

VESS <sub>2020</sub> Version 09.06.2020	in der ganzen Schicht: Grösse und Form der Aggregate	ganze Aggregate bzw. Klumpen		Festigkeit nur bei günstiger Bodenfeuchte beurteilbar; sonst: weiter mit "Aufbrechen"-Klumpen	Aufbrecher der Aggregate bzw. Klumpen	Aufbau und Porosität der aufgebrochenen Aggregate bzw. Klumpen	Eigenschaften der aufgebrochenen		Wurzeln, Bodenfarbe [Wurzeln kann man nur bei etablierten Kulturen beobachten]
		Grösse kurz nach Bodenbearbeitung nicht beurteilen (nur Aggregatform),	Form				Aggregate bzw. Klumpen Bruchflächen	Porosität	
<b>Sq1</b> sehr gut (bröckelig)		meistens < 6 mm	<b>Krümelig.</b> Kleine rundliche Aggregate	mit Fingern einfach zu zerdrücken	offene Struktur: die Probe bricht entlang von Aggregatgrenzen; Wurzeln wachsen uneingeschränkt; Proben mit Sq1 und Sq2 bestehen nur aus kleineren Aggregaten.		grössere Aggregate bestehen aus kleineren Aggregaten, die oft von Wurzeln zusammengehalten werden	Sehr porös	Wurzeln bis in Aggregate wachsend
<b>Sq2</b> gut (intakt)		meistens 2 mm bis 7 cm	rundliche Aggregate, teilweise abgerundete Kanten; keine kohärenten Klumpen	Aggregate können mit einer Hand einfach zerdrückt werden			beim Aufbrechen werden raue, poröse Bruchflächen sichtbar	<b>Porös</b>	Wurzeln bis in Aggregate wachsend
<b>Sq3</b> mittel-mässig (fest)		2 mm bis 10 cm weniger als 30% sind < 1 cm	verschiedene Formen von eher rundlich bis leicht kantig; einige kohärente Klumpen sind möglich	die meisten Aggregate können mit einer Hand zerdrückt werden			beim Aufbrechen werden raue, poröse, teilweise aber auch glatte Bruchflächen sichtbar	Wenig porös. Makroporen und Risse möglich	nur noch einzelne Wurzeln in Aggregaten
<b>Sq4</b> schlecht (dicht)		meistens > 10 cm weniger als 30% sind < 7 cm	meist kohärente Klumpen; scharfe Kanten, Risse und Lamellenbildung möglich	Klumpen können nur mit viel Kraft zerbrochen werden			beim Aufbrechen werden meist glatte, wenig poröse Bruchflächen sichtbar	sehr wenig porös; wenige erkennbare Makroporen	Wurzeln wachsen meist nur noch in Makroporen und Rissen oder auf der Oberfläche von Klumpen
<b>Sq5</b> sehr schlecht (sehr dicht)		meistens > 10 cm	kohärente, scharfkantige Klumpen	Klumpen sind kaum aufzubrechen			beim Aufbrechen werden glatte, porenfreie Bruchflächen sichtbar; kleine scharfkantige Würfel können herausgebrochen werden	nicht porös; wenn Poren vorhanden, dann als einzelne Makroporen oder Risse	Wurzeln nur noch in Rissen oder auf der Oberfläche von Klumpen; anaerobe Zonen mit blaugrauer Färbung möglich





# VESS<sub>2020</sub> Visuelle Beurteilung der Bodenstruktur im Feld (v.09.06.2020)

## Feldmethodologie

Material? Spaten, Massstab, Fotoapparat, Papier, Bleistift, Plane.

Zeitpunkt? Trockener (harter) oder nasser (verformbarer) Boden ist zu vermeiden, ebenso kürzlich erfolgte Bodenbearbeitung; günstig: Zeitpunkt mit sichtbaren Wurzeln.

Wo und wieviel? 5 Probenbeurteilungen für eine homogene Parzelle.

Vorgehen?

1. Spatenprobe (Tiefe ca. 35 cm) mit dem Spaten sorgfältig herausnehmen.
  - **Oberfläche der Spatenprobe nicht zertrampeln und nicht mit Spaten quetschen.**
  - Eine Grube ist nützlich, um die Spatenprobe leicht entnehmen zu können.
  - Bei gepflügten oder tief bearbeiteten Böden **muss die Beurteilung auch den obersten Teil des Unterbodens (Pflugsohle?) erfassen.**
2. Spatenprobe vorsichtig entnehmen und aufbrechen, damit feine Strukturformen und -unterschiede entdeckt werden können.
  - Durch den Spaten zusammengepresste Teile entfernen und die Spatenprobe aufbrechen.
3. Schichten identifizieren und beurteilen.
  - Gibt es mehrere Schichten mit unterschiedlichen Strukturen?
  - In welchen Tiefen liegen die Schichten, wie mächtig sind sie?
  - **Jede Oberboden-Schicht einzeln bewerten mit der VESS<sub>2020</sub>-Tabelle.**
  - Für Spatenprobe mit Unterboden: **Unterboden separat mit der SubVESS<sub>2020</sub>-Tabelle beurteilen!**
4. Aggregate bzw. Klumpen beurteilen.
  1. Zuerst Grösse und Form ganzer Aggregate bzw. Klumpen beurteilen (rundlich? kantig?); passende Note in der Tabelle suchen.
  2. Dann Aggregate bzw. Klumpen aufbrechen, um ihre innere Struktur beurteilen zu können (aus kleineren Aggregaten aufgebaut? Porös? Mit Wurzeln erschlossen?); Note bestätigen oder korrigieren.



Video über die Methode auf Youtube Kanal Agroscopevideo

## Entnahme der Spatenprobe aus einer Grube

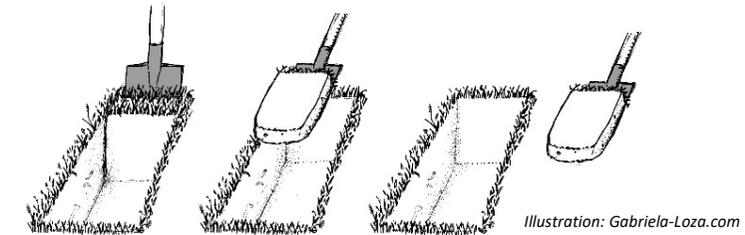
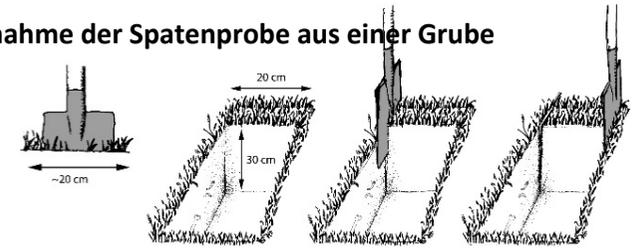


Illustration: Gabriela-Loza.com



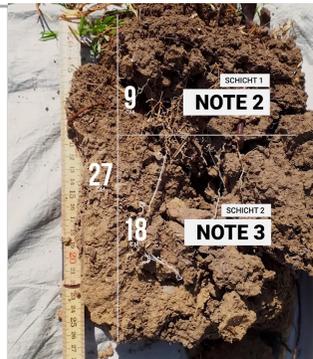
**Anpassung bei anthropogenen Böden.** Diese Böden sind meist heterogener als natürliche Böden. Unterschiedliche Struktureinheiten treten nicht nur je nach Schicht auf, sondern auch innerhalb einer Schicht. Deshalb wird in diesem Fall für jede Schicht der Volumenanteil jeder beobachteten Strukturqualität  $S_{qi}$  bestimmt und ein gewichteter Durchschnitt pro Schicht berechnet; dieser wird für die Berechnung der Spatenprobe-Gesamtnote verwendet. Diese Methodologie liefert gleichzeitig eine Information über die Heterogenität der Spatenprobe.

## Berechnung der Note für die ganze Spatenprobe

Note ganze Spatenprobe =  $[(\text{Schichtdicke}_1 \times \text{Schichtnote}_1) + (\text{Schichtdicke}_2 \times \text{Schichtnote}_2) + (\text{Schichtdicke}_n \times \text{Schichtnote}_n)] / \text{Mächtigkeit gesamte Spatenprobe}$

Berechnungsbeispiel: eine Spatenprobe bis 27 cm Tiefe hat eine 9 cm-dicke Schicht mit der Note  $S_{q2}$  und eine zweite 18 cm-dicke Schicht mit der Note  $S_{q3}$ .

Note der ganzen Spatenprobe =  $[(9 \times 2) + (18 \times 3)] / 27 = 2.7$



## VESS App

Es gibt eine App, die für Smartphones gratis zu Verfügung steht.



Anpassung und Übersetzung der VESS Tabelle (Ball et al., 2007; Guimaraes et al. 2011) ([https://www.sruc.ac.uk/info/120625/visual\\_evaluation\\_of\\_soil\\_structure](https://www.sruc.ac.uk/info/120625/visual_evaluation_of_soil_structure))

Anpassung und Übersetzung gemacht im Rahmen des STRUDEL Projekts ([www.strudel.agroscope.ch](http://www.strudel.agroscope.ch))

**Kontakt:** Alice Johannes, Agroscope ([alice.johannes@agroscope.admin.ch](mailto:alice.johannes@agroscope.admin.ch), [alicejohannes@yahoo.com](mailto:alicejohannes@yahoo.com)). In Kollaboration mit Peter Weisskopf (Agroscope), Pascal Boivin (hepia), Karine Gondret (hepia), Saskia Leopizzi (hepia), Frédéric Lamy (Changins), François Füllemann (DGE Vaud), Hubert Boizard (INRAE), Denis Baize (INRAE), Bruce Ball (SRUC), Joanna Cloy (SRUC), Lars Munkholm (Aarhus University), Rachel Guimarães (UTFPR)

