

# Einfache Feldgefügeansprache für den Praktiker (3. Auflage)

Analyse des Gefüge-Zustands und Planung der geeigneten Vorgehensweise

## Bewertung der Analyse

Zusammenfassende Beurteilung aus den 6 Parametern:

- + Gefüge in Ordnung, Vorsorge erfüllt (max. 12 mal +)
- 0 Gefüge noch zufriedenstellend, Vorsorge intensivieren
- Gefüge kritisch, Sanierung ggf. erforderlich (max. 12 mal -)



6 PARAMETER vorrangig an Profilwand zusätzlich am Aushub durchführbar	EIGENSCHAFTEN					
	erwünscht		unerwünscht			
<b>1 Struktur der Oberfläche</b>  • intakte stabile Aggregate • organische Reststoffe: Länge, Durchmesser, Verteilung optimal für Rotte / Regenwürmer • Bedeckungsgrad (Fächer zur Bestimmung) • Reststoffe in RW-Gänge hineingezogen • RW-Losung vorhanden  Zutreffendes einkreisen »	++	+	0	-	--	• Verschlammung • Erosion (Wasser / Wind) • Verkrustung • grobklotig bei Saat • Verknüpfung
<b>2 Durchwurzelung des Bodens</b>  • durchgängig über alle Horizonte • Wurzelverteilung gleichmäßig • intensive, kulturartenspezifische Durchwurzelung  Zutreffendes einkreisen »	++	+	0	-	--	• geknickte Wurzeln / Beinigkeit bei hohem mechanischen Widerstand (Wurzelstau auf Krumbasis oder auf Strohpollstern) • Wurzelfilz auf verdichteten Schichten oder auf Aggregat-Oberflächen (siehe auch Bild 4)
<b>3 Makroporen/ Bioporen</b>  • RW-Losung an der Oberfläche / im Profil • viele Regenwurmgänge in der Profilwand und im Profilboden vorhanden => Verzahnung von Ober- und Unterboden • neu angelegte RW-Gänge im Bearbeitungshorizont vorhanden • alte RW-Gänge im Unterboden mit RW-Losung und humosem Material verfüllt  Zutreffendes einkreisen »	++	+	0	-	--	• auf der Bodenoberfläche keine offenen Bioporen • in Krume wenig vertikale RW-Gänge • Makroporen enden von oben an der Krumbasis, keine Verbindung zum Unterboden • auch im Unterboden nur wenige Bioporen
<b>4 Gefüge und Verfestigung</b>  • Gefüge: porös, locker, fein aggregiert • bei Druck zwischen Fingern zerfallend • zerfällt bei Abwurfprobe und zerkrümelt • Messereinstich in die Profilwand ohne Widerstand möglich • Die Unterkrume soll kompakter (= bessere Tragfähigkeit), aber biogen reichlich perforiert sein.  Zutreffendes einkreisen »	++	+	0	-	--	• Gefüge: fest zusammenhängend, dicht gelagert, stark verfestigt, scharfkantig • große, scharfkantige Aggregate nach Abwurfprobe • Wurzelfilz an Aggregatoberflächen • Messer schwer hineinzustechen (Feuchte beachten)
<b>5 Organische Reststoffe</b>  • nach Saat gleichmäßig an der Oberfläche verteilt • gleichmäßig in die Krume eingearbeitet • Vorfruchtreste in der Krume gut verrottet • gleichmäßige Wurzelentwicklung  Zutreffendes einkreisen »	++	+	0	-	--	• nach Saat ungleichmäßige Strohverteilung • Reststoffe konzentriert an der Oberfläche oder in Horizonten (Strohmatte) • unverrottete Reststoffe von früheren Jahren • Wurzelstau auf Strohpollstern
<b>6 Farbe und Geruch</b>  • Farbe kann Hinweis für Horizontbeschreibung, Luft- und Wasserhaushalt sowie Humusgehalt sein • gleichmäßige Farbe innerhalb der Horizonte • Boden riecht angenehm erdig => im Oberboden ist der Geruch ausgeprägter als im Unterboden  Zutreffendes einkreisen »	++	+	0	-	--	• blau und grau gefärbte Bereiche in den Horizonten als Zeichen für Reduktionszonen (durch starke Verdichtung, Sauerstoffmangel für vergrabene Reststoffe) • Rostflecken entstehen nach zeitweiligem Luftmangel • übler, fauliger Geruch



# Einfache Feldgefügeansprache

# für den Praktiker (3. Auflage)

## Grundsätzliches

### Ziel:

Diese Anleitung zu einer einfachen Feldgefügeansprache soll helfen, aus dem aktuellen Zustand des Gefüges Schlussfolgerungen für ein **Boden schonendes Bearbeiten und Befahren** abzuleiten. Jeder Standort (Sand, Lehm, Ton) ist in seiner Eigenart und Vollkommenheit zu betrachten und kann bei optimalem Gefügestand die Höchstbewertung erreichen – es geht nicht um eine Abstufung der Bodenarten zueinander.

### Günstiger Zeitpunkt:

1. Ende April / Anfang Mai, da Bodenfeuchte optimal und Bestandesentwicklung zu sehen
2. generell auf Stoppelacker im September / Oktober nach Aberntung der Vorfrüchte bei günstiger Bodenfeuchte

### Material:

- stabiler Spaten (scharfkantig)
- Hacke ohne Stiel (scharfkantig), ca. 5-10 cm breit
- stabiles, fixierbares Messer, Zollstock
- 1 Stunde Zeit, Motivation

### Anlegen der Profilgrube:

- Es wird ein Kompromiss gewählt zwischen dem „Bodenziegel“ bei einer Spatendiagnose und einer begehbaren Profilgrube, durch einen Minibagger angelegt.
- Mit dem Spaten wird ein Loch an einer oder mehreren **repräsentativen Stellen** im Acker ausgehoben (gute und kritische Stellen vergleichen).
- Maße: 80 cm Länge / 45 cm Breite / 45 cm Tiefe (ca. 2 Spaten tief)
- Über diese Tiefe können die wichtigsten Parameter / Kenngrößen betrachtet werden. Die farbliche Veränderung des Bodens hilft, die Schichten voneinander abzugrenzen, z.B. **Oberfläche / bearbeitete Krume / Krumbasis / krumennaher Unterboden**.
- Am günstigsten kann die Feldgefügeansprache und die Feinpräparation erfolgen, wenn sich die Person nach Aushub der Grube auf den Acker legt – so sind Abstand und Blickwinkel zur Profilwand für eine genaue Ansprache optimal.

### Bilder Vorderseite:

Dr. Joachim Bischoff | links: 5  
Dr. Joachim Brunotte, vTI | links: 2 | rechts: 2  
FAO, Rom | links: 4  
Berthold Ortmeier, vTI | links: 6  
LfL, Freising | rechts: 4, 5, 6  
Dr. Hans Voßhenrich, GKB | links: 1, 3 | rechts: 1, 3

## Vorgehensweise

### 1. Aushub der Grube (Spaten, Zollstock):

Einen ersten Eindruck über den Bodenzustand bekommt man bereits beim Einstechen mit dem Spaten (vgl. Spatendiagnose). In Abhängigkeit von der Bodenfeuchte kann der Eindringwiderstand variieren. Hierdurch wird die Schichtung des Bodens deutlich und sagt etwas über die Eigenart und Lagerung der Bodenpartikel aus.

Beim Aushub der Grube sollten „**Bodenziegel**“ (Spatendiagnose) aus unterschiedlichen Tiefen / Horizonten (Krume, Krumbasis, naher Unterboden) für eine Abwurfprobe aus 1 m Höhe (bei Sand < 50 cm) genutzt werden (eine Fahrgasse ohne Stroh eignet sich gut als harter Untergrund für die Abwurfprobe). So kann der Verfestigungsgrad (Abb. 4 re) bzw. der Zusammenhalt der Aggregate überprüft werden.

### 2. Feinpräparation des Profilgrubenbodens (Spaten, Hacke):

Die Verbindung und Verzahnung von Krumbasis und nahem Unterboden wird am Profilboden deutlich und weist auf die **Kontinuität der Bodenfunktionen** in den Horizonten hin. Das Vorhandensein von Regenwurm (RW)-Gängen und Wurzeln lässt Rückschlüsse auf den mechanischen Widerstand, die Luft- und Wasserdurchlässigkeit der Horizonte zu.

### 3. Ansprache der Profilwand (Hacke, Messer):

Zunächst erfolgt ein Glattziehen der Profilwand mit der Hacke (der lose Boden kann nach erfolgter Bonitur des Profilbodens am Grund verbleiben).

Die Profilwand wird anschließend mit dem Messer in 2 Hälften unterteilt:

- Wird mit dem Messer im Sinne eines Horizontalpenetrometers von oben nach unten in die **rechte Profilwand** eingestochen (Achtung! Änderung von Bodenfeuchte, Humusgehalt und Substrat beeinflussen den Eindringwiderstand), sind Aussagen möglich:
  - zum mechanischen Bodenwiderstand / **Verfestigungsgrad** mit evtl. verdichteten Zonen, wie z.B. „verlassene Krume“ (mögliche Ursache: Die Arbeitstiefe wurde zurückgenommen).
  - zur Durchwurzelbarkeit, Luft- und Wasserdurchlässigkeit

Der Bodenwiderstand hat großen Einfluss auf den Energiebedarf bei der Bodenbearbeitung und entscheidet über die Auswahl der Geräte hinsichtlich Bearbeitungstiefe, -intensität und -häufigkeit.

- An der **linken Profilwand** erfolgt eine Feinpräparation mit dem Messer, indem kleine Bruchstücke herausgebrochen werden. Die 6 Bodenparameter (siehe Vorderseite) werden für alle Bodenhorizonte nacheinander abgearbeitet. Die nachfolgend beschriebene Beurteilung bezieht sich auf das gesamte Profil:
  - Vornehmlich ist in Unterkrume und Krumbasis nach **Plattengefüge** zu sehen, da es die Durchlässigkeit für Regenwürmer, Wurzeln, Luft und Wasser beeinträchtigen kann (Abb. 4 re). Die genaue Bestimmung der Gefügeformen, wie Krümel-, Bröckel-, Polyeder- oder Prismengefüge interessiert bei dieser Ansprache weniger, da sie bei der Bewirtschaftung eine untergeordnete Rolle spielt.
  - Der Quellungsstatus und die Beschaffenheit der Aggregatzwischenräume und der Grenzflächen benachbarter **Aggregate** werden auf die Wurzelentwicklung hin angesehen. Wurzeln als Wurzelfilz auf Aggregaten weisen deutlich auf eine Verdichtung hin (Abb. 4 re).
  - Vertikal orientierte **RW-Gänge mit hoher Kontinuität** nutzen die Wurzeln als Leitbahnen in den Unterboden.

Die Wurzelverteilung in einer Bodenschicht ist abhängig von Pflanzenart, Gefüge, Zeitpunkt der Bestimmung, Witterung und Bodenart. Sie gibt Hinweise auf die Lage- und Dichte, den Grad der Kompaktheit / Lockerheit des Bodens.

## Beispiel A: LEHMIGER SAND

(Wintergerste mit Pflug nach Winterweizen, Profilsprache nach der Gerstenernte)

### (1) Oberfläche

- Stoppeln 10 cm lang und Stroh kurz (< 5 cm), gleichmäßig verteilt
- wenig Regenwurmlosung
- keine Verschlämmung

**Einstufung: +**

### (2) Durchwurzelung des Bodens

- gleichmäßige Durchwurzelung von Krume und nahem Unterboden
- z.T. Wurzeln horizontal über der Krumbasis abgelenkt
- Wurzeln in RW-Röhren bis in den Unterboden reichend

**Einstufung: 0**

### (3) Makroporen / Bioporen

- wenige Makroporen mit RW-Losung an der Oberfläche sichtbar, da gepflügt
- Makroporen durchsetzt mit Wurzeln bis in den Unterboden
- RW-Gänge auch an der Grubensohle

**Einstufung: +**

### (4) Gefüge und Verfestigung

- Gefüge porös, locker, fein aggregiert
- unter der Bearbeitungszone (28-30 cm) fester gelagert, grobes Gefüge

**Einstufung: +**

### (5) Organische Reststoffe

- z.T. unverrottete Reststoffe in der Krume

**Einstufung: 0**

### (6) Farbe und Geruch

- unterschiedlich braune Farbtöne, die die Schichten klar abgrenzen
- keine Verfärbungen, die auf Reduktionszonen hinweisen
- keine Fäulnisgerüche

**Einstufung: ++**

**Gesamtbeurteilung: 5 mal +**

**> Gefüge in Ordnung, Vorsorge erfüllt**

## Beispiel B: LÖSS-LEHM

(Winterweizen pfluglos nach Zuckerrüben, Profilsprache nach der Weizenernte)

### (1) Oberfläche

- Stoppeln 10 cm lang und Stroh kurz (< 5 cm), gleichmäßig verteilt
- wenig Regenwurmlosung
- keine Verschlämmung, keine Rissbildung

**Einstufung: +**

### (2) Durchwurzelung des Bodens

- gleichmäßige Durchwurzelung bei WW von der Krume bis zum nahen Unterboden
- keine abgelenkten Wurzeln über Krumbasis
- viele Wurzeln in RW-Röhren bis in den Unterboden reichend

**Einstufung: ++**

### (3) Makroporen / Bioporen

- nur wenige Makroporen mit RW-Losung an der Oberfläche sichtbar, da ZR-Reststoffe keine nachhaltige Nahrungsquelle bieten
- Makroporen stark durchsetzt mit Wurzeln bis in den Unterboden
- zahlreiche RW-Gänge auch a. d. Grubensohle

**Einstufung: +**

### (4) Gefüge und Verfestigung

- intaktes Gefüge, porös, locker, fein aggregiert
- unter der Bearbeitungszone in ca. 12-15 cm Tiefe etwas fester gelagert, da Bearbeitungshorizont, schwach plattig, aber durchlässig

**Einstufung: +**

### (5) Organische Reststoffe

- an Oberfläche nur wenig vorhanden, da ZR-Blatt schnell verrottet
- keine unverrotteten Reststoffe in der Krume, da durch Mulchsaat gleichmäßig eingearbeitet

**Einstufung: ++**

### (6) Farbe und Geruch

- gleichmäßig braune Farbe, die die Schichten klar abgrenzt
- keine Verfärbungen, die auf Reduktionszonen hinweisen
- keine Fäulnisgerüche

**Einstufung: ++**

**Gesamtbeurteilung: 9 mal +**

**> Gefüge in Ordnung, Vorsorge erfüllt**

## Beispiel C: TON

(Winterweizen pfluglos nach Winterweizen, Profilsprache nach der Weizenernte)

### (1) Oberfläche

- Stoppeln 10 cm lang und Stroh kurz (< 5 cm), gleichmäßig verteilt
- wenig altes Stroh vorhanden, da hohe Aktivität der Regenwürmer, viel Regenwurmlosung
- keine Verschlämmung

- keine Verkrustung / Rissbildung, da Boden feucht und gequollen zum Zeitpunkt der Ansprache

**Einstufung: +**

### (2) Durchwurzelung des Bodens

- Wurzeln in ehemaligen Schrumpfrissen, aber auch vereinzelt durch Aggregate hindurch
- Wurzeln reichen in diesen Leitbahnen bis in den Unterboden

**Einstufung: +**

### (3) Makroporen / Bioporen

- durch Regenwürmer erzeugte Bioporen mit hoher Kontinuität
- Schrumpfrisse durch Quellung verschwunden

**Einstufung: +**

### (4) Gefüge und Verfestigung

- Aggregate im Bereich der Oberkrume (0-12 cm) krümelig
- in 12-27 cm Tiefe: kleine, scharfkantige Aggregate, aber durchlässig
- Messerprobe: oben locker, in unterer Krume fester
- ab 27 cm bis in den Unterboden noch fester, aber RW-Gänge und Wurzeln vorhanden

**Einstufung: +**

### (5) Organische Reststoffe

- die Reststoffe sind gleichmäßig in der Krume verteilt und verrottet, da ausreichend Sauerstoff und Feuchtigkeit vorhanden

**Einstufung: ++**

### (6) Farbe und Geruch

- deutliche Farbtrennung von bearbeitetem Horizont und Unterboden
- Geruch erdig, nicht faul

**Einstufung: ++**

**Gesamtbeurteilung: 8 mal +**

**> Gefüge in Ordnung, Vorsorge erfüllt**