

Modul-Prüfung
Aspekte und Grundlagen der Bodenkunde **16. Juli 2005**

Name Lösung	Vorname FIELD(Vorname)
Stud.-Gang/Sem. FIELD(Sem) FIELD(Stud)	Matr.-Nr. FIELD(Matrikel)

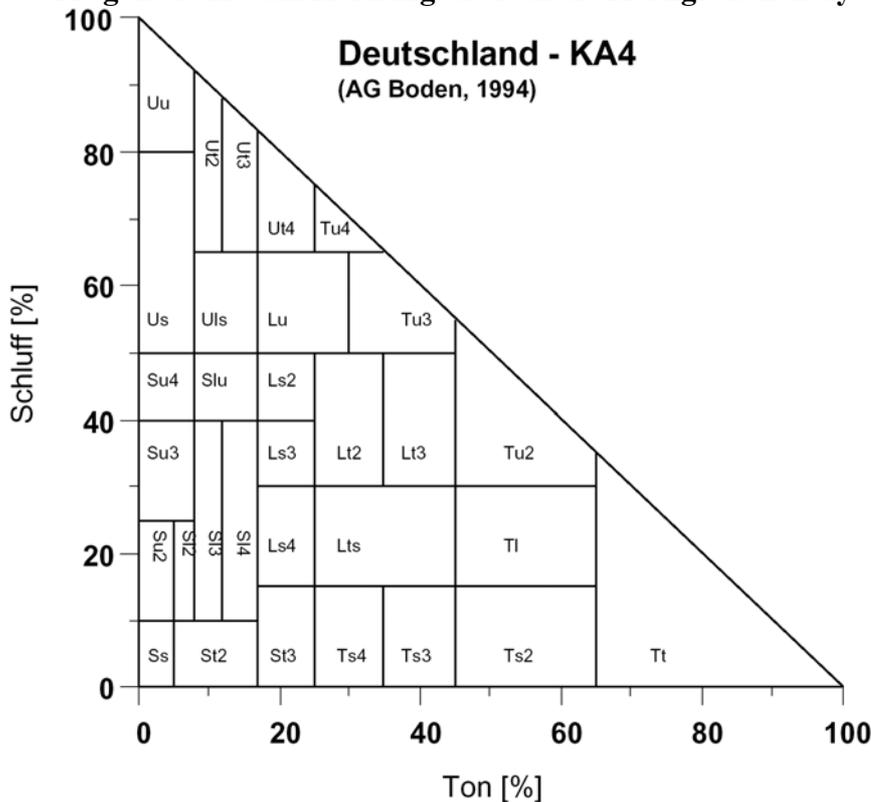
- 1 Im Frühjahr, Anfang März, ist die Bodenmatrix wassergesättigt. Eine Stechzylinderprobe von 250 cm³ wiegt feucht 527 g und trocken 447,5 g. Berechnen Sie:**

die Trockendichte $447,5\text{g} / 250\text{ cm}^3 = 1,79\text{ g/cm}^3$	
den gewichtsbezogenen Wassergehalt 17,76 %	
den volumenbezogenen Wassergehalt 31,8 %	
den Anteil luftgefüllter Poren 0 %	

- 2 Eine Korngrößenanalyse von zwei Oberböden (Ah-Horizonte) ergibt folgendes Ergebnis:**

Ton	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Boden
5.0	0.5	1.0	3.0	56.0	32.0	1.0	1
7.0	3.0	4.0	30.0	38.0	17.0	1.0	2

- 2.1 Tragen Sie in dem Körnungsdreieck die Korngrößenanalyse ein.**



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

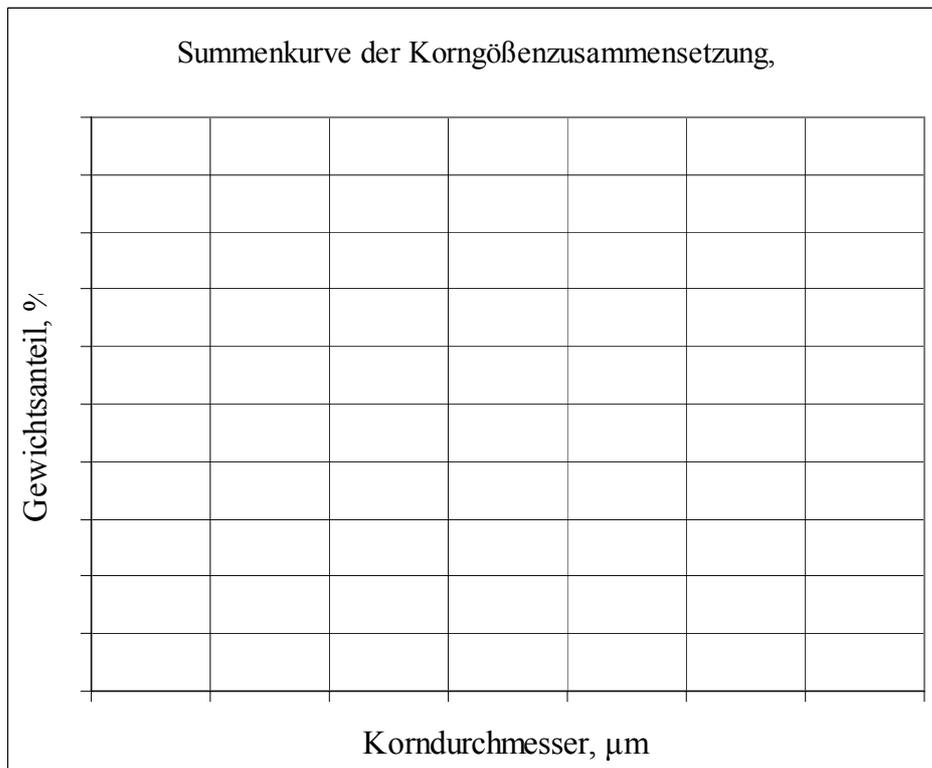
2.2 Geben Sie die Korngrößenklassengrenzen in μm an!

Ton	fU	mU	gU	fS	mS	gS
< 2	2 - 6,3	6,3 - 20	20 - 63	63 - 200	200 - 630	630-2000

2.3 Was bedeutet die Abkürzung aus dem Körnungsdreieck, in der Sie die Körnung eingetragen haben?

Boden	Abkürzung aus Dreieck	Bedeutung
1		
2		

2.4 Beschriften Sie die Achsen und tragen Sie die Summenkurven 1 und 2 ein!



2.5 Und abschließend zur Körnung die Frage: welches Ausgangsmaterial könnte es sein?

Boden 1: glazialer Sand	
Boden 2: Sandlöss	

3 Mineralarten

Verbraunung ist ein auffälliger Prozess der Bodenbildung, der dann einsetzt, wenn der Boden entkalkt wird. Die braune Farbe wird durch das Mineral :

Name: Goethit	Formel: FeOOH	
---------------	---------------	--

erzeugt. Das zur Bildung dieses Minerals erforderliche Metallkation wird durch Protonenaustausch aus den folgenden primären Silikat-Mineralen freigesetzt:

Illit	Olivin	
Augite	Hornblende	

Es liegt in diesen Mineralen in - wertiger Bindungsform vor. Bei der

Bodenbildung aus Kalkstein erfolgt die Verbraunung auch durch Lösung und Oxidation des im Kalkstein enthaltenen :

Name und Formel: Siderit	<input type="text"/>
--------------------------	----------------------

4 Welche Eigenschaften der Tonminerale verändern sich bei der chemischen Verwitterung (Nennen Sie 3 aus 5)?

Eigenschaft	Veränderung	
1 K - Gehalt	weniger	
2 Schichtabstand	größer	
3 KAK	größer	

5 Nennen Sie Minerale, die für die Lieferung folgender Nährelemente im Boden infrage kommen:

Mg ⁺⁺	Olivin	
Ca ⁺⁺	Calcit	
K ⁺	Illit	
Fe ⁺⁺	s.o.	
SO ₄ ⁻⁻	Gips	
PO ₄ ⁻⁻	Apatit	

6.1 Eine Braunerde aus Sanden des Glazials hat einen Humusgehalt von 2,1 Gew.-%. Welche Humusart liegt vor? Wie hoch schätzen Sie die Kationenaustauschkapazität aus dem Humus? Wieviel Kohlenstoff enthält der Boden bei einer Krumentiefe von 25 cm pro Hektar?

Humusart:	Moder	
KAK pro 100 g Boden:	bei 300 mmol/100 g Humus: 6,3 mmol/100 g Boden [] Einheit	2 P.
Kohlenstoff/ha:	2,1 / 1,724 = 1,2 % C, 45 t/ha [] Einheit	2 P.

6.2 Sie pachten diesen Acker. Der Boden ist an Kalium verarmt. Sie geben 600 kg/ha Kali-Dünger. Der Kali-Dünger enthält der 40 Gew.-% K₂O.

Atomgewichte: K: 39; O: 16

- 1) Wieviel Kaliumoxid geben Sie pro m²?
- 2) Wieviel mol/m² Kalium bringen Sie aus?
- 3) Wie hoch ist die prozentuale Belegung des organischen Austauschers nach der Kalidüngung?

1) K ₂ O / m ²	24 g / m ²	
2) mol K ⁺ /m ²	0,51 mol / m ²	
3) % Kaliumbelegung des Austauschers	510/ 236,25 % (mmol/m ²) = 2,1 %	2 P.

7 Nennen Sie die funktionellen Gruppen, die die KAK der organischen Substanz verursachen!

NH₂, COOH, SH, OH, CH₃,

8 Erklären Sie folgende Begriffe im Zusammenhang mit der Umwandlung der postmortalen Substanz im Boden und nennen Sie typische Endprodukte des jeweiligen Prozesses:

	Art der Umwandlung	typ. Endprodukte	
Mumifizierung		Mumie	2 P.
Gärung	anaerober Abbau	Methan	2 P.
aerober Abbau		CO ₂ , H ₂ O	2 P.

9 Nennen Sie typische Quotienten für folgende Verhältnisse im Humus:

C:N	C:P	C:S	
38639,00	100-200	80-120	

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

Denitrifikation	Nitrat-Auswaschung	
Wassersättigung, anaerobie, org. Subst., Nitrat	SW-Anfall	3 P.

11 Ergänzen Sie folgende Wasserbilanzen

Region	Boden	Vegetation	N=	ETI+	S	
Göttingen	Rendzina	Wald	640	300	340	
Göttingen	Rendzina	Acker	640	240	400	
Göttingen	Löß-Parabraunerde	Acker	640	500	140	
Magdeburg	Löß-Schwarzerde	Acker	500	500	0	
Bremen	Sand-Bänderparabraunerde	Acker	720	450	270	
Bremen	Sand-Bänderparabraunerde	Wald	720	500	220	
Voralpen	Terra Fusca	Grasland	1500	480	1020	

12 Wieviel Wasser kann der 90 cm mächtige Wurzelraum folgender Böden bei den angegebenen Bindungsintensitäten speichern (FK=Feldkapazität) ?

	Vol.-%			l/m ²			
	Sand	Schluff	Ton	Sand	Schluff	Ton	
Totwasser	8,00	15,00	35,00	72,00	135,00	315,00	2 P.
nFK	12,00	25,00	12,00	135,00	225,00	135,00	2 P.
FK	45,00	45,00	47,00	405,00	405,00	423,00	2 P.

13 Das Wasser einer 600 m² großen Dachfläche soll in einer 80 m² großen

Bodenmulde versickern, in der sich über grundwasserfernem Grobsand eine 100 cm mächtige Aufschüttung (kf-Wert: 20 cm/Tag) befindet. Es fallen in kurzer Zeit 23 mm Niederschlag:

Wie hoch steht das Wasser danach in der Mulde?	17,25 cm	
Wieviel Wasser kann an einem Tag versickern?	23,4 cm (20 x (117/100))	
Nach wievielen Stunden ist das Wasser versickert? Rechnen Sie mit einer mittleren Einstauhöhe !	17,6 Std. (24x17,2 / 23,4)	

14 Eine mit Getreide bewachsene Gley-Schwarzerde hat in 100 cm Tiefe einen permanenten Grundwasserspiegel. In 20, 40, 60, 80 und 100 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.

14.1 Tragen Sie in Tabelle 2 die hydraulischen Gradienten und mit Pfeilen die Richtung der Wasserbewegung ein (ø Stillstand, ú abwärts, ü aufwärts)!

Tab. 1:

Tiefe (cm)	Tensiometer-Werte (cm WS)
20	-400
40	-200
60	-150
80	-100
100	0

Tab. 2:

Tiefenabschnitt	hydraulischer Gradient
20-40	$(-400 - (-200) / 80 - 60) + 1 = -9$
40-60	$(-200 - (-150) / 20) + 1 = -1,5$
60-80	$-150 - (-100) / 20 + 1 = -1,5$
80-100	$-100 / 20 + 1 = -4,5$

2 P.

14.2 Welche Richtung und welchen Betrag (mm H₂O/Tag) hat der Wasserfluß (q) zwischen 60 und 80 cm Tiefe (hydr. Gradient aus Tab. 2; hydr. Leitfähigkeit (Mittelwert) für 60 - 80 cm Tiefe aus Tab. 3).

Tab. 3: Tension	Kf/Ku	Fließrichtung: aufwärts, - 1,5 Betrag von q (mm/d) $0,4 * - 1,5 = 6\text{mm/d}$
cm H ₂ O	cm/d	
0,00	50,00	
-10,00	3,00	
-40,00	2,50	
-100,00	0,60	
-200,00	0,20	
< -200	0,10	

14.3 Wie groß ist der Wassergehalt in der obersten Bodenschicht zwischen 0 - 20 cm?

Vol.-% : 28 Vol.-%	
--------------------	--

14.4 Wieviel mm bzw. m³ Wasser pro ha befinden sich dann in dieser Schicht?

mm 56 mm	
m ³ /ha 560	

14.5 Wieviel Vol.-% pflanzenverfügbares Wasser befinden sich dann in dieser Schicht?

Vol.-%: 18	
------------	--

14.6 Wie groß ist die nutzbare Feldkapazität in dieser Schicht?

Vol.-%: 25 Vol.-%	
-------------------	--

pF-Kurve, Löss

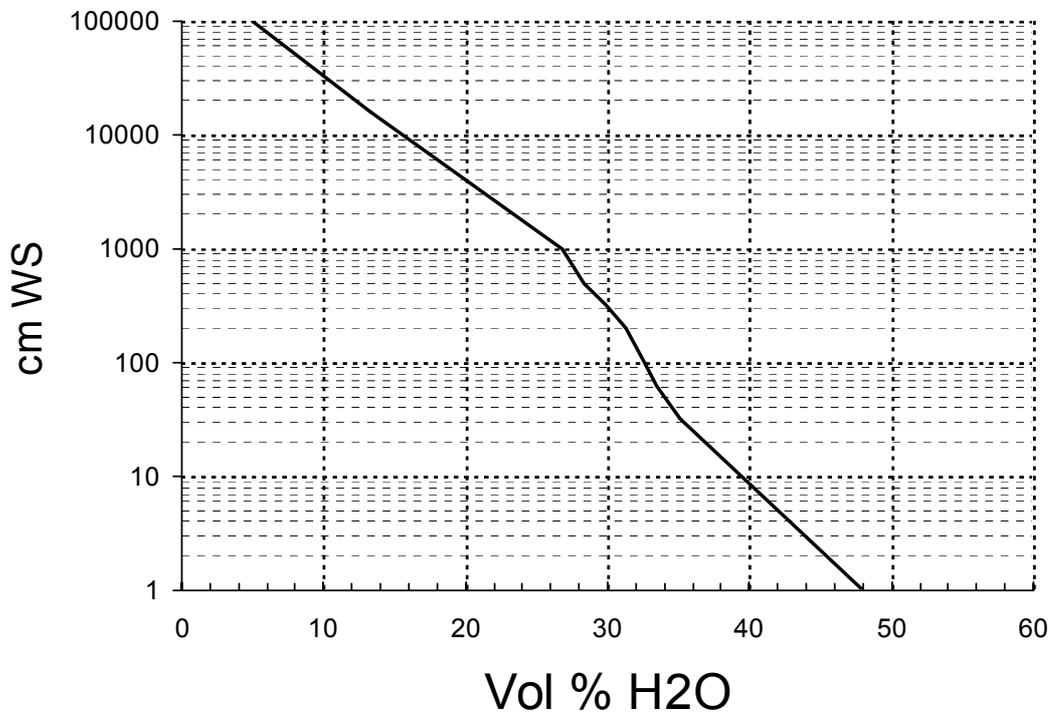


Abb. 1: pF - Kurve der Gley-Schwarzerde

15 Erläutern Sie die Ergebnisse der Reichsbodenschätzung für 3 Flächen:

Schätzung	Bedeutung				
	IS 5 Al 33/34	lehmiger S.	Stufe 5	Alluvium	33 BZ
L 3 Lö 79/ 81	Lehm	Stufe 3	Löss		
LT 5 Vg 36/33	schwerer L.	5,00	Verwitt. + St.		
Betriebscharakter					

16 Fragen zur Bodengenese:

16.1 Welche zwei Haupt-Wirkungen übt das Niederschlagswasser auf die Bodengenese aus?

1 Lösung durch Säure	
2 Abfuhr der gelösten Substanzen	

16.2 Charakterisieren Sie die Profilabfolge einer Braunerde und benennen Sie kurz die bodengenetischen Teilprozesse, die in den Horizonten abgelaufen:

Horizont 1	Ah	
Horizont 2	Bv	
Horizont 3	C	

16.3 Dieser Bodentyp gerät unter dauernden Grundwassereinfluß bis in den Horizont 3: Wie benennen Sie jetzt die Horizonte?

Hor. 1	Ah	
Hor. 2	GoBv	
Hor. 3	GrC	

5 P.	6 P.	13 P.	15 P.	17 P.	6 P.	5 P.	12 P.

79 P.