

Modul-Prüfung
Aspekte und Grundlagen der Bodenkunde 21. Oktober 2002

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

1 Ordnen Sie den nachstehenden Horizonten Farben und entspr. Minerale zu!

Horizont	Farbe	farbverursachendes Mineral
Eluvial-Horizont Podsol - Ae	grau	Quarz
Oxidationshorizont Gley - Go	gelbbraun	Goethit
Tonanreicherungshorizont - Bt	bi-röte	Goethit-Hämatit

250

253

2 Definieren Sie bei den folgenden Sedimenten/Landschaftsräumen die Sphärlilien und entscheiden Sie, ob von einem Boden im Sinne der Pedosphäre gesprochen werden kann!

Sediment/Landschaft	Sphäre 1	Sphäre 2	Sphäre 3	Sphäre 4	Boden: ja, nein
	Sphärenbegriff eintragen				
in Küstengebiet					ja
ständig fortwährende Aufschüttung					nein
Bauschuttdeponie, frisch abgekippt	X	X	X	X	nein
Göttinger Wald	Lithosph.	Hydrosph.	Atmosph.	Biosph.	ja
Autobahn	X		X		nein
Gewässergrund, Wasserspiegel < 3 m	X	X		X	nein

3 In der Magdeburger Börde werden in Magdeburg im Winter-Halbjahr 217 mm Niederschlag gemessen, der gesamte Jahresniederschlag beträgt 506 mm. Die Bodennutzung ist Ackerland. $N = ET_1 + S + Z$

a) Vervollständigen Sie die Tabelle!

von H ₂ O	N ^{Wasser, Hagel, Nebel, Tau}	ET ₁ ^{Evaporation, Transp. Interz.}	Sickerwasser	= Z Speicherzustände
Sommer-Hj.	289	=		
Winter-Hj.	217	=		
Summe	506	=		

b) Welcher Bodentyp hat sich entwickelt?
 Brauner Schwarzerde

Evapotransp. = Verdunstung direkt vom Boden + Transpiration durch Pflanzen + Interzession
 Verdunstung von H₂O, das von Pflanzenwurzeln aufgezogen wurde

Kontrollieren Sie die Anzahl der Seiten (7) und vervollständigen Sie ggf. die Angaben im Kopf des Prüfungsbogen!



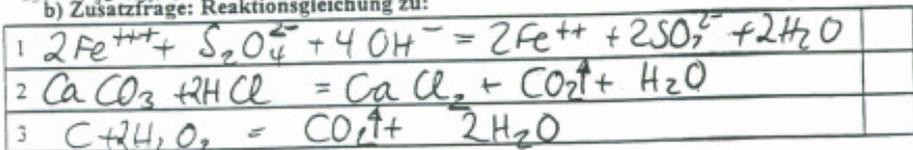
4 Nennen Sie die 6 Standortfaktoren, die die Verbreitung der Parabraunerden bestimmen!

1	Gestein	Tonreicher Untergrund / Tonvorkommen	
2		Absenkung der Kalkgrenze	
3	Klima	humiden Tropenregime	feucht
4			warm
5	Hydro-Regime (Wasser-Zu- u. Abflusssituation)	Sickerwasser / kapillare Anhebung	
6			

5 a) Um eine Korngrößenanalyse durchführen zu können, müssen die Aggregaten beseitigt werden, welche die Mineralkörner zusammenhalten. Nennen Sie für die folgenden Horizonte das besonders verkittende Agens und zeigen Sie den Weg der Zerstörung auf!

Bodenhorizont	Kittsubstanz	Agens zur Entfernung
1 Bt <small>dünnere, grobkörnige Tonbestandteile</small>	Sesquioxide	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ Natriumdithionit
2 Ausgangshorizont einer Parabraunerde	CaCO_3	HCl pH-Wert $\approx 4,5$
3 Ah der Rendzina	HUMUS	H_2O_2 od. Verbrennung

b) Zusatzfrage: Reaktionsgleichung zu:



6 Welche Körnungsarten und Bodentypen (1 Beispiel) resultieren aus der Verwitterung von....

Gestein	Bodentyp	Körnungsartenindex
Muschelkalk	Rendzina	stark schluffig
Bausandstein	Fedsoil	kleiniger-tonig
Röt-Schieferton	Delosol	schluffiger Ton
Löß	Parabraun- e.a.	mitteltoniger Schluff

Kittsubstanzen:

Carbonat / Kalk $\rightarrow \text{HCl}$ pH $> 4,5$
 Sesquioxide (Fe, Mn, Al) \rightarrow Reduktionsmittel
 org. Substanz $\rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$

7 Ein ökologischer wirtschaftender Betrieb düngt seinen Boden wie folgt:

Düngung 1: 2 t Rohphosphat/ha

Rohphosphat enthält 67 % Apatit in der vereinfachten Summenformel:
 $\text{Ca}_5[\text{OH}(\text{PO}_4)_3]$

Düngung 2: 3 t Basaltmehl/ha

Basaltmehl enthält in der pauschalierten Zusammensetzung:
 50 % Plagioklase, hälftig $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ und $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
 30 % Augite: $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$
 20 % Olivin: $\text{FeMg}[\text{SiO}_4]$

Mol-Gewichte:

Ca	Mg	Na	Al	Si	P	Fe	O	H
40	24	23	27	45	31	56	16	1

a) Wieviel P in kg /ha wird aus Düngung 1 dem Boden zugeführt?

Rechengang:

$$200 + 16 + 1 + 31 \cdot 3 + 12 \cdot 16 = 502 \text{ mol}$$

$$\frac{502}{31} = 16,2 \text{ mol}$$

$$2 \text{ t} = 1340 \text{ Apatit}$$

$$\frac{16,2}{502} = \frac{x}{1340} \Rightarrow \frac{16,2 \cdot 1340}{502} = 43,24 \text{ kg}$$

b) Wieviel Mg in kg/ha wird aus Düngung 2 dem Bodenzugeführt?

Rechengang:

25%	40 + 54 + 90 + 128	= 312	} kein Mg abnn!
25%	23 + 27 + 135 + 128	= 313	
30%	40 + 24 + 90 + 96	= 250	
20%	56 + 24 + 40 + 64	= 184	

8 Die im landwirtschaftlichen Untersuchungswesen übliche Methode mißt den Boden-pH-Wert in einer 0,01 molaren Calciumchlorid-Extraktionslösung. Wie groß ist das Verhältnis der Ca-Konzentration der Extraktionslösung zu der der Bodenlösung, wenn es sich um eine gut mit Kalk versorgte Ackerkrume handelt?

$$\frac{250}{24} = 10,4$$

$$\frac{10,4}{250} = \frac{x}{600}$$

$$\frac{50 \cdot x \cdot 1000 \text{ mg}}{100} = 500 \text{ mg}$$

$$\Rightarrow x = \frac{10,4 \cdot 600}{250} = 25,44$$

$$\frac{120}{24} = 5$$

$$\frac{5}{120} = \frac{x}{600}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \cdot 600}{120} = 25,02$$

$$\frac{50 \cdot x \cdot 1000 \text{ mg}}{100} = 500 \text{ mg}$$

$$62,5 \text{ mg Ca}$$

9 Mitteleuropäische Böden durchlaufen im Zuge ihrer Versauerungs- und Erschöpfungsgeschichte verschiedene Puffersysteme.

Diese sind in absteigender Reihenfolge (A):

Der jeweils resultierende pH-Bereich liegt um (B):

Machen Sie qualitative Angaben zur jeweiligen Pufferkapazität (C).

Welche Ionen üben jeweils hauptsächlich die Aggregation bzw. Dispergierung aus (D)?

	(A)	(B)	(C)	(D)
1	Carbonatpuffer	6,2 - 8	150 kmol/m ³ x CaCO ₃ / Boden	CaCO ₃
2	Austauscher	-4,5	7,5 x Prozent Ionen / Boden	Ca, Mg
3	Silikat	-4,2	2,5 x	Ca, Al, Fe
4	H ⁺	< 4,2	150 kmol/m ³ x Prozent Ionen / Boden	H ⁺

10 Welche Prozesse lösen eine gasförmige Entbindung von Bodenstickstoff aus?

Denitrifikation

11 Welche Bodenorganismen vermögen unter welchen Bedingungen,

- Luftstickstoff zu binden?

- Bodenstickstoff zu entbinden?

Bindung	Rhizobien (Knöllchenbakter.)	Streptomyces
Entbindung	Mo., Pilze	Thiobacillus, Pseudomonas

12 a) Es gibt die Erscheinung, daß Dünger-Nährstoffe in nicht pflanzenverfügbarer Form „fixiert“ werden. Geben Sie die Ursachen der Fixierungen für N, P und K an.

N	als NH ₄ ⁺ in d. Zwischenst. d. Tonmineralen (NO ₃ ⁻ in Bodlog.)
P	als Inositolphosphat, Al ³⁺ (Ca ²⁺ , Fe ³⁺) - Phosphat
K	in d. e. in p. Posit. d. Tonmineralen e. u. p. verfügbar

b) Wie können Sie die Verfügbarkeit - sprich, die Flußrate - erhöhen?

N	NH ₄ ⁺ austauschen gegen K, K-Mangel vermeiden	K und N ₂ haben selbe F.
P	geeignete 220 Ackerbau- Maßnahmen	
K	vor N ₂ : 20% Mangel aufheben lassen.	

zwischen Zwischenschichtpflanzen dröhtige

P = anorg. Ursubstanzen (ungünstige Ph-Wert)
 bei saure → Fixierung als Ca-Phosphat
 bei alk → Fixierung als Al-Fe-Phosphat

N = NH₄ in Tonmineralen

NO₃⁻ - Festlegung in org. S. wenn weites C/N-Verh.

- 13 Ein 100 ml Stechzylinder mit feuchtem Boden in natürlicher Lagerung wiegt 382,5 g und nach absoluter Trocknung 357,5 g. Das Leergewicht des Stechzylinders beträgt 225 g. Wie groß sind die Volumenanteile...

individuelle
Tabelle berechnen

a) der festen Komponente? $\frac{132,5}{100} = TD \quad 1,325 \quad \frac{TD}{0} = \frac{1,325}{2,65} \cdot 100 = 50\%$

b) des Poren-Raumes? $c+d = 25\% + 53,8\% = 78,8\% \quad 50\%$

c) der wassergefüllten Poren? $\frac{25}{100} \cdot 100 = 25\%$

d) der luftgefüllten Poren? $100 - 21,2\% - 25\% = 53,8\%$
 $a - c = 25\%$

- 14 Verdichtung von Ackerkrumen und die damit einhergehende Verschlechterung des Gasaustausches bedeuten eine Umstellung des mikrobiellen Habitats von aerob auf anaerob. Nennen Sie für den Bereich der C-N-S-, Fe- und Mn-Metabolik je 1 Prozess, der dadurch ausgelöst werden kann sowie das dazugehörige Endprodukt!

Element	Anaerober Prozess	Endprodukt
C	Gärungsprozess	CH ₄ , Milchsäure, Essigsäure
N	Denitrifikation	N ₂ → Atmosphäre N ₂ O
S	Reduktion	H ₂ S
Fe, Mn	Reduktion	Fe ²⁺ , Mn