

### 3.15 Merkblatt für den bodenschonenden Bau von Werkleitungen im Kulturland und Wald

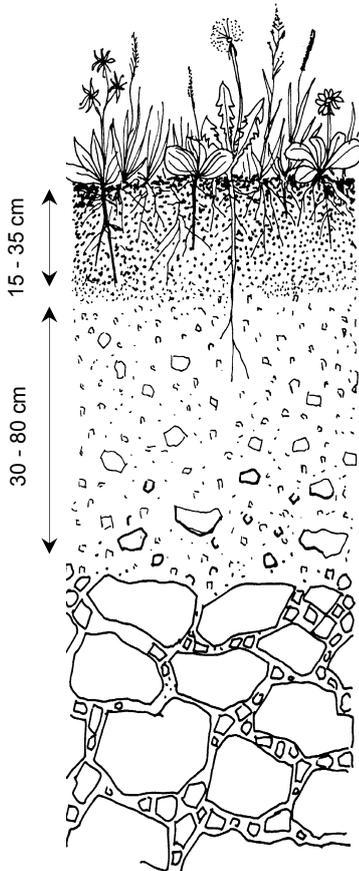
#### Einleitung

Der Bau von Werkleitungen entspricht einem öffentlichen Interesse. Dieser stellt jedoch einen mehr oder weniger grossen Eingriff in das System Boden dar. Beim Bau ist das Nötige zu unternehmen, damit die Bodenfruchtbarkeit durch mechanische Belastungen nicht langfristig beeinträchtigt wird und beispielsweise Fruchtfolgeflächen auch nach einem baulichen Eingriff weiterhin als Fruchtfolgeflächen nutzbar sind.

#### Welches sind die Auswirkungen des Leitungsbaus auf den Boden?

Unter Boden versteht man die oberste, unversiegelte Erdschicht in der Pflanzen wachsen können.

Der Boden erfüllt vielfältige Funktionen wie Wasserspeicher, Nährstoffspeicher, Pflanzenproduktion und Fruchtfolgefläche, Schadstoffadsorption, archäologische Archivierung und Filterung. Bodenschutz ist durch den Schutz der Filterwirkung von gewachsenem, standorttypischen Boden auch immer Grundwasserschutz.



#### A-Horizont, Oberboden, Humus:

Oberster mineralischer Horizont, mit Humus angereichert, durchwurzelt, belebt, dunkel; Horizontmächtigkeit: ca. 15 - 35 cm

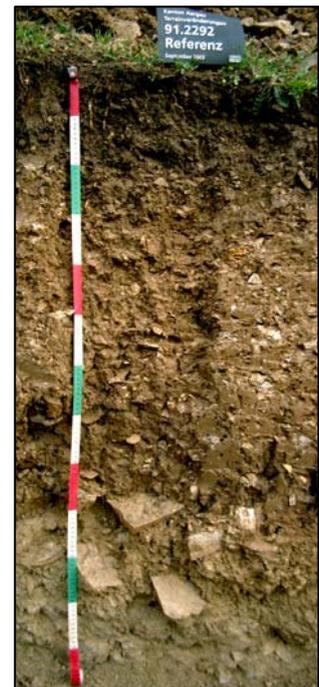
#### B-Horizont, Unterboden:

Bräunlich – rostfarben, mit verwittertem Ausgangsgestein und ausgewaschenen Anteilen aus dem A-Horizont, durchwurzelt, weniger belebt; der B-Horizont kann bei wenig entwickelten Böden fehlen; Horizontmächtigkeit: ca. 30 - 80 cm

#### C-Horizont, Muttergestein,

#### Ausgangsgestein:

Verwittertes und unverwittertes Ausgangsgestein



Beispiel eines Bodenprofils

Die Fruchtbarkeit eines Bodens ist bestimmt durch seine chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften. Dazu gehört das durchwurzelbare Volumen. Durch Steine, Wasser und Verdichtungen kann dieses Volumen eingeschränkt werden. Beim Leitungsbau wird der Boden aus seiner natürlichen Lagerung bewegt und befahren. Dies führt zu Vermischungen der Bodenhorizonte und zu Verdichtungen. Verdichtungen äussern sich durch zusammengedrückte Poren, einer Beeinträchtigung des Wasserspeichers sowie durch vermindertes Pflanzenwachstum. Der Boden hat sich über sehr lange (geologische) Zeiträume entwickelt. Daher lassen sich Schäden auch nicht in kurzer Zeit beheben. Je nach Schwere des Eingriffs und der Schäden dauert es Jahre bis Jahrhunderte bis sich der Boden erholt hat.

### Wie können Bodenschäden vermieden werden?

#### Linienführung innerhalb oder entlang bestehender Wege oder Strassen

Dadurch wird die Fläche des Bodens, der beansprucht wird minimiert. Der Weg oder die Strasse kann dabei als Transportpiste verwendet werden.

#### Installationsplätze/Transportpisten

Wenn keine befestigten Flächen oder Wege zur Verfügung stehen, sind Installationsplätze oder Transportpisten unter trockenen Bedingungen mit einer Kieschicht, ca. 50 cm mächtig, auf den begrüntem Oberboden geschüttet, zu befestigen. Nötigenfalls ist der Oberboden darunter mit Geotextil abzudecken.

#### Geeignete Maschinen und Arbeitsweisen

Grabenlose Bauverfahren sind dem konventionellen Grabenbau vorzuziehen. Besonders geeignet und bodenschonend ist das Einpflügen oder das Spülbohrverfahren. Dadurch wird die Beanspruchung des Bodens minimiert. Ansonsten ist mit möglichst leichten Maschinen mit geringer Flächenpressung zu arbeiten, d.h. nur mit Raupengeräten. Die zulässige Flächenpressung bei einer gegebenen Bodenfeuchtigkeit (Saugspannung) lässt sich mit nachstehender empirischer Formel berechnen. Zur Schonung des Bodens sind lastverteilende Massnahmen wie Kiespisten, Baggermatratzen oder ähnliches einzusetzen.



*Bildserie: Boden- und strukturschonendes Einpflügen von Stromleitungen. Ausser in den Start- und Zielgruben findet kein Bodenaushub statt. Im Bereich der Pflügung kann der Boden nach dem Einpflügen ohne Folgebewirtschaftungsphase wieder genutzt werden.*

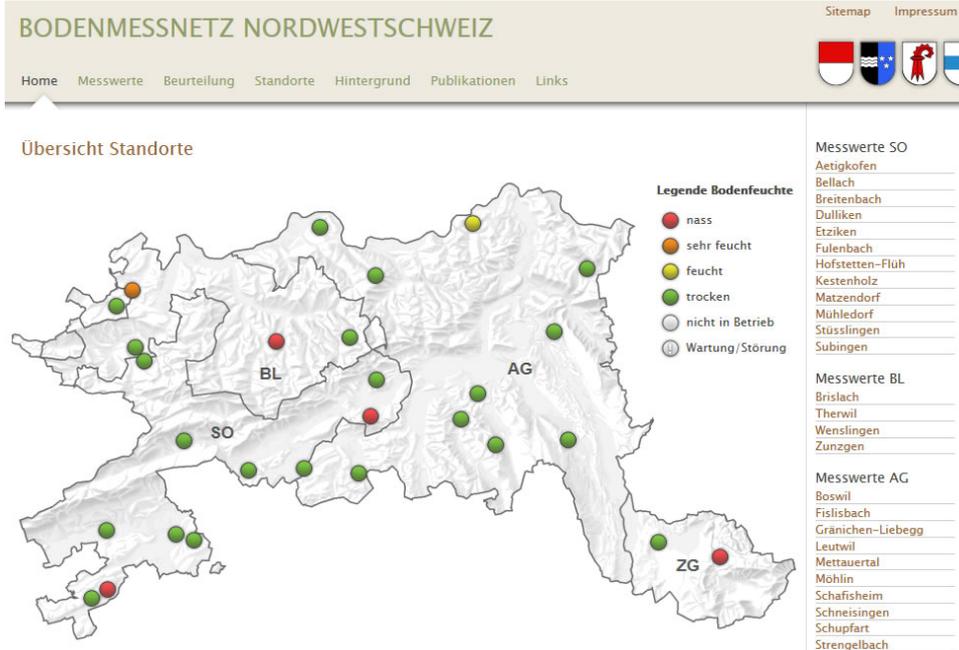
### Einsatzgrenze $\leq$ Maschinengewicht • Bodenpressung • 1.25

Die Einsatzgrenze wird in Centibar [cbar], das Maschinengewicht in Tonnen [t] und die Bodenpressung in Kilogramm pro Quadratcentimeter [kg/cm<sup>2</sup>] angegeben.

### Genügend abgetrockneter Boden

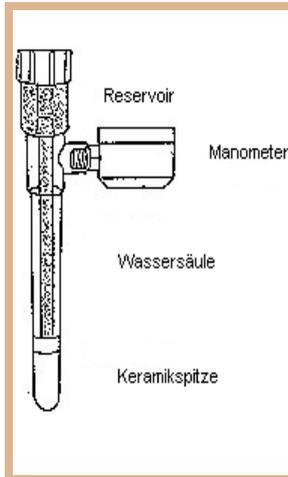
Trockener Boden ist stabiler als feuchter Boden. Pflanzenbewuchs fördert das Abtrocknen des Bodens. Der Bau sollte daher während des Sommerhalbjahres erfolgen. Erfahrungen zeigen, dass in der Regel erst ab April damit gerechnet werden kann, dass der Boden genügend abgetrocknet ist, um Maschinen mit Flächenpressungen von mehr als 0.3 kg/m<sup>2</sup> tragen zu können.

Die Tragfähigkeit und Strukturstabilität kann über die Saugspannung mittels Tensiometer ermittelt werden. Besonders in den Übergangsperioden ist dieses Mittel unbedingt zu nutzen, um die Einsatzmöglichkeit einer Baumaschine zu prüfen.



Startseite [www.bodenmessnetz.ch](http://www.bodenmessnetz.ch)

Der Kanton Aargau betreibt ein Bodenmessnetz auf dem die aktuellen Saugspannungsmesswerte jederzeit unter [www.bodenmessnetz.ch](http://www.bodenmessnetz.ch) einsehbar sind: Das Messnetz gibt einen guten Überblick über den aktuellen Bodenzustand und vermittelt einen ersten Eindruck über notwendige Massnahmen zum Bodenschutz. Tensiometermessungen vor Ort bei einem Bauvorhaben werden dadurch aber nicht ersetzt.

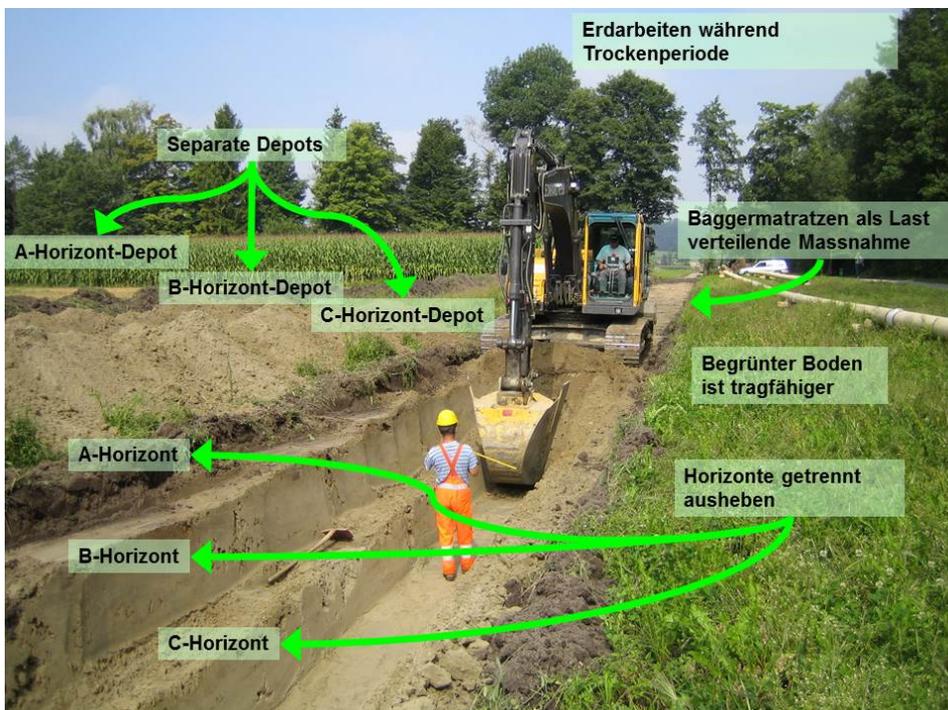


Ein Tensiometer ist ein mit Wasser gefülltes Rohr, das über eine poröse Keramikspitze mit dem Boden in Kontakt steht. Bei Feuchteunterschieden wird Wasser aus dem Tensiometer in den trockneren Boden austreten. Der dabei entstehende Unterdruck kann an einem Unterdruckmanometer in Centibar abgelesen werden. Boden kann ohne Schaden zu nehmen bewegt werden, wenn die Saugspannung mindestens 8 cbar beträgt. Schadloos befahren werden kann er in Abhängigkeit der Flächenpressung ab mindestens 10 cbar. Tensiometer werden ca. 35 cm tief in den Boden gesteckt, da in dieser Tiefe die empfindlichste Bodenschicht liegt.

Tensiometer zur Saugspannungsmessung

### Grabenbau

Die verschiedenen Bodenhorizonte sind getrennt abzuschälen, zwischenzulagern und in der richtigen Abfolge wieder einzufüllen. Wird Ober- und Unterboden länger als 2 Monate zwischengelagert, sind die Depots sofort zu begrünen, um die Bodenstruktur zu erhalten, Erosion vorzubeugen und das Abrocknen zu fördern.



Beispiel eines konventionellen Grabenbaus

### **Folgebewirtschaftung**

Durch die Belastungen während des Baus braucht der Boden Erholungszeit bevor er wieder in der normalen Art bewirtschaftet werden kann. Es empfiehlt sich, während mindestens einer Vegetationsperiode eine tiefwurzelnde Leguminosen-Grasmischung anzusäen. Bei grösseren Bodeneingriffen sollte die schonende Folgebewirtschaftungsphase mindestens drei Jahre dauern. Die Flächen sind während dieser Zeit nur zur Trockengrasnutzung zu verwenden, nur bei trockenen Verhältnissen zu befahren und nicht zu beweiden. Auch ist auf das Ausbringen von Dünger und Jauche zu verzichten. Im Bereich von Spülbohrungen und Pflügungen entfällt aufgrund der geringen Bodenbeanspruchung die Folgebewirtschaftungsphase.

### **Weitere Fragen?**

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an die Sektion Boden und Wasser der Abteilung für Umwelt, Tel. 062 835 33 60.

### **Rechtliche Grundlagen**

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998

Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983