

Bodenschutz planen

Autor(en): **Burri, Judith / Rohr, Gaby von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **134 (2008)**

Heft 23: **In Grund und Boden**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108933>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BODENSCHUTZ PLANEN

Beim Thema physikalischer Bodenschutz auf der Baustelle denkt man zunächst an die Verantwortung der ausführenden Baufirmen. Viele Weichen dafür, dass es später nicht zu teuren Garantieforderungen kommt, werden aber bereits in der Planung gestellt – durch entsprechende Auflagen bei der Submission und die Einplanung von Zeitreserven. Da das vielen Planern noch zu wenig bewusst ist, haben die Bodenschutzfachstellen der Kantone und des Bundes eine Sensibilisierungskampagne lanciert.¹

Titelbild

Ausschnitt aus der Gewässerschutzkarte des Kantons Luzern, Blatt 1129, Originalmassstab 1:25000. Schwarz umkreist in der Bildmitte der Standort des Holzimprägnierwerkes Willisau am Zusammenfluss dreier Grundwasserströme, dessen Sanierung mit einer neuen Methode Thema des Artikels auf Seite 28 ff. ist (Bild: GIS Kanton Luzern; reproduziert mit Bewilligung von swisstopo [BA081356])

Böden sind eine der unverzichtbaren Lebensgrundlagen des Menschen. Ihre Entstehung benötigt Hunderte von Jahren, ihre Zerstörung oft viel weniger. Daher ist der natürlich gewachsene Boden in der Schweiz durch das Umweltschutzgesetz und die seit 1998 gültige Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vor chemischen, biologischen und physikalischen Beeinträchtigungen geschützt. Mit dem Schutz vor physikalischen Bodenbelastungen sollen künstliche Veränderungen der Struktur, des Aufbaus und der Mächtigkeit vermieden werden (siehe Kasten S. 19). Erweisen sich Eingriffe in den Boden als unumgänglich, wie dies praktisch bei sämtlichen Bauarbeiten der Fall ist, sind gemäss den Umweltvorschriften zumindest alle erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, damit der belebte Boden keinen bleibenden Schaden nimmt. Wer Anlagen erstellt, muss deshalb laut VBBo die physikalischen Eigenschaften und die Feuchtigkeit des jeweiligen Bodens berücksichtigen. Auswahl und Einsatz von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten sind grundsätzlich so zu planen, dass es dadurch nicht zu Verdichtungen oder zu anderen Strukturveränderungen kommt, welche die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden könnten. Im Interesse einer späteren Wiederverwendung des ausgehobenen Erdmaterials müssen die verschiedenen Bodenschichten zudem getrennt voneinander abgetragen und zwischengelagert werden. Denn Strukturschäden entstehen oft auch durch unsachgemässen Bodenaufbau.

RISIKEN FÜR DEN BODEN BEIM BAUEN

Auf Baustellen werden bedeutende Mengen an fruchtbarem Boden ausgehoben, umgelagert und später vor Ort wieder verwendet oder abtransportiert, um ihn andernorts für Rekultivierungen einzusetzen. Die Eingriffe beschränken sich aber nicht nur auf den eigentlichen Aushub, sondern umfassen häufig auch Flächen im unmittelbaren Umfeld der Baugruben, die als Transportpisten, Manövrierraum für Fahrzeuge und Maschinen oder als Lagerraum für Baumaterialien dienen.

Werden diese Flächen bei nassen Witterungsbedingungen und entsprechend hoher Bodenfeuchtigkeit von schweren Maschinen befahren oder anderweitig belastet, droht die Gefahr einer Verdichtung und Zerstörung der Hohlräume, aus denen eine fruchtbare Bodenschicht zu über 50 Prozent besteht. In verdichteten Böden staut sich das Regenwasser an der Oberfläche, statt zu versickern. Zudem können die meisten Wurzeln nicht mehr in die Tiefe vordringen, was zu Wachstumsstörungen der Pflanzen führt und ihre Anfälligkeit gegenüber Krankheiten erhöht. Und schliesslich kommt der Stoffwechsel der üblichen Bodenlebewesen im Oberboden zum Erliegen, weil ihnen der notwendige Sauerstoff fehlt. Eine Folge davon sind Fäulnisvorgänge, verbunden mit der Freisetzung unangenehm riechender Gase.

01 Alles falsch gemacht: Der Einsatz schwerer Maschinen mit grossem Flächendruck auf durchnässten Böden führt zu bleibenden Schäden in der natürlichen Bodenstruktur. Staunässe, üble Bodengerüche und serbelnde Pflanzen können die Folge sein (Bild: Daniel Schmutz, Amt für Umweltschutz und Energie BL, Liestal)

TEURE GARANTIEANSPRÜCHE

Von blossen Auge lassen sich derartige Bodenschäden oft nur schwer erkennen. In der Regel sind die Neubauten schon bezogen, wenn Pfützen nach dem ersten grösseren Regen Hinweise auf eine Bodenverdichtung geben. Da sich einmal geschädigte Böden kaum oder nur mit beträchtlichem Aufwand sanieren lassen, haben die beteiligten Tiefbau- oder

Fortsetzung auf Seite 20



01

ÜBER JAHRTAUSENDE GEWACHSEN

Jeder natürliche Boden besteht aus mehreren Schichten oder Horizonten. Zuerst liegt die nur dünne Streuschicht aus abgestorbenem Pflanzenmaterial, das von unzähligen Bodenlebewesen allmählich in Humus umgewandelt wird.

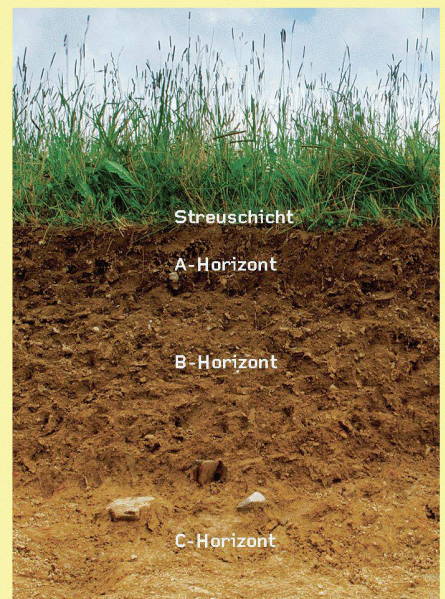
Darunter folgt der je nach Standort 15 bis 35 cm mächtige Oberboden (A-Horizont). Er zeichnet sich durch eine dunkelbraune Färbung aus, ist stark humushaltig, nährstoffreich, intensiv belebt und gut durchwurzelt. Hier werden die meisten Nährstoffe für das Pflanzenwachstum mobilisiert. Auch im anschließenden Unterboden (B-Horizont), der eine Schichtdicke von 30 bis 80 cm erreicht, leben Bodenorganismen. Diese bräunliche bis rostfarbene Schicht ist mineralienreich und dient tiefer wurzelnden Pflanzen zur Versorgung mit Wasser und Nährstoffen.

Wer tiefer gräbt, stösst auf das unverwitterte Muttergestein (C-Horizont), das im schweizerischen Mittelland vor allem aus Ablagerungen von Fließgewässern und Gletschern besteht.

Böden wachsen von oben nach unten. Durch die allmähliche Verwitterung von Fels und Gestein werden Mineralien freigesetzt, die verschiedenen Pionierpflanzen als Nahrung dienen. Deren Zersetzung liefert das Ausgangsmaterial für die komplizierte Durchmischung und Verbindung organischer Bestandteile mit den Mineralien des

steinigen oder felsigen Untergrunds. Auf diese Weise sind die meisten Schweizer Böden nach der letzten Eiszeit im Verlauf von rund 10 000 Jahren entstanden.

Intakte, fruchtbare Böden bestehen zur Hälfte aus zusammenhängenden Hohlräumen unterschiedlicher Grösse. Dieses mit Luft oder Wasser gefüllte Porensystem garantiert eine gute Durchlüftung und ausreichende Wasserversorgung, weil vor allem die kleineren Hohlräume das Wasser über längere Zeit speichern können. Umgekehrt sorgen die grossen Poren dafür, dass etwa das Wasser nach intensiven Niederschlägen rasch versickert, was Überschwemmungen vorbeugt.



02 Die typische Schichtung des Bodens darf beim Bauen nicht zerstört werden
(Bild: Lorenz A. Fischer, Allvisions, Luzern)



03

03 Schütten einer Baupiste für die Zufahrt zum Bauplatz. Geotextil und eine etwa 50 cm mächtige Kiesschicht schützen die beanspruchten Flächen vor Verdichtung

04 Im ersten Arbeitsgang für den Aushub entfernt der Baggerführer nur den humusreichen Oberboden (Bilder: Lorenz A. Fischer, Allvisions, Luzern)

Generalunternehmen im Schadenfall teure Garantieleistungen zu erbringen. Schlimmstenfalls müssen sie den gesamten Ober- und Unterboden nochmals ausheben und durch Erdmaterial mit intakter Porenstruktur ersetzen. Solche nachträglichen Sanierungsaktionen kommen die Verantwortlichen weitaus teurer zu stehen als eine vorausschauende Bauplanung, welche die Anliegen des Bodenschutzes bereits in der Vorbereitungsphase berücksichtigt.

BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITER AUF GROSSBAUSTELLEN

Auf Grossbaustellen hat sich diese Erkenntnis – vor allem im Tiefbaubereich – mittlerweile durchgesetzt. So werden bei Vorhaben, die einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterliegen, heute praktisch alle Erdarbeiten durch speziell ausgebildete und anerkannte Bodenfachleute im Rahmen der sogenannten bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) betreut. Diese Fachperson ermöglicht es dem ausführenden Bauunternehmen, frühzeitig alle bodenrelevanten Eingriffe zu erkennen und zu planen. Ihre Aufgabe besteht darin, abgestimmt auf die spezifischen Verhältnisse vor Ort die je nach Arbeitsschritt erforderlichen Bodenschutzmassnahmen festzulegen und deren korrekte Umsetzung zu begleiten. Damit will man sicherstellen, dass es während des gesamten Bauablaufs nicht aus Unwissenheit, Zeitdruck oder Unachtsamkeit zu schweren Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenstruktur kommt.

ENTSCHEIDEND IST DIE ZEITLICHE FLEXIBILITÄT

Auf kleineren Baustellen müssen – neben der ausführenden Baufirma – vor allem Planer und Architekten diese Aufgaben wahrnehmen. Ein neues Merkblatt und eine Website¹ informie-



04

ren über das richtige Vorgehen. Sie wurden von den Bodenschutzfachstellen der Kantone und des Bundes im Rahmen einer Sensibilisierungskampagne lanciert. Sind die Bodenverhältnisse ungünstig, verlangt der gesetzlich vorgeschriebene Bodenschutz Einschränkungen beim Einsatz von Baumaschinen, die bis zur mehrtägigen Einstellung der Grabarbeiten gehen können. Dem steht das wirtschaftliche Interesse an einem zügigen und reibungslosen Bauablauf gegenüber. «Der häufigste Fehler besteht darin, dass die Aspekte des Bodenschutzes zu spät in ein Vorhaben einbezogen werden», sagt Marion Kaiser, die als Projektleiterin Umwelt beim Basler Ingenieur- und Planungsbüro Gruner AG bereits mehrere BBB-Mandate betreut hat. «Ohne eine grosse zeitliche Flexibilität, welche die Möglichkeit von Schlechtwetterperioden und damit verbundene Unterbrüche heikler Arbeitsphasen einplant, besteht auf Baustellen ein enormer Druck, der unweigerlich zu Konflikten führt.»

Beim von ihr begleiteten Projekt «Futuro» in Liestal war dies bisher allerdings nicht der Fall. Auf einer Fläche von rund 18000 m² lässt die Basellandschaftliche Gebäudeversicherung dort seit März 2007 für etwa 110 Millionen Franken einen ökologisch wegweisenden Verwaltungskomplex erstellen. Um das Landschaftsbild zu schonen, kommen die doppelstöckigen Bürogebäude unter die Erde zu liegen, wobei grosszügige Lichthöfe die Räume ausreichend mit Tageslicht versorgen.

Der Bodenschutz war hier bereits bei der Ausschreibung des Bauauftrags ein Thema. Sind die entsprechenden Auflagen bei Submissionen transparent dargestellt, können offerierende Firmen ihre Kosten für schonende Arbeitstechniken, den Einsatz von Maschinen mit geringer Flächenpressung, das Anlegen von temporären Baupisten oder für Wartezeiten bei zu feuchten Witterungsverhältnissen seriös kalkulieren, was spätere Nachforderungen erspart.



05

05 Anlegen eines Zwischenlagers für den später wieder verwendeten Oberboden. Die Baggermatratzen aus Holz verteilen den Druck der Maschine auf eine grössere Bodenfläche (Bild: Marion Kaiser, Gruner AG, Basel)

06 Damit die Porenräume des Oberbodens bei der Zwischenlagerung nicht durch das Eigengewicht verdichtet werden, ist die Schütthöhe auf 1.5 m zu begrenzen. Eine umgehende Begrünung der Zwischenlager hält die Bodendepots biologisch aktiv und schützt sie vor Verunkrautung sowie vor Wasser- und Winderosion (Bild: Daniel Schmutz, Amt für Umweltschutz und Energie BL, Liestal)

WEICHENSTELLUNG BEI DER DETAILPLANUNG

Bei der Detailplanung geht es um eine möglichst bodenschonende Organisation des späteren Bauablaufs. In dieser Phase werden etwa die Bodeneigenschaften bestimmt, allfällige Schadstoffbelastungen abgeklärt und die Schichtdicke des getrennt abzutragenden Ober- und Unterbodens ermittelt. Mit Hilfe dieser Angaben lässt sich das Materialmanagement optimieren, indem man den Bodenabtrag, die Transportwege auf der Baustelle sowie den übrigen Flächenbedarf reduziert. Dies geschieht unter anderem durch eine geschickte Erschliessung, die Wahl geeigneter Maschinen, eine hohe Verwertungsquote und das Anlegen zweckmässiger Zwischenlager für die verschiedenen Aushubkategorien.

INSTRUKTION UND KONTROLLE WÄHREND DER BAUAUSFÜHRUNG

Am Anfang der Realisierung steht jeweils eine Instruktion der Bauverantwortlichen. In dieser Phase haben die Planungsverantwortlichen sicherzustellen, dass alle Vorgaben für ein bodenschonendes Arbeiten auf der Baustelle auch tatsächlich bekannt sind und umgesetzt werden. So muss etwa der Boden für Erdarbeiten möglichst trocken sein. In der Regel eignen sich die Sommermonate daher am besten. Da der Boden im Spätherbst oft trockener ist als im Frühsommer, sind die Verhältnisse aber auch im Oktober häufig noch ideal. Für den Bodenaushub kommen ausschliesslich Raupenbagger in Frage, weil sie den Druck auf eine grössere Fläche verteilen als Pneufahrzeuge. Der humusreiche, dunkle Oberboden ist generell getrennt vom ebenfalls noch biologisch aktiven Unterboden, und dieser ist wiederum separat vom mineralischen Untergrund abzutragen. Der schichtweise Aushub erlaubt eine gesonderte Zwischenlagerung der verschiedenen Bodenkategorien und bei späteren Rekultivierungsarbeiten wieder einen geordneten Bodenaufbau.



06

DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE

- Effektiver Bodenschutz beginnt bei der Bauplanung
- Die planerischen Vorgaben sind in der Ausschreibung aufzuführen und bei der Submission zu berücksichtigen
- Sämtliche Auflagen sind der ausführenden Bau-firma frühzeitig mitzuteilen
- Reduktion der Wetterrisiken durch eine flexible Planung mit eingeplanten Zeitreserven
- Flächen der Bodeneingriffe minimieren
- Kein Bodenabtrag auf Flächen, die weniger als ein Jahr beansprucht werden (z. B. als Depots, Pisten), sondern Überschüttung mit Kies
- Einsatz von möglichst leichten Baumaschinen auf Raupen. Gut geeignet sind Löffelbagger
- Verzicht auf Erdarbeiten bei vernässtem Boden
- Schichtenweiser Abtrag von Oberboden, Unterboden und mineralischem Untergrund
- Zwischenlager für Bodendepots trocken schütten, Höhe begrenzen, nicht befahren und rasch begrünen
- Korrekter Bodenaufbau (Unter- und Oberboden) und rasche Begrünung bei der Rekultivierung der Umgebung
- Vorsorgliches Handeln zahlt sich kurz- und langfristig aus: Auf gesunden Böden wachsen vitale Gartenanlagen, Vernässungen und Spätschäden an Gebäuden bleiben aus.

DIE REKULTIVIERUNG VORBEREITEN

Beim Anlegen der Zwischenlager ist auf die Höhenbegrenzung der Schütthöhe zu achten, damit das Erdreich in den Bodendepots nicht durch sein Eigengewicht verdichtet wird. Während die oberste Humusschicht direkt auf dem gewachsenen Boden lagern kann, empfiehlt sich für die Zwischenlagerung des steinigere Unterbodens eine dünne Schutzschicht aus Sand, die später den Rückbau erleichtert.

Die Zwischenlager sollten mit einer tief wurzelnden Pflanzenmischung begrünt werden. Dies schützt den Boden vor Auswaschung und hält ihn biologisch aktiv. Nach Abschluss der Hochbauarbeiten ist der Boden in der Umgebung gemäss seiner natürlichen Schichtung wieder einzubauen und möglichst rasch mit einer Grasmischung zu begrünen. Bei einer sachgemässen Rekultivierung erholt er sich in der Regel nach wenigen Jahren von den Strapazen.

Judith Burri, Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern, judith.burri@lu.ch
Gaby von Rohr, Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, Gaby.vonRohr@bd.so.ch

Anmerkung

- 1 Das Merkblatt «Für einen wirksamen Bodenschutz im Hochbau – Tipps und Richtlinien für die Planung» und weitere Informationen sind erhältlich unter
- www.bodenschutz-lohnt-sich.ch
 - www.bafu.admin.ch > Themen > Boden > Vollzug
 - www.soil.ch > Produkte > Bodenschutz
 - www.kvu.ch > Zu den Kantonen oder > Themen > Boden