

Departement Bau und Umwelt

Amt für Umwelt
Kasernenstrasse 17a
9102 Herisau
Tel. +41 71 353 65 35
afu@ar.ch
www.ar.ch

Bau- und Umweltdepartement

Amt für Umwelt
Gaiserstrasse 8
9050 Appenzell
Tel. +41 71 788 93 41
info@bud.ai.ch
www.ai.ch

Merkblatt Bodenschutz

Bodenschutz bei Tiefbauarbeiten



Ziel: Die Fruchtbarkeit sowie Wasserspeicher- und Sickerfähigkeit der Böden erhalten

Durch Verdichtungen verliert der Boden seine Fähigkeit, Wasser versickern zu lassen und zu speichern sowie die Bodenlebewesen und die Pflanzenwurzeln mit dem lebenswichtigen Sauerstoff zu versorgen. Die Verdichtungsgefahr ist besonders beim Befahren des gewachsenen Bodens mit schweren Baumaschinen zu beachten.

Die rücksichtsvolle Planung und Ausführung der Bauarbeiten können langfristige Schädigungen des Bodens und dessen Fruchtbarkeit verhindern. Unabhängig von der Grösse einer Baustelle sind deshalb alle Beteiligten aufgefordert, eigenverantwortlich die notwendige Sorgfalt für den Erhalt gesunder Böden walten zu lassen.

Bei Grossbaustellen sind zusätzlich zu den nachfolgenden Punkten die ergänzenden Auflagen des Baubewilligungsverfahrens zu beachten.

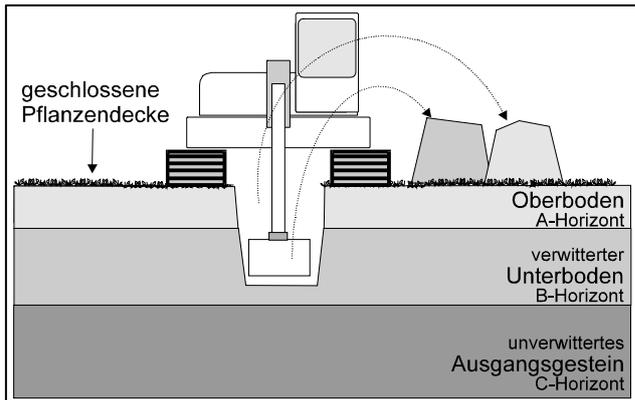
Bodenschäden vermeiden – wichtige Regeln

1. Arbeiten bei trockenem Boden

- Trockener Boden ist tragfähiger und weniger empfindlich gegenüber Eingriffen.

2. Boden nicht abhumusieren - Grasnarbe befahren

- Der belebte Oberboden¹ regeneriert schneller als der Unterboden
- Wurzeln machen den Boden tragfähiger
- begrünter Boden trocknet rascher ab
- Grasnarbe befahren spart Arbeit und Geld



- Bei ungünstiger Topografie, schlecht abtrocknenden, zu wenig tragfähigen, flachgründigen oder skelettreichen Oberböden kann das Abhumusieren zum Schutz des Oberbodens trotzdem notwendig sein. Dabei ist auf die Bauausführung und die Rekultivierung besonders Wert zu legen:
 - ➔ Transporte dürfen nur auf einer Baupiste oder mit Raupentransportern ausgeführt werden.
 - ➔ Der Unterboden ist für die Humusierung sorgfältig vorzubereiten durch:
 1. Tiefenlockerung (Abbruchlockerung)
 2. Fräsen mit Klingenrotor
 3. Biologische Voraktivierung des Unterbodens mit einer Zwischenbegrünung

3. Möglichst geringes Gewicht

- Bei der Maschine entscheidet in erster Linie das Gesamtgewicht über das Ausmass der Bodenschädigung

4. Längerdauernde Zwischendepots sofort begrünen

- Begrünung schützt vor Erosion und Vernässung, hält den Boden lebendig

Hintergrund

Die Hälfte des Bodens besteht aus Poren (Hohlräumen). Diese sind wichtig für die Bodenfruchtbarkeit, vor allem für:

- die Aufnahme und die Versickerung von Niederschlagswasser,
- das Speichern von Wasser für die Pflanzen,
- und die Versorgung der Wurzeln und Bodenlebewesen mit Sauerstoff.

Bei übermässiger Belastung bricht der Boden in sich zusammen. Die Hohlräume werden zusammengedrückt, der Boden wird verdichtet. Die Verdichtung, vor allem des Unterbodens, ist kaum regenerierbar. Mechanische Sanierungen in Form von Tiefenlockerung setzen mehrjährige

¹ Im Tiefbau wird der Oberboden häufig als Humus angesprochen

Nutzungseinschränkungen (z.B. keine Weide) für eine ungestörte Regenerations- und Stabilisierungsphase voraus. Deshalb ist der Boden vorsorglich vor Überlastung zu schützen. Durch Beachtung der vorderseitigen Grundsätze können auch bei Tiefbauarbeiten nachhaltige Schäden in den Böden und Ertragsverluste vermieden werden.

Feuchte Böden sind empfindlich gegenüber Belastungen

Trockener Boden hat eine höhere mechanische Belastbarkeit und ist viel tragfähiger als feuchte oder durchnässte Böden. Bei feuchten oder durchnässten Böden führt eine zu hohe mechanische Belastung zu plastischen Verformungen der Bodenmasse, zu einem Zusammenpressen der Hohlräume und dadurch zu einem namhaften Verlust an Grobporen. Besonders empfindlich sind tonreiche, lehmige Böden.

Grasnarbe schützt empfindliche Böden

Das Abtragen des Oberbodens, das sogenannte Abhumusieren, hat Tradition. Grundsätzlich rechtfertigt sich bei tragfähigem und trockenem Oberboden das Abhumusieren aber nur dort, wo der Tiefbaueingriff auch stattfindet, das heisst auch Unterboden ausgehoben wird. Für das Befahren und für kurzzeitige Materialdepots bietet ein geschlossener Grasbewuchs einen guten Schutz für den Boden. Die Wurzeln bilden einen stabilen und reissfesten Lebendverbau. Durch den Wasserverbrauch der Pflanzen trocknet der Boden zudem rascher ab und kann dadurch nach Regenfällen früher wieder befahren werden.

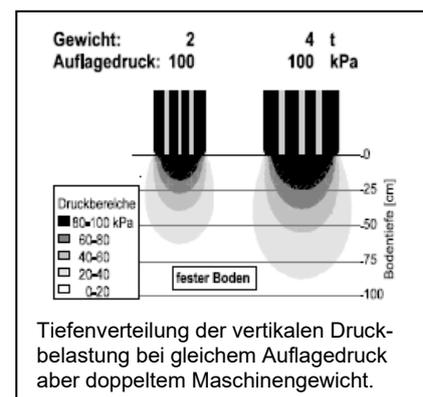
Auch wenn der Grasbesatz stark leidet, wächst die Wiese aus dem vorhandenen Wurzelwerk rasch wieder nach und der Oberboden kann sich wieder regenerieren. Beim direkten Befahren des Unterbodens sieht man weniger Spuren als auf dem Oberboden. Dies täuscht jedoch; viele Unterböden reagieren sehr empfindlich auf Belastung und Befahren und werden leicht verdichtet. Natürliche Lockerungsprozesse (z.B. Bodentiere, Frost, Trockenheit) und landwirtschaftliche Bodenbearbeitung können Verdichtungsschäden des Unterbodens nicht mehr regenerieren.

War ein Humusabtrag infolge ungünstiger Topografie, zu wenig mächtigem, tragfähigem oder nassem Oberboden unumgänglich, ist vor dem Humusauftrag eine Bodenbearbeitung mittels Tiefenlockerung (Abbruchlockerung) und Fräsen sowie eine biologische Voraktivierung des Unterbodens mit einer Zwischenbegrünung angezeigt, um die entstandenen negativen Strukturveränderungen zu beheben oder zumindest stark zu mildern.

Temporäre Transportpisten aus Kies oder Baggermatratzen können bei geeigneter Topografie und tragfähigem Oberboden direkt auf die Grasnarbe verlegt werden. Nach der sorgfältigen Entfernung erholt sich die Vegetation meist in kürzester Zeit. Das verdeckte, meist verrottete Pflanzenmaterial dient zusammen mit einem Vlies als Trennschicht und erleichtert den Rückbau. Transportpisten müssen ausreichend dimensioniert werden und es dürfen dafür keine Bauabfälle verwendet werden.

Maschinengewicht ist entscheidend

Das Ausmass von Verdichtungsschäden ist nicht nur vom Auflagedruck der Maschinen abhängig, sondern auch von deren Gesamtgewicht. Die Verdichtungswirkung bei doppeltem Maschinengewicht erreicht bei gleichem Flächendruck die doppelte Tiefe (Abbildung). Je tiefer die Verdichtungsschäden auftreten, umso schwerer oder langwieriger ist deren Sanierung!



Massnahmen nach Bodenzustand

Beurteilungstiefe: 0 bis 50cm (Oberboden und Teile des Unterbodens)

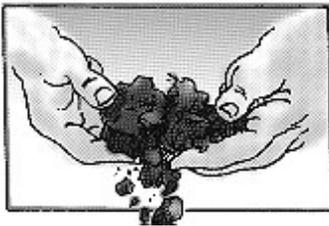
harter Boden

Erdbrocken sind trocken, sie können nur mit Mühe auseinandergelöst werden.

→ Der Boden ist tragfähig; ideal für Tiefbauarbeiten.

zerbröselnder Boden

Erdbrocken «zerbröseln» zwischen den Fingern beim Drücken, klebt nicht und rieselt von der Schaufel.

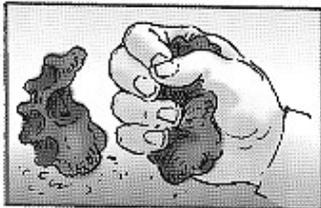


Der Boden ist abgetrocknet bis leicht feucht.

- Verwenden von Raupen- oder Schreitbagger mit Gewichten unter 15t und Auflagedruck kleiner als 500g/cm²
- Boden nicht direkt mit Radfahrzeugen befahren.
- Für wiederholte Überfahrten temporäre Transportpiste erstellen oder Materialtransporte mit Raupentransportern.

plastischer Boden

Die Erde ist knetbar bis breiig.



Nasser Boden während und nach Stark- und Dauerregen oder der Schneeschmelze.

- Tiefbauarbeiten auf gewachsenen Böden einstellen und warten bis Boden abgetrocknet ist.

Weiterführende Unterlagen und Informationen:

1. Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2022
2. Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2021

Weitere Auskünfte erteilen:

- Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden 071 353 65 35 / www.ar.ch / afu@ar.ch
- Amt für Umwelt Appenzell Innerrhoden 071 788 93 41 / www.ai.ch / info@bud.ai.ch