

Lehrgarten Agrarwissenschaften

Bodenprofile 1 + 2

Bodenchemische Eigenschaften:

Hinsichtlich der bodenchemischen Eigenschaften interessieren den Landwirt vor allem diejenigen, die ihm eine Information zu Pflanzennährstoffen und deren Verfügbarkeit geben. Ergebnisse für vier wichtige Methoden werden im Folgenden für die zwei Lehrprofile dargestellt.

1. Die Bodenreaktion (pH_{CaCl2}):

Der pH-Wert informiert über die Nährstoffverfügbarkeit und das aktuell wirkende Puffersystem, also z.B. darüber ob und wieviel gekalkt werden muß. Hinsichtlich der Nährstoffverfügbarkeit liegt der optimale pH-Bereich zwischen 5,5 und 6,5. Liegt der pH-Wert darüber, ist noch Karbonat (Kalk) vorhanden.

Tab. 1: pH-Werte der Lehrprofile 1 + 2 in den unterschiedlichen Horizonten

Boden Nr.	Horizonte				
	1	2	3	4	5
	pH-Werte				
1	5,8	6,7	6,6	7,7	7,8
2	7,3	6,8	6,5	6,7	6,5

Der niedrige Oberboden-pH-Wert in Profil 1 zeigt, dass der Grünlandstandort seit längerer Zeit nicht mehr gekalkt worden ist, da er aus der Nutzung genommen wurde. Die hohen Unterboden-pH-Werte indizieren dort im Gegensatz zu Profil 2 den noch aus dem ursprünglichen Löss vorhandenen Kalkanteil.

2. Die Kationenaustauschkapazität (KAK_{pot}):

Die potentielle KAK ist ein Maß für die Anzahl von Ladungen an den Oberflächen der Minerale und der organischen Bodensubstanz, an denen Nährstoffkationen (Ca, Mg, K) adsorbiert werden können und ein Indikator für die potentielle Fruchtbarkeit des Bodens. Je geringer der pH-Wert, desto geringer der Anteil verfügbarer Nährstoffe an diesen Oberflächen (Abb.1).

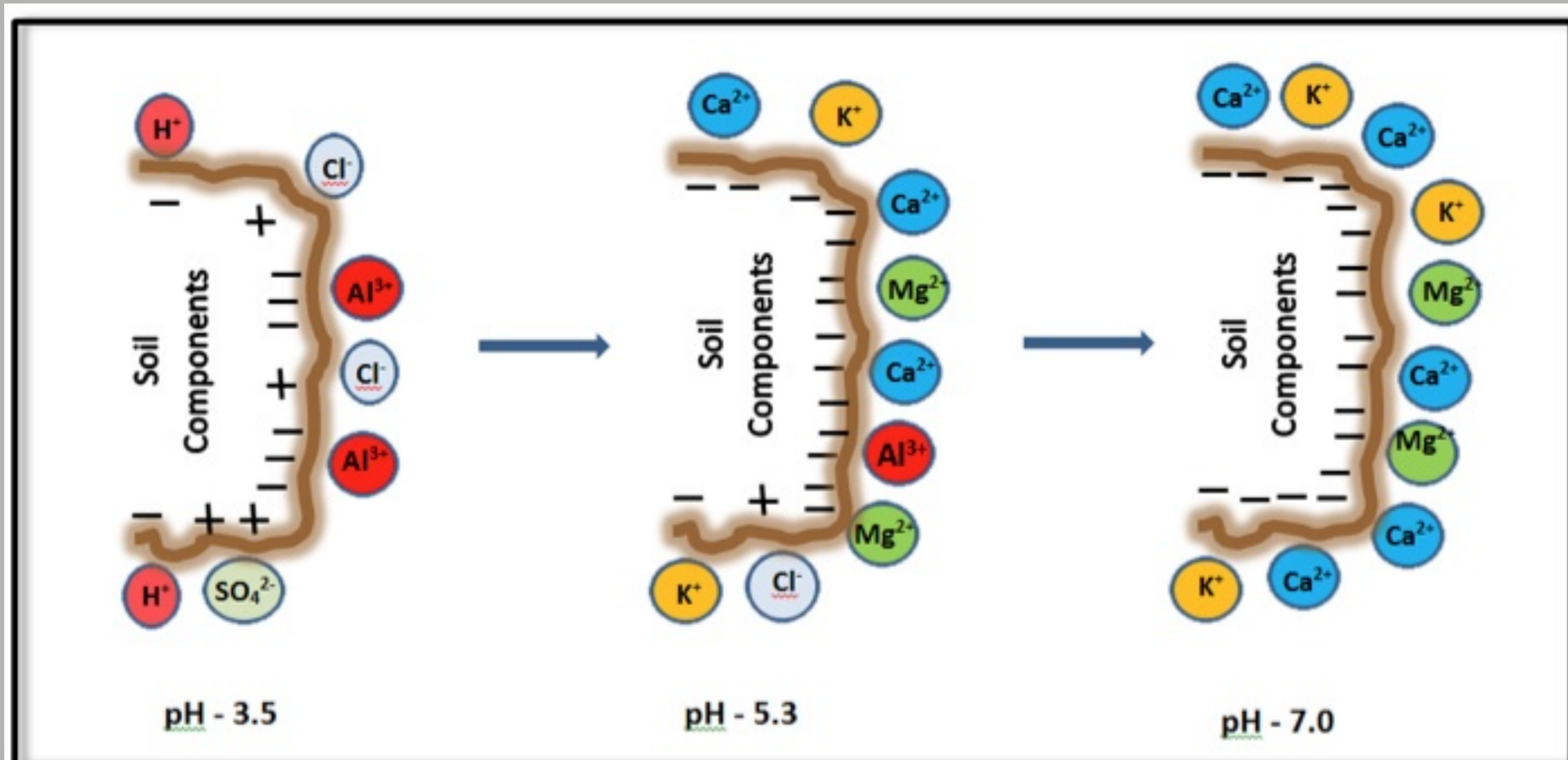
Tab. 2: Potentielle Kationenaustauschkapazität der Lehrprofile

Boden Nr.	Horizonte				
	1	2	3	4	5
	KAK _{pot} (mmol kg ⁻¹)				
1	244,8	223,2	247,6	231,1	221,7
2	220,6	217,5	237,1	233,4	205,7

Die potentielle KAK ist in allen Horizonten hoch und ähnlich. Sie ergibt sich aus dem Gehalt an organischer Substanz, dem Tongehalt und der Tonmineralzusammensetzung. Der hohe Wert im Oberboden von Profil 1 liegt in der Wurzelzone der Grasvegetation (höchster Wert für die organische Substanz). Der niedrigste Wert im Unterboden von Profil 2 ist bedingt durch die Tonmineralzusammensetzung (Dominanz des Zweischichttonminerals Kaolinit).

Ionenaustausch (schematische Darstellung)

Abb.1: Ionenaustausch an einer geladenen Oberfläche im Boden in Abhängigkeit vom pH-Wert. Quelle: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=C1040>



Angewandte Analyse-Methoden:

1. pH: 0,01M CaCl₂
2. KAK_{pot}: Na-Acetat/NH₄-Acetat
3. BS: NH₄-Acetat
4. Pflanzenverfügbares P u. K: P-Bray1

3. Die Basensättigung (BS):

Die BS zeigt an, wie viele von welchen Kationen an der KAK beteiligt sind. Dabei wird unterschieden in saure (Al, H) und neutrale Kationen (Mg, Ca, Na, K). Die BS bezeichnet den relativen Anteil (in %) der Neutralkationen an der potentiellen Kationenaustauschkapazität und wird mit folgender Formel berechnet.

$$\text{Basensättigung (\%)} = \frac{\text{Basensättigung (mmol/kg)}}{\text{KAK}_{\text{pot}} (\text{mmol/kg})} * 100$$

Ist der pH-Wert des Bodens ≥ 7 , sind alle Austauscherplätze mit Neutralkationen belegt; dann beträgt die Basensättigung 100%. Mit sinkendem pH-Wert sinkt auch die Basensättigung, da die basischen Kationen durch die sauer wirkenden Kationen (H⁺, Al³⁺) verdrängt werden (Abb.1). Bei schwach sauren pH-Werten können Tonminerale dispergieren und in tiefere Horizonte verlagert werden (\rightarrow Tonverlagerung \rightarrow Parabraunerde).

Tab. 3: Basensättigung in % (Na, K, Ca, Mg und Gesamt) von der KAK_{pot}

Boden Nr.	Horizonte				
	1	2	3	4	5
	Basensättigung (% von KAK _{pot})				
1					
Na	0,3	0,2	0,4	0,5	0,4
K	3,7	2,3	1,4	1,0	0,6
Ca	57,5	71,2	65,1	89,7	89,9
Mg	7,7	7,4	10,4	8,8	9,1
Gesamt:	69,3	81,1	77,3	100,0	100,0
2					
Na	0,2	0,2	0,1	0,5	0,6
K	6,0	3,7	1,8	1,1	0,6
Ca	79,0	64,6	67,9	69,2	61,6
Mg	14,8	12,6	5,9	8,1	11,9
Gesamt:	100,0	81,2	75,8	78,9	74,8

Typisch für unsere mitteleuropäischen Böden ist, dass der größte Teil der Basensättigung durch das Calcium (Ca) gestellt wird (Ca >> Mg > K > Na). Die Horizonte mit pH-Werten um 7 erreichen eine Basensättigung von 100%. Bei niedrigeren pH-Werten sinkt sie schnell ab. Düngung und Kalkung beeinflussen den Status quo im Oberboden, insbesondere hinsichtlich K und Ca.

4. Das pflanzenverfügbare P und K:

Die pflanzenverfügbaren Nährstoffe Phosphor und Kalium sind abhängig vom Puffersystem (z.B. Carbonatpuffer) im Boden. Deshalb ist die Pflanzenverfügbarkeit abhängig vom pH-Wert. Zur Bestimmung können unterschiedlichste Extraktionsverfahren angewandt werden (national: CAL; international P-Bray).

Tab. 4: Vergleich der Gehaltsklassen für pflanzenverfügbares P und K mit dem Mittel der Lehrprofile bis zur Bearbeitungstiefe (ca. 30cm).

	Gehaltsklassen					Vergleich	
	A	B	C	D	E	1	2
Grünland	sehr gering	gering	optimal	hoch	sehr hoch	MW erste 2 Horizonte	
	mg/100 g Boden						
P ₂ O ₅	0-8	9-18	19-30	31-44	>45		
P	0-3,5	3,6-7,9	8,0-13,1	13,2-19,2	>19,3	11,5	17,4
K ₂ O	0-7	8-16	17-27	28-40	>41		
K	0-5,8	5,9-13,3	13,4-22,4	22,5-33,2	>33,3	37,2	55,9

Das schon länger aus der Nutzung genommene Profil 1 zeigt niedrigere Werte als der aktuelle Ackerstandort (Profil 2). Die Bewertungsklassen von optimal bis sehr hoch sind Zeugen der langjährigen Düngungspraxis. Parabraunerden sind von Natur aus relativ reich an pflanzenverfügbarem K. Die Düngung sollte an das ökonomisch optimale Niveau angepaßt werden.

Besuchen Sie den
Lehrgarten Agrarwissenschaften

"Bodenprofil"

