



2015

# Umwelt Zug

- 2 Editorial
- 4 Müll muss entsorgt sein – Kehrichtdeponie Baarburg
- 7 Mistlagerung auf dem Feld
- 8 Autowaschen auf dem Vorplatz – das kann problematisch werden
- 12 Mit dem Zuger Feuchtemessnetz die Ressource Boden schonen
- 14 An Konzerten auch auf die eigenen Ohren hören



## Mit dem Zuger Feuchtemessnetz die Ressource Boden schonen

### Der Boden – ein komplexes Phänomen

Der Boden ist ein knappes Gut. Als nicht erneuerbare Ressource erfüllt er zahlreiche Aufgaben. Er dient als Lebensraum und Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen; er speichert und filtert das Trinkwasser, liefert Nahrung und Biomasse, Erdwärme und mineralische Rohstoffe. Dazu schützt er vor Hochwasser. Diese vielfältigen Funktionen erfüllen und die erforderlichen Leistungen erbringen, das kann nur ein lebendiger und intakter Boden. Auf äussere Eingriffe reagiert er äusserst sensibel. Besonders wenn er in nassem Zustand bearbeitet wird, besteht die Gefahr langfristiger Schäden.

Wer Böden schonen und nachhaltig bearbeiten will, muss darum die Bodenfeuchtigkeit kennen. Das ist zentral.

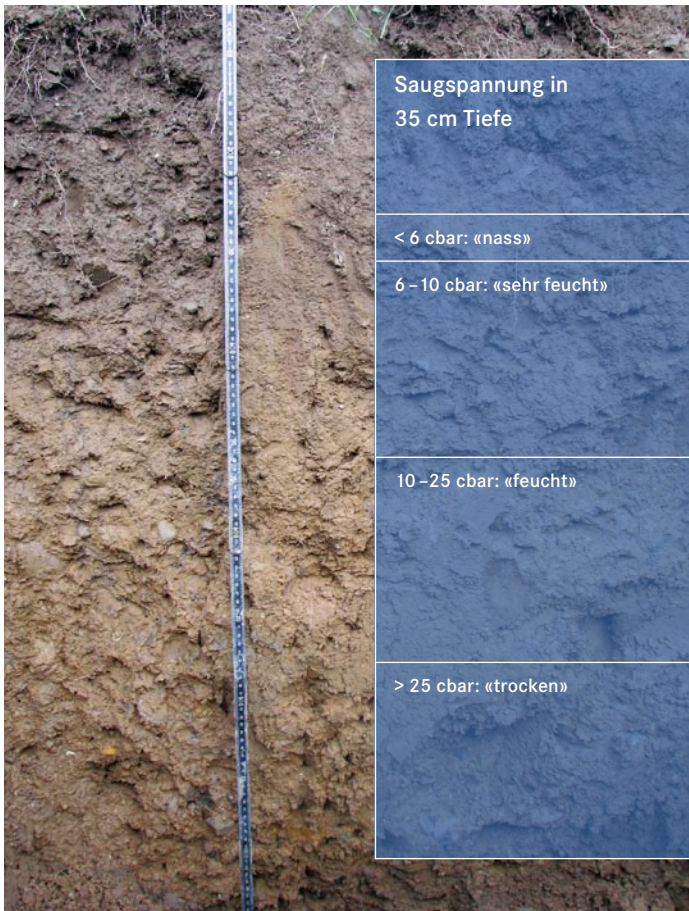
Der Boden besteht im Wesentlichen aus zwei Schichten (Horizonten), aus dem humosen, stark durchwurzelten Oberboden (A-Horizont) und dem weniger durchwurzelten Unterboden (B-Horizont). Das Bodengefüge setzt sich etwa zur Hälfte aus Hohlräumen (Luftporen) und zur Hälfte aus festem Material zusammen. Befahren schwere Maschinen oder Fahrzeuge den Boden, wird die Luft aus den Porenräumen gepresst. Dadurch verändert sich die Bodenstruktur; sie wird verdichtet. In der Folge gehen die Fähigkeiten, Wasser aufzunehmen und zu speichern, sowie die Versorgung der Bodenlebewesen und Wurzeln mit lebenswichtigem Sauerstoff verloren. Die Verdichtungsempfindlichkeit und damit auch die Tragfähigkeit eines Bodens

hängen vom Feuchtigkeitsgehalt ab. Ein trockener Boden ist widerstandsfähiger als ein feuchter oder nasser Boden.

### Das Bodenmessnetz Nordwestschweiz

Die Bodenfeuchtigkeit lässt sich indirekt durch die Messung der Saugspannung ermitteln. Sie entspricht jener Kraft, die Pflanzenwurzeln aufbringen müssen, um dem Boden Wasser zu entziehen. Je weniger Wasser in den Hohlräumen des Bodens vorhanden ist, desto grösser ist die aufzubringende Kraft. Mit andern Worten: Je höher die Saugspannung, desto trockener und tragfähiger verhält sich der Boden gegenüber Belastungen. Die Messung der Saugspannung erfolgt mittels Tensiometern. Seit 2011 betreiben die Kantone Solothurn, Basel-Landschaft und Aargau unter dem Projekttitel «Bodenmessnetz Nordwestschweiz» ein gemeinsames Bodenmessnetz mit aktuell 26 Tensiometerstationen. 2014 entschied sich das Amt für Umweltschutz des Kantons Zug zur Installation von zwei Stationen und zum Anschluss an das bestehende Bodenmessnetz Nordwestschweiz.

Eine Bodenfeuchtemessstation umfasst jeweils drei automatische Tensiometer im Oberboden (20 cm) und im Unterboden (35 cm); kombiniert messen sie Wassergehalt und Bodentemperatur. Ein unbeheizter Regenmesser und eine Lufttemperatur-Sonde ergänzen sie. Die Station übermittelt im 15-Minuten-Takt aktuelle Messwerte an die öffentlich zugängliche Homepage [www.bodenmessnetz.ch](http://www.bodenmessnetz.ch).



Saugspannung in 35 cm Tiefe	Leichte und mittelschwere Böden	Schwere Böden
	Tongehalt < 30 Gewicht % und Steingehalt < 50 Vol.%	Tongehalt > 30 Gewicht % und Steingehalt < 50 Vol.%
< 6 cbar: «nass»	Kein Befahren und keine Erdarbeiten	
6 – 10 cbar: «sehr feucht»	Kein Befahren, Erdbe- wegungen (ohne Befahren des Bodens) ab 6 cbar möglich	Kein Befahren, Erdbe- wegungen (ohne Befahren des Bodens) ab 15 cbar möglich
10 – 25 cbar: «feucht»	Befahren frei für Fahrzeuge mit Raupen, Niederdruckreifen oder Traktor-Doppelrädern unter Einhaltung der Nomogrammwerte	Minimalwerte zum Befahren: 20 cbar Erforderlicher Saugspannungswert für schwere Böden: Werte gemäss Nomogramm + 10 cbar. Kein Befahren für Pneu- fahrzeuge mit Normalreifen
> 25 cbar: «trocken»	Befahren frei für alle Fahrzeuge unter Einhaltung der Nomogrammwerte	Erforderlicher Saugspannungswert für schwere Böden: Werte gemäss Nomogramm + 10 cbar

Quelle: www.bodenmessnetz.ch, Stand 16. 07. 2015

Links: Tensiometerstation mit Messfühlern im Ober- und Unterboden

Oben: Beurteilung der Bodenbefahrbarkeit in Abhängigkeit der Saugspannwerte und der verschiedenen Bodenarten

### Kriterien für das Befahren nasser Böden

Feuchte oder nasse Böden sind sehr verdichtungsempfindlich. Daher sollten sie weder verschoben noch befahren werden. Entscheidend sind die Saugspannungswerte im Unterboden (35 cm). Sie sind das massgebende Kriterium für die Befahrbarkeit und Komprimierungsproblematik. Der Unterboden reagiert auf Gewichtsdruck bedeutend sensibler als der Oberboden. Für die Beurteilung kann auch der aktuelle Niederschlag relevant sein. Ab einem Regenvolumen von mehr als 10 mm während den letzten 24 h sind alle Erdarbeiten kritisch, auch wenn die Saugspannungswerte dies noch nicht zeigen.

Aktuelle Messwerte der Bodenfeuchte und des Niederschlags geben Auskunft über den Maschineneinsatz. Ein hohes Maschinengewicht und eine geringe Auflagefläche erfordern höhere Saugspannungswerte bzw. einen trockeneren Boden als leichtere Maschinen mit grosser Auflagefläche. Die Einsatzgrenze der jeweiligen Baumaschine kann mit der Berechnungshilfe «Einsatzgrenzen von Baumaschinen» ermittelt werden, in der Landwirtschaft mit dem Simulationsmodell «Terranimo».

### Standortwahl und Einsatzmöglichkeiten

Die Messstationen liegen auf natürlich gewachsenen, wenig gestörten Dauerwiesen; so haben die gemessenen Werte eine höchstmögliche Aussagekraft. Die Bodenfeuchte hängt aber nicht nur vom Niederschlag ab. Massgebende Kriterien sind beispielsweise auch Kenntnisse der Bodeneigenschaften, der

Topographie und Geologie. Eine direkte Übertragung der Messwerte auf andere Standorte und Regionen ist daher nur bedingt möglich. Will man die Saugspannung an einem konkreten Ort exakt bestimmen, so sollte man zusätzliche Tensiometer und Niederschlagsmesser anbringen. Die abschliessende Standortwahl im Kanton Zug wurde darum in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftlichen Bildungs- und Beratungszentrum getroffen. Die erste Bodenfeuchtemessstation wurde Ende 2014 in Cham installiert; im Frühjahr 2015 folgte in Menzingen die zweite Tensiometerstation.

Die Informationen der Messungen sind vielseitig einsetzbar. In der Bauwirtschaft sind Kenntnisse der Bodenfeuchte zur Planung von Erdarbeiten von grossem Nutzen. So können die anfallenden Arbeiten bezüglich Maschineneinsatz optimiert werden. In der Landwirtschaft kann der Aspekt der Bodenfeuchte bei der zeitlichen Planung und bei der Wahl der Maschinen eine grosse Hilfe sein. So lassen sich irreparable Schäden durch Bodenverdichtung verhindern. Bei der Modellierung und Prognose von Hochwasserereignissen spielen die Böden mit ihrer Wasserspeicherfunktion eine wesentliche Rolle. Mithilfe des Bodenmessnetzes sammelt das Amt für Umweltschutz von repräsentativen Böden im Kanton Zug ausserdem wichtige Langzeitdaten; sie informieren über das Verhalten von Feuchtigkeit und Temperatur in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse.

Marisa Brauchli und Sibille Jenni