

**Modul-Prüfung**  
**Aspekte und Grundlagen der Bodenkunde**      **8. Feb. 2008**

Name	Vorname
Stud.-Gang/Sem.	Matr.-Nr.:

*Allgemeine Kenntnis-Fragen*

**1**      **Wieviel und welche Sphären müssen zusammentreffen, um von einem Boden zu sprechen?**

<b>Sphären - Frage</b>	
<b>Wieviele?</b>	
<b>Welche ?</b>	

**2**      **Welche chemischen Verwitterungsvorgänge bewirken die Bodenbildung?**

Vorgang	Beispiel (Mineral, welches durch den Vorgang verwittert)	
1		
2		
3		
4		

**3a)**      **Welche Humusarten kennen Sie und welchen Horizonten ordnen Sie diesen zu?**

Humusart	Horizont	
1		
2		
3		
4		

**3b)**      **Wie hoch schätzen Sie den Gehalt an organischer Substanz in ackerbaulich genutzten Böden (in Abhängigkeit vom Ton-Gehalt)?**

Tongehalt	Humusgehalt in %	
12 %		
3 %		

*Kontrollieren Sie vor Beginn der Arbeit Ihren Namen, Matr.-Nr. und die Anzahl der Prüfungsbogen (7)!*

- 4a Welche Makroelemente werden von den folgenden Mineralen an die Bodenlösung abgegeben? In welche Mineralklasse nach Strunz (Name, nicht Nummer) würden Sie das jeweilige Mineral einordnen?**

Mineral	Makroelement	Klasse nach Strunz	
1 Calcit			
2 Apatit			
3 Illit			
4 Gips			
5 Orthoklas			

- 4b Kann das folgende Mineralwasser mit den angegebenen gelösten Bestandteilen aus einem Grundwasser stammen, welches ein Löss-Sediment (ohne ldw. Nutzung) durchflossen hat (Mol-Gew. in Klammern)?**

Kation bzw. Anion und Wertigkeit?	g/l	mmol/l	mÄ/l	
Ca (40) <i>Kation 2+</i>	0,09	<i>40 · 0,09 · 1000</i>		
Mg (24)	0,12			
K (39)	0,05			
Na (23)	0,47			
HCO <sub>3</sub> (61)	1,80			
Cl (35,5)	0,13			
SO <sub>4</sub> (96)	0,10			
Summe Kat. / Anion	$\sum$ Kat.=	mÄ/l	$\sum$ An.=	mÄ/l
ja oder nein=>	nein			
Begründung:				

- 5 Welche mechanischen und chemischen Vorbehandlungen sind notwendig, um einen Korngrößenanalyse durchzuführen?**

Mech. Vorbehandlung		
Chemische Vorbehandlung	1	
und chem. Agenz nennen!	2	
	3	
	4	
	5	

Name

6 In welche Korngrößenklassen werden die Größenbestandteile des Fein-Bodens unterteilt?

Größe in $\mu\text{m}$	Bezeichnung	

*Fallbeispiele aus der landwirtschaftlich-bodenkundlichen Praxis*

- 7 Eine Landwirtin hat folgenden Boden zugepachtet:  
a) Humusgehalt 2,5 %, Lagerungsdichte 1,5 g/cm<sup>3</sup>  
b) Ackerkrume 20 cm  
c) C/N-Verhältnis von 15  
d) pH-Wert 5,5  
e) 3 % Ton (Vermikulit)

7a) Wieviel Humus enthält der Boden (t/ha)?

--	--

7b) Wieviel organische Substanz aus Ernterückständen muss sie dem Boden durchschnittlich jährlich zuführen, falls eine Mineralisationsrate von

..... x %

(bitte ausfüllen!) des Humus' angenommen wird?

Annahme: Fruchtfolge: Winterroggen-Winterroggen-Silomais  
Humusreproduktion des Strohs: 100 kg pro t Stroh

jährlich mineralisierte Menge an Humus	kg/ha	
entspricht einer Kohlenstoffmenge von:	kg/ha	
Zufuhr an Stroh pro Jahr	kg/ha	

Name

7c) **Wieviel Stickstoff wird jährlich bei der angenommenen Rate freigesetzt?**

Stickstofffreisetzung	kg/ha	
Stickstoffform		

7d) **Welche Humusart erwarten Sie?**

--	--

7e) **Die Landwirtin möchte den Entzug des Kaliums durch die Fruchtfolge WR-WR-SM ersetzen und Kornkali (40 % K<sub>2</sub>O) düngen. Es werden durch den WR pro Jahr ca. 130 kg K durch Korn und Stroh abgeführt, durch den Silomais ca. 200 kg K.**

**Wie hoch ist die Kornkali-Düngermenge (Molgewicht K: 39, O:16)?**

a) Roggen	kg/ha und Jahr	
b) Silomais	kg/ha und Jahr	

7f) **Kann bei einer Fruchtfolgedüngung die Düngermenge durch die Tonminerale und die organische Substanz gebunden werden? Beachte: Es stehen ca. 3 % der Austauscherplätze für K<sup>+</sup> zur Verfügung.**

(Fruchtfolgedüngung: Die gesamte Düngermenge der Fruchtfolge wird einmal zur Fruchtfolge - idR im Herbst - gegeben.)

a) KAK	mmol/ 100 g Boden	kmol/ha	
aa) Ton			
ab) Humus			
Gesamt-KAK			
KAK Bindungsplätze für K <sup>+</sup>			
kmol K/ha aus der Düngergabe	-----		
Ergebnis ja/nein			

8 **Phosphat kann im Boden je nach pH-Wert in unterschiedlichen anorganischen Verbindungen vorliegen. Nennen Sie drei und den dazugehörigen pH-Bereich, in dem die Verbindung wenig löslich ist!**

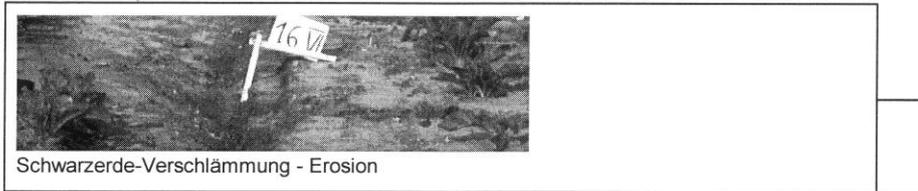
P-Form	pH-Wert	

- 9 Erläutern Sie die Bedingungen, unter denen hohe N-Verluste zu erwarten sind:

Denitrifikation	Nitrat-Auswaschung	

**Bodengenese und Bodenschutz**

- 10 Was ist die Ursache für die verstärkte Verschlammung der Krumen entkalkter Schwarzerde im Vergleich zu den Krumen von Parabraunerden bei gleichem pH von 6,8 ?



- 11 Landwirtschaftliche Böden in humiden Klimaten versauern.  
 a) Nennen Sie die Gründe!  
 b) Welche Puffersystem ist für die Abpufferung im pH 7,0 bis pH 6,2 wirksam?  
 c) Und welche Folgen haben schadverdichtete Krumen für den pH-Wert?

a)	
b)	
c)	

- 12 Charakterisieren Sie die Profilabfolge einer Parabraunerde und benennen Sie kurz die bodengenetischen Teilprozesse, die in den Horizonten abgelaufen:

Horizont 1		
Horizont 2		
Horizont 3		
Horizont 4		
Horizont 5		

## Boden-Hydrologie

Ein Sandboden (Fein- / Mittel-Sand, durchschnittlicher Korndurchmesser = 200  $\mu\text{m}$ ), mit Gras bewachsen, hat in 80 cm Tiefe einen permanenten Grundwasserspiegel. In 20, 40 und 60 cm Tiefe befinden sich Tensiometer. In Abb. 1 ist die pF-Charakteristik des Bodens dargestellt. Mitte Juni werden die in Tab. 1 enthaltenen Saugspannungen gemessen. Die Wasserbilanz setzt sich im Mittel der Jahre wie folgt zusammen: Niederschlag = 700 mm; Evapotranspiration = 550 mm, Sickerwasser = 150 mm.

Tab. 1

Tiefe (cm)	Tensiometer-Werte am 15.6. (cm WS)
20	-90
40	-75
60	-45

pas wenn keine  $\uparrow$

Tab. 2

Tiefenabschnitt (cm)	hydraulischer Gradient
20 – 40	15 $\downarrow$
40 – 60	20 $\downarrow$
60 – 80	45 $\downarrow$

Tab. 3:

Tension (cm $H_2O$ )	Kf/Ku (cm/d)
0	158
-10	31
-40	9
-60	1
-200	0,003

### Fragen und Aufgaben:

- Tragen Sie in Tabelle 2 die hydraulischen Gradienten der einzelnen Tiefenabschnitte ein.
- Tragen Sie in Tabelle 2 mit Pfeilen die Richtung der Wasserbewegung ein.
- Wie viel  $\text{m}^3$  Wasser würden sich pro ha in der obersten Bodenschicht (0 – 30 cm Tiefe) befinden. Gehen Sie dabei vereinfachend davon aus, dass die Tension in 20 cm Tiefe für die Gesamte Schicht gilt?  $100 \cdot 100 \cdot 0,3 = 3000 \text{cm}^3$   
 $270 \text{m}^3$  9% (abgelesen)  $\cdot 3000 \text{m}^3 = 270 \text{m}^3$
- Wie viel mm pflanzenverfügbares Wasser würden sich dann in dieser Schicht befinden?
- Wie groß ist die Feldkapazität in dieser Schicht (in mm)?
- Wie viel mm Wasser fließen derzeit täglich durch die Bodenschicht zwischen 40 und 60 cm Tiefe (ermitteln Sie die hydraulische Leitfähigkeiten aus Tab. 2 unter Verwendung der mittleren Tension dieses Tiefenabschnitts)

7. Wie groß ist die hydraulische Leitfähigkeit in 90 cm Tiefe?

*weil 90 cm in Grundwasser*

8. Bis zu welcher Tiefe enthält der Boden Luft in den Intergranularporen?

9. Welcher Bodentyp ist hier ausgebildet?

10. Welche Größen der Wasserbilanz würden zu- bzw. abnehmen, wenn

- a die Fläche aufgeforstet würde
- b. bei gleich bleibender Flächennutzung der Grundwasserspiegel auf ein Niveau von 200 cm unter Geländeoberkante (z.B. durch Förderung von Grundwasser für die Trinkwassergewinnung) abgesenkt würde?

a. *weniger verdunstet ET ↓*  
 b. *sicherweise zunehmen, ET ↑ ↓*

Abb.1

### pF-Kurve

