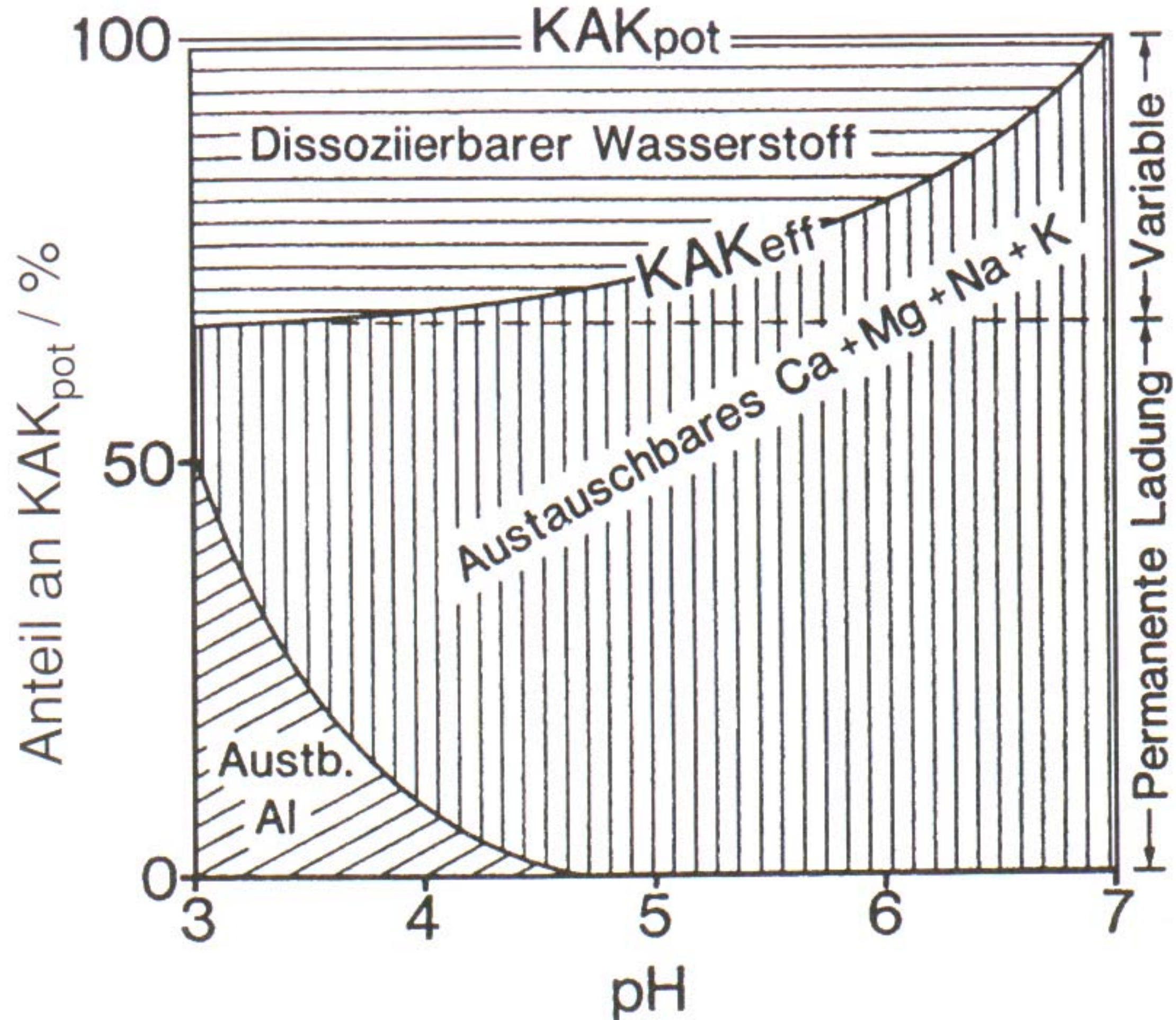


Zwischen den Zeilen.



Zwischen den Zeilen..

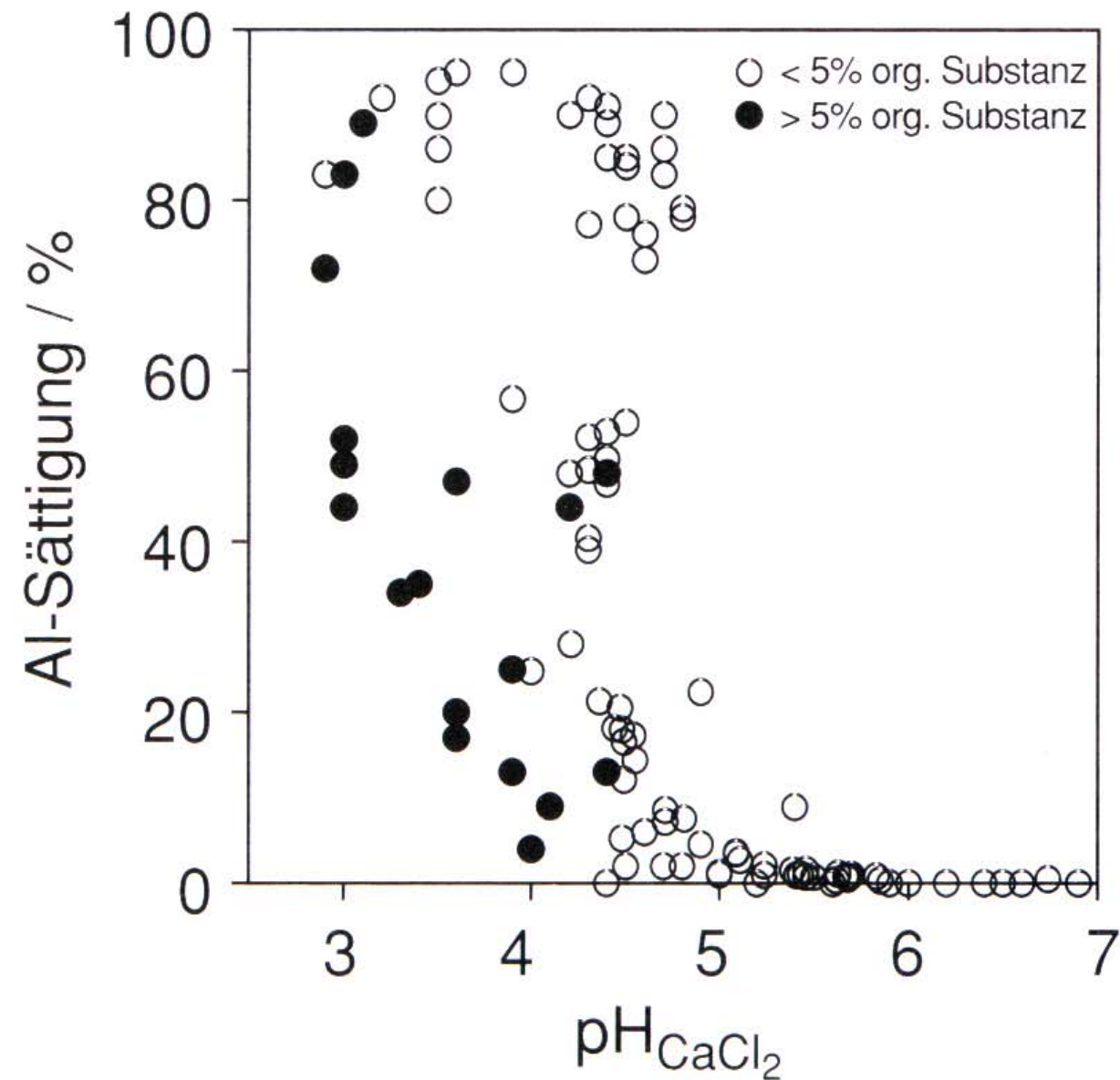


Abb. 4.2–1 Beziehung zwischen pH_{CaCl₂} und Al-Sättigung in Böden unter Grünland und Wald mit Humusgehalten unter und über 5 % (SCHWERTMANN et al. 1976, SCHWERTMANN & ATTENBERGER 1979).^{14, 16}

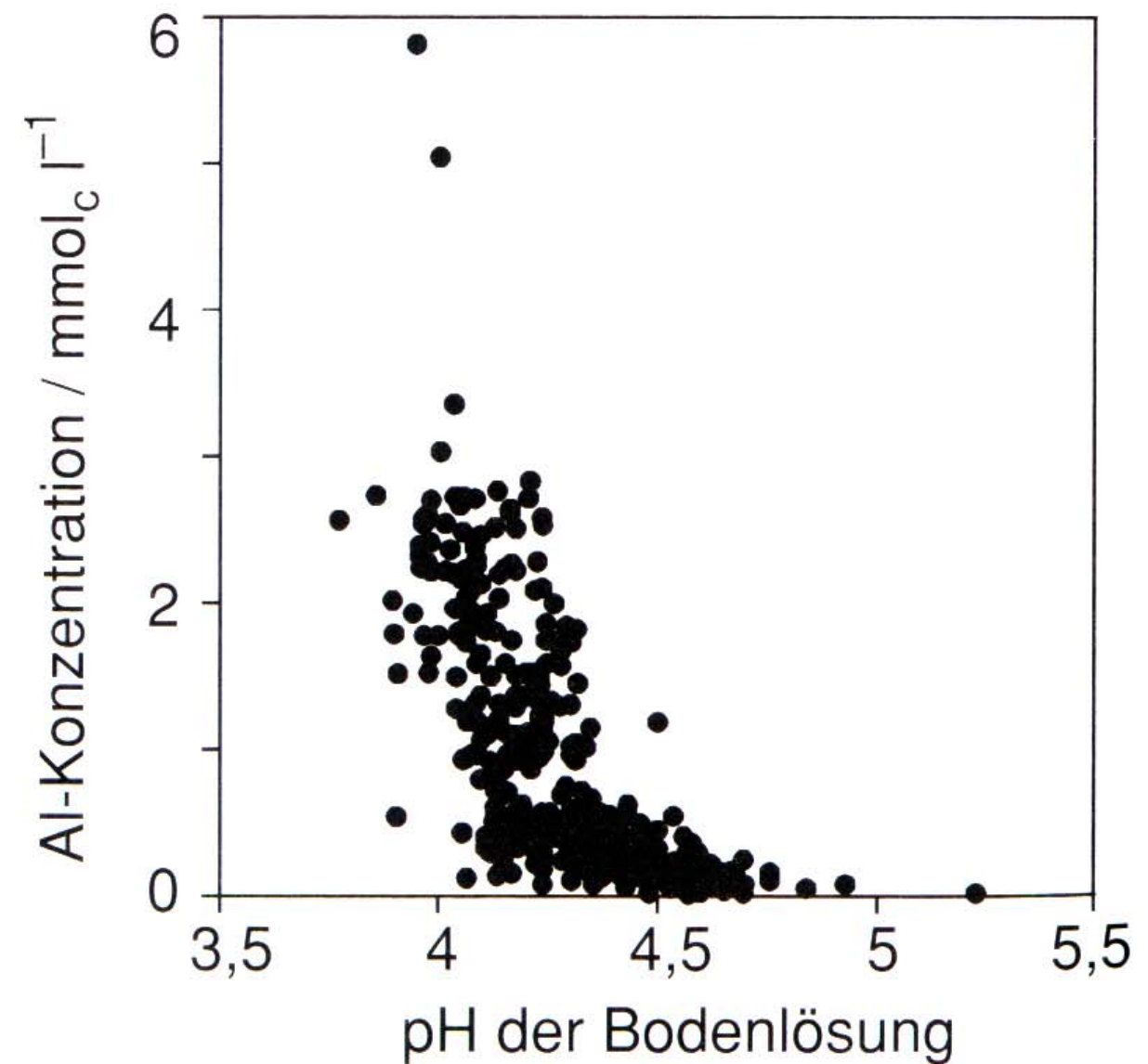


Abb. 4.2–2 Beziehung zwischen dem pH und der Al-Konzentration der Bodenlösung von sauren Sandböden unter Wald in den Niederlanden und in Dänemark (MULDER et al. 1987).⁹

Zwischen den Zeilen...

Tonmineral	Kationenaustauschkapazität in cmol_c/kg
Kaolinite, Halloysite	3 bis 15
Chlorite	10 bis 40
Allophane	10 bis 50
Illite	20 bis 50
Smectite	70 bis 130
Vermiculite	150 bis 200

Tabelle 93: Potenzielle Kationenaustauschkapazität KAK_{pot} in Abhängigkeit von der Feinbodenart

Bodenart Kurzzeichen	KAK_{pot} in cmol_c/kg	Bodenart Kurzzeichen	KAK_{pot} in cmol_c/kg
Ss, Su2	2	Lu, Ts4	15
Su3, Su4, Sl2	4	Lt2, Tu4	17
Us	5	Lts	19
St2, Sl3, Uu	6	Ts3	20
Slu, Sl4, Ut2, Uls	9	Tu3	21
Ut3, St3	11	Lt3	22
Ls3, Ls4	12	Ts2, Tu2	28
Ls2	13	Tl	29
Ut4	14	Tt	38

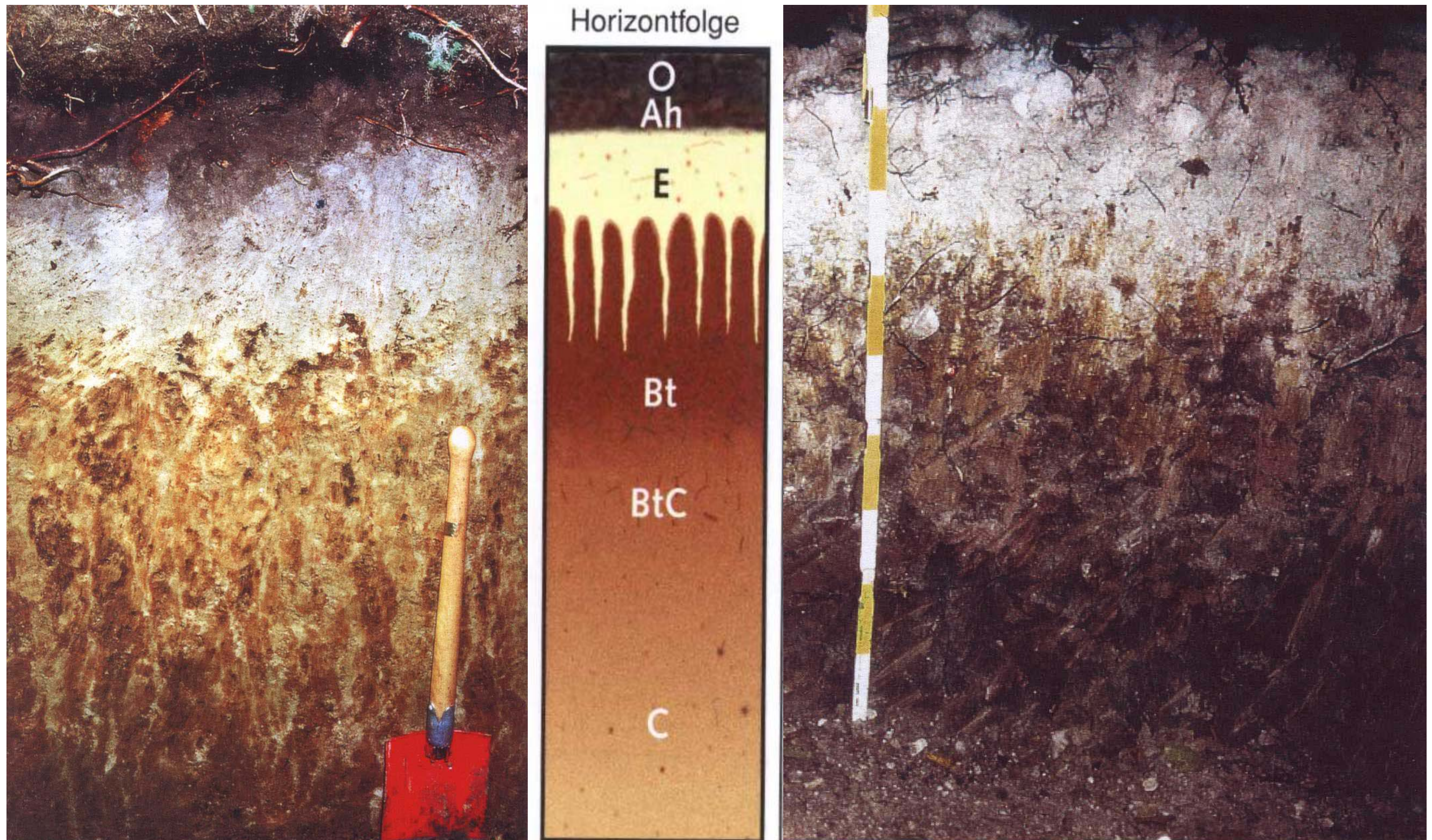
Zwischen den Zeilen....

Tabelle 95: pH-Wert-abhängiger Faktor zur Ableitung der effektiven Kationenaustauschkapazität KAK_{eff} aus der potenziellen Kationenaustauschkapazität KAK_{pot}

pH-Wert ($CaCl_2$)	$\geq 7,5$	$< 7,5$ bis 6,5	$< 6,5$ bis 5,5	$< 5,5$ bis 4,5	$< 4,5$ bis 3,5	$< 3,5$
Umrechnungsfaktor	1	0,8	0,6	0,4	0,25	0,15

Kurzzeichen	Basensättigungsgrad		pH-Wert ($CaCl_2$)
	Bezeichnung	in %	
BS1	sehr basenarm	< 5	$< 3,3$
BS2	basenarm	5 bis < 20	3,3 bis $< 3,8$
BS3	mittelbasisch	20 bis < 50	3,8 bis $< 4,8$
BS4	basenreich	50 bis < 80	4,8 bis $< 6,0$
BS5	sehr basenreich bis basengesättigt	80 bis 100	$\geq 6,0$

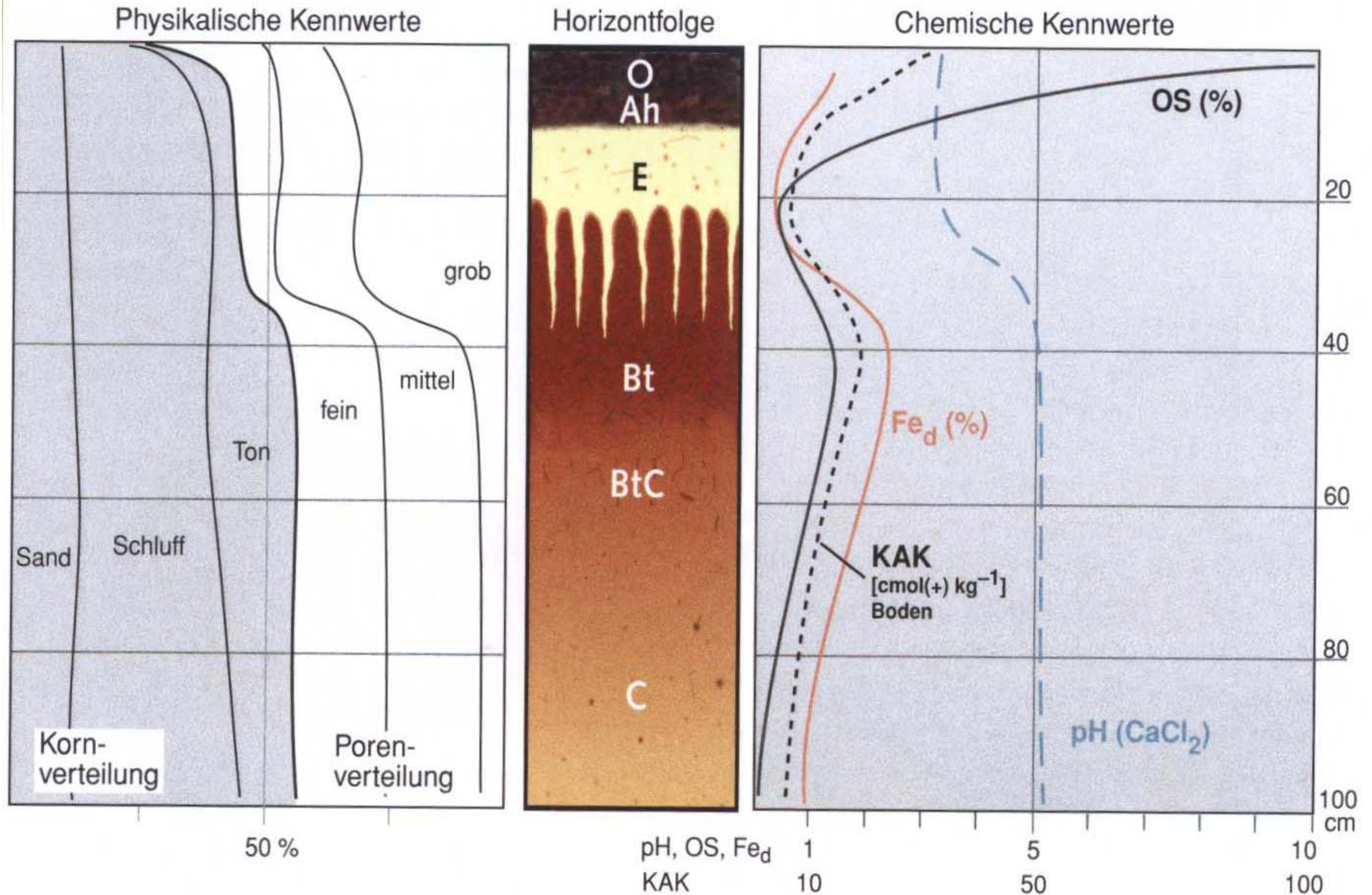
Bodenklassifikation WS 2005/2006 Übung 1c



Bruno Glaser

Abteilung Bodenphysik, Universität Bayreuth

Physikalische und chemische Bodenkennwerte



1. Bestimmung der Reference Soil Group

- Kriterium v.a. Diagnostische Horizonte
- argic horizon (lat. argilla: weißer Ton)
- albeluvic tonguing (lat. albus: weiß, eluere: auswaschen)
=> **Albeluvisol**

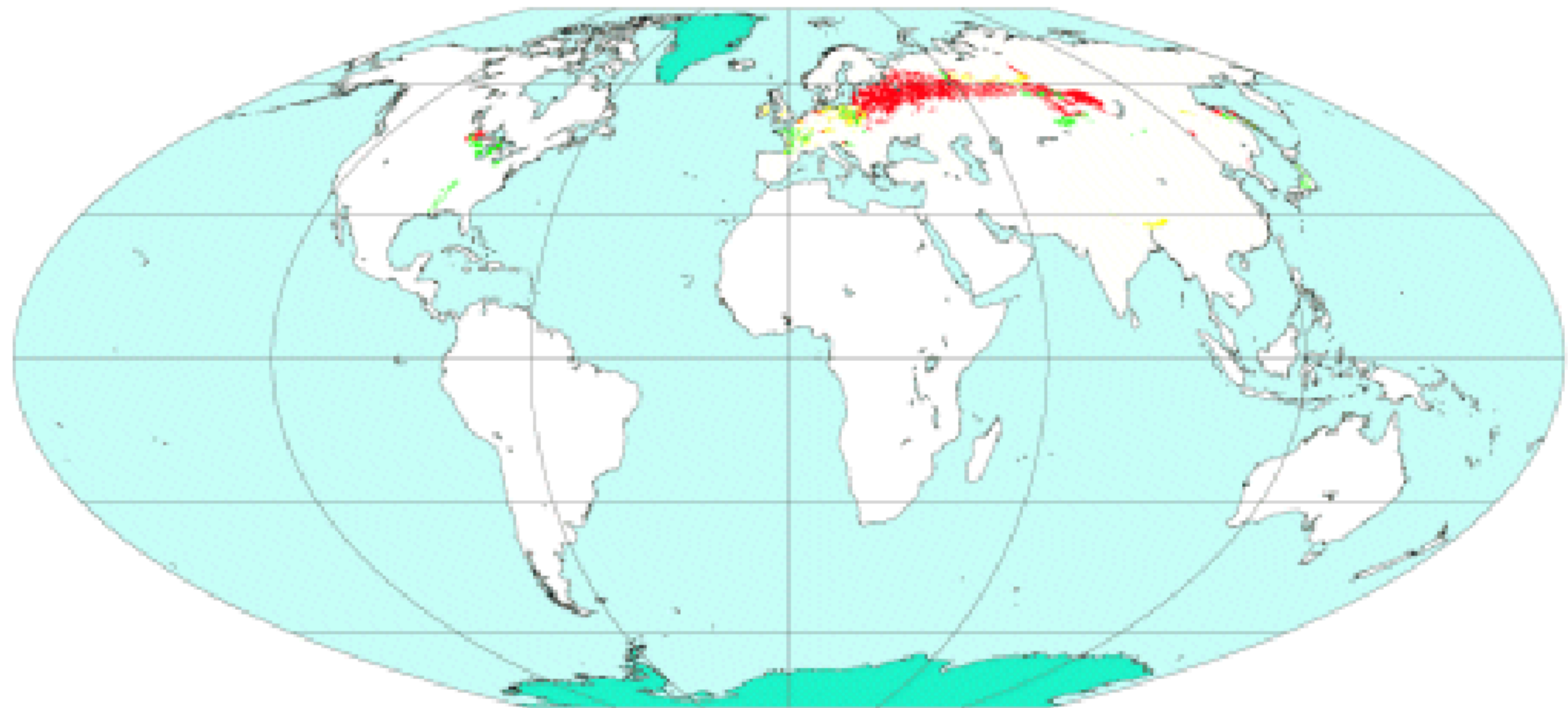
2. Differenzierungsmerkmale entsprechend Priorität

- Kriterium v.a. Horizontausprägungen oder sekundäre diagnostische Horizonte

3. Ergebnis:

- Endoeutric Albeluvisol

Verbreitung



Dominant



Associated



Inclusions



Miscellaneous lands
(Inland waterbodies, Glaciers, No data)

1. Bestimmung der Soil order (12)

- Kriterium v.a. Diagnostische Horizonte
 - Kein plaggen epipedon
 - Entweder: Argic, kandic, oder argillic horizon
Oder: Fragipan mit Tonkutanen
- => **Alfisol**

2. Bestimmung der suborder

- Bodentemperatur / Bodenfeuchte-Regime
 - Udic (lat. Udus = feucht) moisture regime
- => **Udalf**

3. Bestimmung der great group (10)

- Glossic horizon (gr. Glossa = Zunge)
=> **Glossudalf**

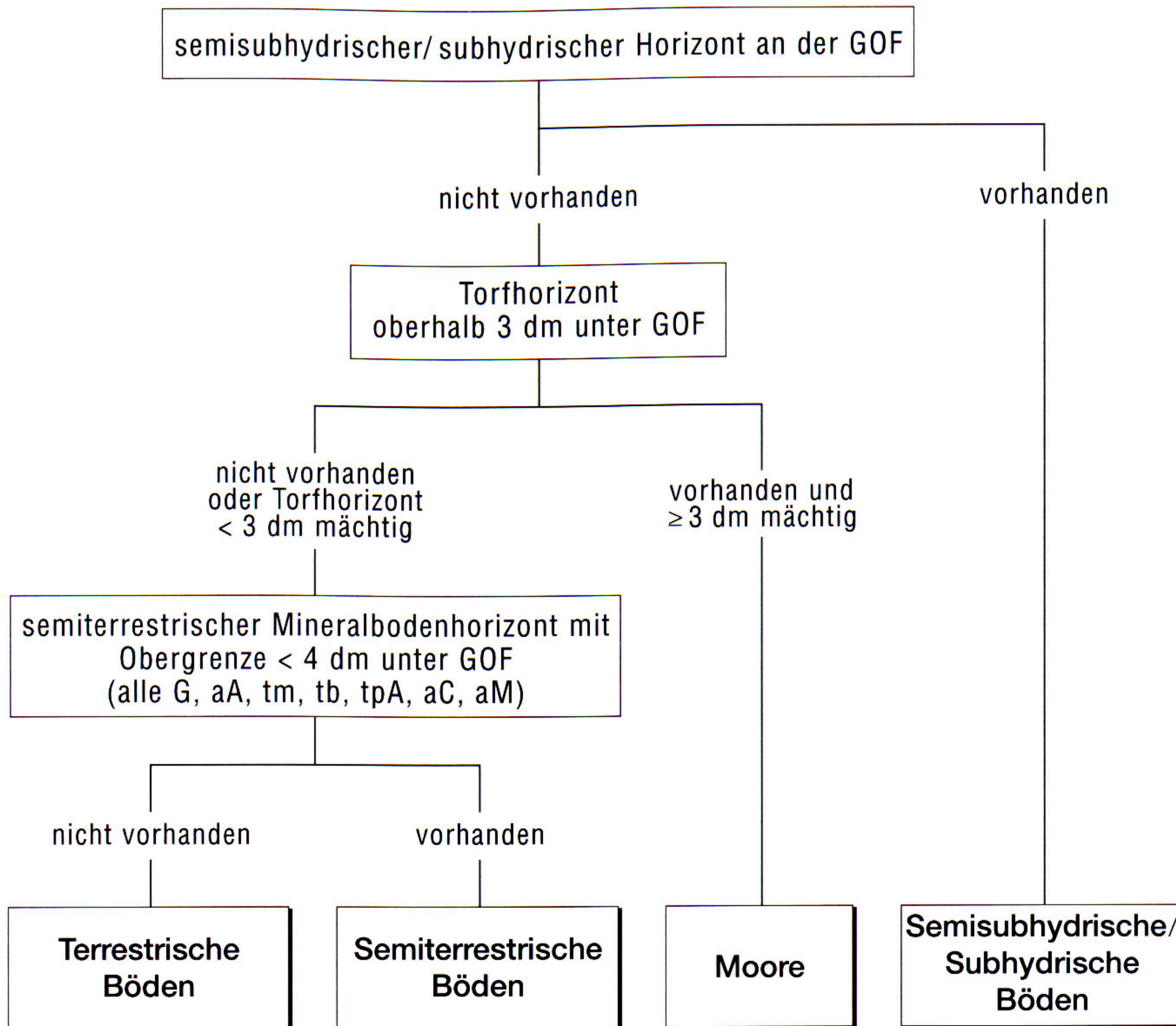
4. Bestimmung der subgroup (13)

=> **Typic Glossudalf**

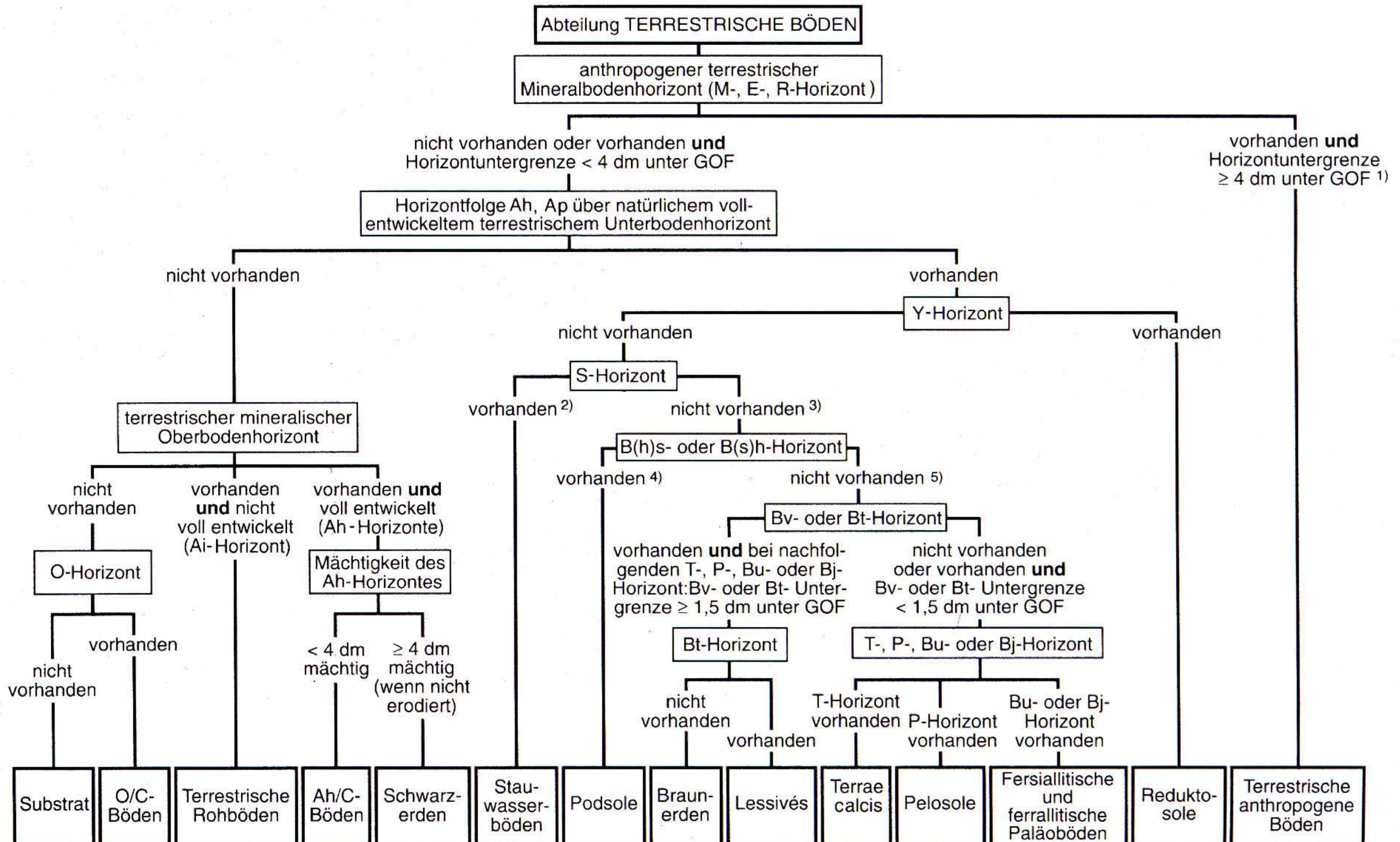
5. Bestimmung der family

6. Bestimmung der series

Klassifikation nach DBG: 1. Bestimmung der Abteilung



Klassifikation nach DBG: 2. Bestimmung der Klasse



Klassifikation nach DBG: 3. Bestimmung des Bodentyps

Tabelle 51: Bestimmungsschlüssel für Abteilungen, Klassen und Typen

	Abteilung	Klasse	Typ
H-Horizonte ≥ 3 dm mächtig und an der GOF oder innerhalb < 2 dm unter GOF begin- nend	ja	Moore	
	↓	Vererdete u n d/ o d e r vermählte H-Hor. im Ober- boden und diese ≥ 1 dm mächtig	ja → K; Erd- und Mulmmoore
		↓ nein	nHv- o d e r nHvp- Horizont vorhanden ja → KV; Erdniedermoor nHv/(nHt)nHw/...
		↓ nein	nHm- o d e r nHmp- Horizont vorhanden ja → KM; Mulmniedermoor nHm/nHa/nHt/nHw/...
		↓ nein	hHv- o d e r hHvp- Horizont vorhanden ja → KH; Erdhochmoor hHv/hHw/(hHr/)(uHr/)...
	↓ nein	Vererdete u./o. vermäl- te H-Hor. im Oberboden < 1 dm mächtig oder fehlend	ja → H; Naturnahe Moore
		↓ nein	hH-Horizonte, pH < 4 ja → HH; Hochmoor hH/(lInH)/...
		↓ nein	nH- o d e r uH-Horizonte ja → HN; Niedermoor nH,uH/...
	↓ nein		
	Am Grunde von Gewässern und/oder im Tide- bereich mit tägli- cher Überflutung vorkommend u n d Solum aus F-Horizonten bestehend	ja → Semisubhydrische u. Subhydrische Böden	
	↓	Am Grunde von Gewäs- sern, nahezu oder ganz- jährig allseitig von Wasser durchdrungen, aus Sedimenten von Binnengewässern entstan- den	ja → J; Subhydrische Böden
		↓ nein	Fi-Horizont ja → JP; Protopedon Fi/...
		↓ nein	Durch Fe ^{II/III} -Misch- oxide oliv gefärbter Fo-Horizont, rH ≥ 13 ja → JG; Gytja Fo/...
		↓ nein	Durch Sulfid schwarz gefärbter Fr-Horizont, rH < 13 ja → JS; Sapropel Fr/...
		↓ nein	Fh-Horizont ja → JD; Dy rH < 19 Fh/...
	↓ nein	Im Tidebereich zwischen MNW u. MHW, täglich zeitweise allseitig von Wasser durchdrungen und aus Sedimenten des Meer-, Brack- und Flusswassers entstanden (tm,tb,tpX-Horizonte)	ja → I; Semisubhydrische Böden
		↓	Fw-Horizont ja → IA; Nassstrand tmz(e)Fw/tmz(e)Fr
		↓ nein	Fo-Horizont ja → IW; Watt (z)(e)Fo/(z)(e)Fr

Klassifikation nach DBG: 3. Bestimmung des Bodentyps

Tabelle 51: (Fortsetzung)

↓ nein Im Tide- oder Auenbereich mit periodischer oder episodischer Überflutung liegend oder Qualmwasser (falls eingedeicht), tm, tb, tp, aX-Horizonte, oder durch Grund-, Hang- oder Quellwasserspiegel beeinflusst und redoximorph (G-Horizonte) in < 4 dm unter GOF	ja	Semiterrestrische Böden
	↓	
	Im Tidebereich vorkommend und Solum aus Ai-Horizonten bestehend. Aus sandigen Sedimenten des Meer-, Brack- und Flusswassers entstanden (tm, tb, tpX-Horizonte)	ja → Ü; Strandböden
	↓	
	meist keine G-Horizonte in < 2 dm unter GOF	ja → ÜA; Strand → (z)(e)Ai/((z)(e)lC)/zeG
	↓ nein	
	Durch Tide (Überflutung und/oder GW-Spiegel) beeinflusst, redoximorphe Merkmale bis zur Oberfläche oder bis unter Ah-Horizont reichend. Aus Sedimenten des Meer-, Brack- und Flusswassers entstanden (tm, tb, tpX-Horizonte)	ja → M; Marschen
	↓	
	Go-Merkmale bis in Ah reichend	ja → MR; Rohmarsch → (z)(e)Go-Ah/((z)(e)Go/) (z)(e)Gr
	↓ nein	
	Mindestens unterhalb Ah carbonatisch	ja → MC; Kalkmarsch → (e)Ah/eGo/(z)eGr
	↓ nein	
	≥ 7 dm entkalkt, > 8 % Humus	ja → MO; Organomarsch → oAh/oGo/oGr
	↓ nein	
	≥ 7 dm entkalkt, Knick-Hor. ≥ 2 dm mächtig u. in < 4 dm beginnend	ja → MK; Knickmarsch → Ah/Sw/Sq/Gr
	↓ nein	
	≥ 7 dm entkalkt und Humus- u./o. Fe-Dwog	ja → MD; Dwogmarsch → Ah/Go-Sw/IfAh°Sd/ fGo°Sd/Go/Gr
	↓ nein	
	≥ 4 dm entkalkt und Haftnässemerkmale	ja → MH; Haftnässemarsch → Ah/(e)Sg-Go/(z)(e)Gr
	↓ nein	
	≥ 4 dm entkalkt	ja → MN; Kleimarsch → Ah/Go/(z)(e)Gr
	↓ nein	
	Durch Grund-, Hang- oder Quellwasserspiegel beeinflusst, G-Horizonte in < 4 dm unter GOF aufweisend	ja → G; Gleye
	↓	
	H-Horizont vorhanden und 1 – < 3 dm mächtig	ja → GH; Moorgley → H/IIGr
	↓ nein	
	Aa-Horizont vorhanden und ≥ 1 dm mächtig und Gr-Horizont in < 4 dm beginnend	ja → GM; Anmoorgley → Go-Aa, Aa-Go/Gr

Klassifikation nach DBG: 3. Bestimmung des Bodentyps

Tabelle 51: (Fortsetzung)

			↓ nein	
			Ah-Horizont vorhanden, < 4 dm mächtig und Gr-Horizont in < 4 dm beginnend	ja GN; Nassgley → Go-Ah,Ah-Go/Gr
			↓ nein	
			dann	GG; Gley → A/...,Go,Gw/G
			↓ nein	
			In Auenlage, periodisch bis episodisch überflutet (falls nicht eingedeicht), G-Horizonte in ≥ 4 dm unter GOF möglich, aus holozänen, fluviatilen Sedimenten (aX-Horizonte) entstanden	ja A; Auenböden ↓
			Ai/C/G-Abfolge	ja AO; Rambla → aAi/aIC/aG
			↓ nein	
			Axh/.../G-Abfolge, Axh ≥ 4 dm mächtig	AT; Tschernitza aAxh/.../aG
			↓ nein	
			Ah/iIC/G-Abfolge, < 2 % Carbonat	ja AQ; Paternia → aAh/aIC/aG
			↓ nein	
			Ah/eIC/G-Abfolge, ≥ 2 % Carbonat	ja AZ; Kalkpaternia → a(e)Ah/aIC/aG
			↓ nein	
			dann	AB; Vega aAh/aM/.../aG
			↓ nein	
			Keine G-Horizonte innerhalb < 4 dm unter GOF, jedoch Y- und S-Horizonte möglich.	ja Terrestrische Böden ↓
			Nur aus O-Horizonten und Festgestein oder Grobskelett bestehend	ja F; O/C-Böden ↓
			O-Horizonte über Festgestein	ja FF; Felshumusboden → O/mC
			↓ nein	
			O-Horizonte über/in Grobskelett	ja FS; Skeletthumusboden → (O/)xC+O/C
			↓ nein	
			Nur aus Ai-Horizont < 3 dm und Fest- oder Lockergestein bestehend	ja O; Terrestrische Rohböden ↓
			Ai Horizont auf Festgestein	ja OO; Syrosem → Ai/mC
			↓ nein	
			Ai Horizont auf Lockergestein	ja OL; Lockersyrosem → Ai/IC
			↓ nein	
			Axh-Horizonte innerhalb < 4 dm unter GOF auftretend und tieferreichend. B-, S- und G-Horizonte tiefer 4 dm möglich	ja T; Schwarzerden ↓
			Mit Sekundärcarbonat im gesamten Solum	ja TC; Kalktschernosem → Acxh/Acxh(+eICc)/eCc,G
			↓ nein	
			Axh frei von Sekundärcarbonat	ja TT; Tschernosem → Axh/Axh(+ICc)/.../C(c),S,G

Klassifikation nach DBG: 3. Bestimmung des Bodentyps

Tabelle 51: (Fortsetzung)

↓ nein	ja →	R; Ah/C-Böden	
		Nur aus Ah-Horizont < 4 dm mächtig und Gestein bestehend, Bv-Ah, B-C, Tv+C, Bv+C-Horizonte < 4 dm - können auf- treten. S- und G-Hori- zonte dürfen nur tiefer ≥ 4 dm auftreten	Kiesel od. silik. Festge- stein oder Blockschutt, Ah < 3 dm
			ja RN; Ranker → Ah/imC,ixC
			↓ nein
			Kiesel od. silik. Locker- gestein ≥ 3 dm, Ah < 4 dm,
↓ nein	ja →	RQ; Regosol → Ah/ilC(/S,G)	
			↓ nein
		Carbonat. Fest- oder Lockergestein, Ah < 4 dm	ja RR; Rendzina → Ah/cC(/G)
			↓ nein
↓ nein	ja →	RZ; Pararendzina → Ah/eC(/S,G)	
		Mergeliges Fest- oder Lockergestein, Ah < 4 dm	ja
↓ nein	ja →	X; Reduktosole	
		Redoximorphe Y-Hori- zonte innerhalb < 4 dm aufweisend	Alle Varianten
↓ nein	ja →	XX; Reduktosol → Ai,Ah/Y	
		Y; Terrestrische anthropogene Böden	
		Anthropogen verursachte Verlagerungs- und Bearbeitungsmerkmale (M-, E-, R-Horizonte) innerhalb < 4 dm unter GOF auftretend und tieferreichend, S- und G-Horizonte dürfen nur ≥ 4 dm unter GOF auftreten, wenn Podsol- abfolge (Ae/Bh,s) vorhanden und ≥ 1,5 dm dann weiter zu Podsole	Umgel. humoses Mate- rial, M-Horizont, tiefer 4 dm reichend
			ja YK; Kolluvisol → A/.../M/.../II...
			↓ nein
		Plaggen Auftrag, E-Horizont, tiefer 4 dm reichend	ja YE; Plaggenesch → Ah/.../E/.../II...
			↓ nein
		Häufiges Rigolen tiefer 4 dm,	ja YY; Rigosol → R-Ap,R/(Ah-)R/...
			↓ nein
		Einmaliger Tiefumbruch tiefer 4 dm,	ja YU; Treposol → R-Ap/R+.../...
			↓ nein
		Langjähr. Gartenkul- tur,R-Horizont, tiefer 4 dm reichend	ja YO; Hortisol → Ap/Ex/(Ex-)C
			↓ nein
		Anthropogene pedo-, geo- oder technogene Ablagerungen	ja Entsprechend Horizontie- rung wie natürliche Böden

Klassifikation nach DBG: 3. Bestimmung des Bodentyps

Tabelle 51: (Fortsetzung)

↓ nein		
<i>S</i> -Horizonte innerhalb 4 dm unter GOF auftretend	ja →	S; Stauwasserböden
		↓
	Mit <i>S_{rw}</i> -Horizont innerhalb 4 dm und <i>S_{rd}</i> -Hor.	ja → SG; Stagnogley → Sw-A,H/S(e)rw/...(II)Srd
	↓ nein	
	Mit <i>S_g</i> -Horizont innerhalb 4 dm	ja → SS; Haftpseudogley → Ah/.../Sg/...
	↓ nein	
	Mit <i>S_w</i> -Horizont innerhalb 4 dm und <i>S_d</i> -Hor.	ja → SS; Pseudogley → A/.../S(e)w/(II)Sd
↓ nein		
<i>Ae/B_{h,s}</i> -Abfolge vorhanden und bei nachfolgendem <i>B</i> -, <i>M</i> und <i>E</i> -Horizont ≥ 1,5 dm unter GOF reichend	ja →	P; Podsole
		↓
	Alle Varianten.	ja → PP; Podsol → (Ahe/)Ae/B(s)h/B(h)s/...
↓ nein		
<i>B_t</i> - oder <i>B_{bt}</i> -Horizonte innerhalb 8 dm unter GOF auftretend	ja →	L; Lessivés
		↓
	Mit <i>A_{el}</i> -Horizont und starker Texturdivergenz.	ja → LF; Fahlerde → A/Ael/Ael(+Bt)/Bt(-S,G)/...
	↓ nein	
	Sonstige	ja → LL; Parabraunerde → A/Al(h)/Bt(-S,G)/...
↓ nein		
<i>B_v</i> -Horizont innerhalb 4 dm unter GOF auftretend	ja →	B; Braunerden
		↓
	Alle Varianten.	ja → BB; Braunerde → A/.../Bv/...
↓ nein		
<i>T</i> -Horizonte innerhalb 3 dm unter GOF auftretend, über Kalkstein	ja →	C; Terraes calcis
		↓
	Mit <i>T_u</i> -Horizont	ja → CR; Terra rossa → A/Tu/cC
	↓ nein	
	Mit <i>T_v</i> -Horizont	ja → CF; Terra fusca → A/Tv(-Tv)/cC
↓ nein		
<i>P</i> -Horizonte innerhalb 3 dm unter GOF auftretend	ja →	D; Pelosole
		↓
	Alle Varianten	ja → DD; Pelosol → (P-)Ah/P/(G/-S)/C
↓ nein		
Reliktische/fossile <i>B</i> -Horizonte im Unterboden	ja →	V; Fersiallitische und fersiallitische Paläoböden
		↓
	.../Itr.fBj/Cj/Cv	ja → ... über Fersiallit →
	↓ nein	
	.../Itr.fBu/Cj/Cv	ja → ... über Ferrallit →
↓ nein		
Keine Horizontdifferenzierung erkennbar	ja →	Hilfe nötig oder Substrat vorliegend

Kriterium v.a. Horizontabfolge !!!

Klasse Lessives (L):

- Ah/Al/Bt: Parabraunerde (LL)
- Ah/Ael/Bt: Fahlerde (LF)

=> **Fahlerde**

Kriterium v.a. Horizontabfolge !!!

Parabraunerde (LL)- und Fahlerde (LF)-Subtypen:

- Mit Ah > 4dm: Humus-LL(LF)
- Mit Bbt: Bänder-LL(LF)
- Mit Axh/Zahl/Ah-Bt/: Tschernosem-LL(LF)
- Mit Ae/Bhs: Podsol-LL/LF
- Mit S-Bt: Pseudogley-LL(LF)
- Mit G in 4 – 8 dm: Gley-LL (LF)
- Sonst: Norm-LL(LF)
- **=> Norm-Fahlerde**

Zusammenfassung

System	WRB	FAO	Soil Tax	KA4
1.Ebene	reference soil group <i>Albeluvisol</i>	major soil group <i>Podzoluvisol</i>	soil order <i>Alfisol</i>	Abteilung <i>Terrestrische Böden</i>
2. Ebene	Lower level unit <i>Endoeutric Albeluvisol</i>	soil unit <i>Eutric Podzoluvisol</i>	suborder <i>Udalf</i>	Klasse Lessivés
3. Ebene			great group <i>Glossudalf</i>	Typ <i>Fahlerde</i>
4. Ebene			subgroup <i>Typic Glossudalf</i>	Subtyp <i>Norm-Fahlerde</i>
Weitere Ebenen			family,serie	Varietät, Subvarietät