelegt werden.

Geogen bedingt stark belasteter Bodenaushub sowie stark belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial:

- Geogen bedingt stark belasteter Bodenaushub sowie stark belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial können mit genügender Überdeckung (Mächtigkeit mindestens 0,5 m) mit unver- schmutztem Bodenaushub beziehungsweise Aushub- und Ausbruchmaterial im Rahmen des entsprechenden Bauvorhabens wieder vor Ort verwertet werden. Durch die Überdeckung wird eine Schadstoffexposition von Mensch (beispielsweise orale Bodenaufnahme durch Kleinkin- der) verhindert. Gleiches gilt auch für die Schadstoffaufnahme von Nutzpflanzen / Gemüse und von Weidetieren (Tierwohl). Entsprechende Vorhaben sind meldepflichtig und es ist die Zustimmung des AUE zur Umsetzung erforderlich.
- Ist eine Verwertung vor Ort nicht möglich oder erwünscht, muss das Material einer Behandlung zugeführt oder auf einer Deponie E gemäss VVEA entsorgt werden. Für die Deponierung im Kanton Basel-Landschaft ist eine Genehmigung via EGI (Entsorgungsgenehmigung via Inter- net) zu beantragen. Bei der Deklaration der Abfälle ist auf den geogenen Ursprung der erhöh- ten Schadstoffgehalte hinzuweisen. Der Begriff «geogener Ursprung» gilt dabei ausschliesslich im engeren Wortsinn (= nicht durch menschliche Tätigkeit verursacht). Zudem muss der Analy- senbericht beigelegt werden.

Rechtliche Grundlagen sowie massgebende Richtlinien und Vollzugshilfen:

- [Umweltschutzgesetz](#) (USG, vom 7. Oktober 1983, SR 814.01)
- [Verordnung über Belastungen des Bodens](#) (VBBo, vom 1. Juli 1998, SR 814.12)
- [Altlastenverordnung](#) (AltIV, vom 26. August 1998, SR 814.680)
- [Erläuterungen zur Verordnung](#) vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo)
- [Wegleitung Bodenverwertung](#) Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, BAFU 2021, UV-2112-0
- [Handbuch Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden](#), BAFU 2005, VU-4817-D
- [Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen](#) (VVEA vom 4. Dez. 2015, SR 814.600)
- [Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich](#) (BAFU, UV-17115-D, 2017)

Weitergehende Information (Kanton Basel-Landschaft):

- Geogene Hintergrundbelastungen in den Oberböden im Kanton Basel-Landschaft (2015);
- Kurzbericht Schadstoffuntersuchungen von Gesteinen im Kanton Basel-Landschaft (2015);
- Faktenblatt Arsen und Thallium in Böden im Gebiet Buus, Basel-Landschaft (2016);
- Faktenblatt Arsen in Gartenböden und Gemüse in Liesberg 2018
- Faktenblatt Arsen in Landwirtschaftsböden und Futterpflanzen in Liesberg 2018
- Geologischer Kurzbericht zur Belastung mit Thallium und Arsen im Kt. BL 2020
- Boden- und Wasseruntersuchungen in der Gemeinde Bretzwil 2021 (Arsen + Thallium)
siehe unter [Berichte](#).

Allgemeine Auskünfte erhalten Sie bei:

Amt für Umweltschutz und Energie
Daniel Schmutz, Rheinstrasse 29, Postfach, 4410 Liestal
T 061 552 62 09, daniel.schmutz@bl.ch, www.aue.bl.ch

Amt für Umweltschutz und Energie
Elisabeth Papazoglou, Rheinstrasse 29, Postfach, 4410 Liestal
T 061 552 55 21, elisabeth.papazoglou@bl.ch, www.aue.bl.ch