

Abbildung 2.1: Karte von Äthiopien mit markierten Waldstandorten (Daten aus Ormsby u. a. 2001).

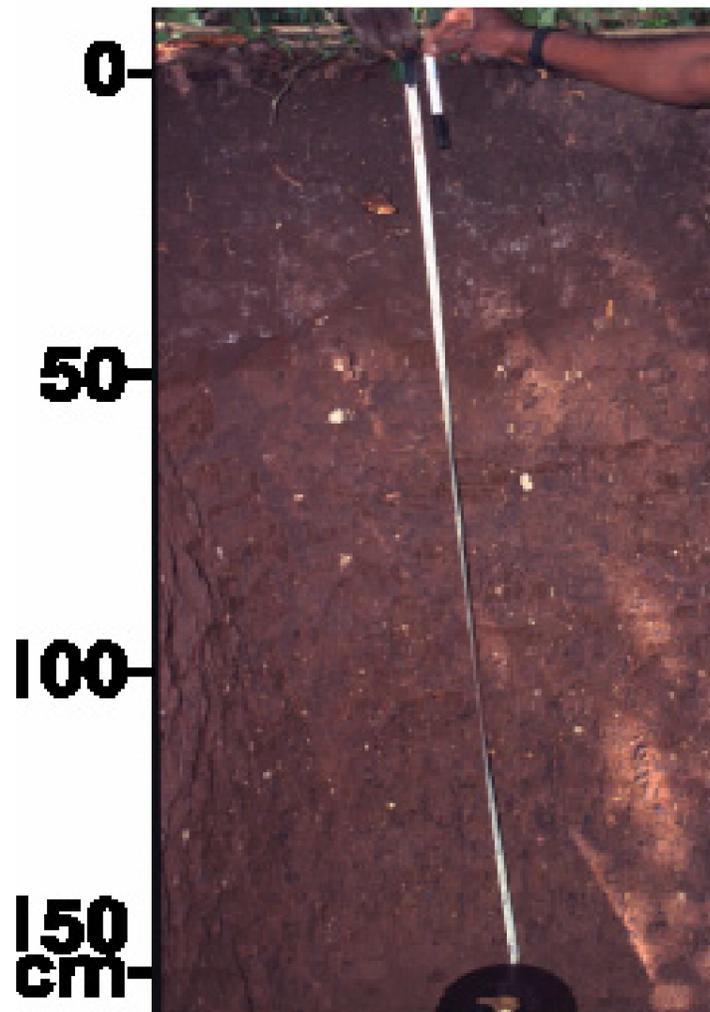
Bruno Glaser

Abteilung Bodenphysik, Universität Bayreuth

Hintergrunddaten



Zentrales äthiopisches Hochland
Am Rand des ostafrikanischen Grabens
1810 - 1965 m asl
Ausgangsgestein: saure Vulkanite (Miozän,
Oligozän)
Bevölkerungsdichte: 100 – 200 km⁻²



(b) Profil Jima 2

Koordinaten der Station	: 7°39'N 36°51'E	
Höhe	: 1750	[m NN]
Jährliche Durchschnittstemp.	: 18,4	[°C]
Durchschnittstemp. kältester Monat	: 16,4 (Dez)	[°C]
Durchschnittstemp. wärmster Monat	: 20,0 (Mär)	[°C]
Mittl. Niederschlag	: 1529	[$\frac{mm}{a}$]
Monate mit Wasserüberschuss	: Mai, Jun, Jul, Aug, Sep	
Moisture Index nach Thornthwaite	: +36	
Klimazone nach Thornthwaite	: B (Humid Climates)	
Klimatyp nach Köppen	: Cwb	
Klimatyp nach Troll	: V,2	

Profildaten Jima

	Horizont	Tiefe [cm]	Mächtigkeit [cm]	Farbe (feucht)	BA	Kornfraktionen [Masse-%]			Gefüge	DW ^a	LD [g·cm ⁻³]	CaCO ₃ ^b	Besonderheiten
						Ton	Schluff	Sand					
Jima (Profil 5)	L	3,5-0	3,5	–	–	–	–	–	–	0,18	–	–	
	Ah	0-17	17	7,5 YR 2/3	Tu2	55	43	13	sub-koh	W5	1	–	
	B	17-74	57	5 YR 2/3	Tu2	55	43	13	koh	W3	1,01	–	
	C	74-...	76+	5 YR 2/4	Tt	83	18	18	koh	W1	1,2	–	

	Horizont	pH		N [%]	C [%]	S [%]	C/N	C/S	FeD [g*kg ⁻¹]	AlD [g*kg ⁻¹]	FeO [g*kg ⁻¹]	AlO [g*kg ⁻¹]
		H ₂ O	KCl									
Jima (Profil 5)	L	6,1	5,6	0,9	13,4	0,09	15,0	144,2	43,0	7,1	5,4	1,5
	Ah	5,4	4,8	0,4	4,2	0,04	10,5	102,5	35,9	2,6	8,5	1,8
	B	4,6	3,5	0,2	1,8	0,02	10,4	81,6	59,3	9,5	6,3	4,7
	C	4,6	3,5	0,1	0,8	0,01	6,0	57,1	65,5	7,8	4,9	2,2

	Horizont	aust. Kationen (KAK _{pot}) [cmol·(kg FE) ⁻¹]				KAK _{pot} [cmol·(kg FE) ⁻¹]	BS _{pot} [%]	aust. Kationen (KAK _{eff}) [cmol·(kg FE) ⁻¹]				KAK _{eff} [cmol·(kg FE) ⁻¹]	BS _{eff} [%]
		K	Mg	Mn	Ca			K	Mg	Mn	Ca		
Jima (Profil 5)	L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ah	1,4	6,4	0,5	11,0	29,8	64	1,5	4,7	0,4	5,0	11,7	95
	B	0,4	0,8	0,5	0,9	31,3	7	0,4	1,2	0,8	0,9	6,2	41
	C	0,4	1,2	0,5	1,8	24,5	14	0,5	1,0	0,8	1,7	6,9	49

Jima WRB (2003): Bodengruppe

Kein organischer Horizont > 10 cm mächtig => **Kein Histosol**

MAT (Dez) 16,4 °C => **Kein Cryosol**

Natürl. Profil unter Naturwald => **Kein Anthrosol**

Bodenmächtigkeit > 150 cm => **Kein Leptosol**

> 30% Ton, aber keine Risse => **Kein Vertisol**

Keine abrupten Texturwechsel => **Kein Fluvisol**

Keine Salzanreicherung => **Kein Solonchak**

Keine Hydromorphie => **Kein Gleysol**

Keine vulkanischen Gläser, hoher Tongehalt => **Kein Andosol**

Spodic Horizont ?

Jima WRB (2003): Spodic Horizont ?

WORLD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES (WRB)

Datei Bearbeiten Lesezeichen Optionen ?

Inhalt Suchen Zurück Drucken ÜBERSICHT

SPODIC HORIZONT

ZURÜCK ↩

> [Allgemeine Beschreibung](#) > [Identifikation im Feld](#) > [Vergesellschaftung](#)

Diagnostische Kriterien: SPODIC HORIZONT

Ein Spodic Horizont muß folgende Merkmale aufweisen:

- a. *entweder* einen **Farbton** (*hue*) von 7,5YR oder roter, Farbhelligkeiten (*value*) von 5 oder weniger und Farbsättigungen (*chroma*) von 4 oder weniger im feuchten und gemörserten Zustand; *oder* einen Farbton von 10YR mit Farbhelligkeiten von 3 oder weniger und Farbsättigungen von 2 oder weniger im feuchten und gemörserten Zustand;
- b. einen Subhorizont von 2,5 cm Mächtigkeit oder mehr, der in zusammenhängender Form zementiert ist durch eine Kombination aus organischer Substanz und Aluminium, mit oder ohne Eisen (thin iron pan, Eisenschwarten-Bändchen); *oder*
- c. deutlich erkennbare, organische Kotpartikel (pellets) zwischen den Sandkörnern;

und

2. 0,6 % oder mehr an organischem Kohlenstoff;

und

3. einen pH-Wert (in Wasser, 1:1) von 5,9 oder weniger;

und

4. a. der Horizont muß mindestens 0,50 % $Al_{ox} + \frac{1}{2} Fe_{ox}$ besitzen; dabei muss der $(Al_{ox} + \frac{1}{2} Fe_{ox})$ -Wert im Spodic Horizont mindestens zweimal größer sein als in den darüber befindlichen [Umbric](#), [Ochric](#), [Albic](#) oder [Anthropedogenic](#) Horizonten; *oder*
b. die optische Dichte im Oxalat-Extrakt (ODOE-Wert) muß 0,25 oder mehr betragen und ebenfalls die Werte in den darüber befindlichen Horizonten um mindestens das Zweifache übersteigen;

und

5. eine Mächtigkeit von mindestens 2,5 cm; die Obergrenze muß sich in einer Tiefe von mehr als 10 cm unter der Mineralboden-Oberfläche befinden, es sei denn, dass sich [Permafrost](#) innerhalb der obersten 200 cm des Bodens befände.

Mit Al_{ox} und Fe_{ox} wird in diesem Zusammenhang Aluminium bzw. Eisen bezeichnet, das in saurer Oxalat-Lösung (pH3) extrahierbar ist.

Kriterien für spodic Horizont erfüllt, aber sehr tonig
=> Podsolierung sehr unwahrscheinlich
=> **Kein Podsol !!!**

Kein Plinthitbildung => **Kein Plinthosol**

$KAK_{pot} > 16 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ => **Kein Ferralsol**

pH sauer => **Kein Solonetz**

Kein abrupter Texturwechsel, kein Stauwasser => **Kein Planosol**

Mollic Horizont < 20 cm => **Kein Mollisol, Kastanozem, Phaeozem**

Keine Gipsanreicherung => **Kein Gypsisol**

Keine Kieselsäurekonkretionen => **Kein Durisol**

Keine Kalkanreicherungen => **Kein Calcisol**

Keine Tonanreicherung => **Kein Albeluvisol, Alisol**

Nitic Horizont ?

Nitic Horizont innerhalb 100 cm

Tonänderung $< 20\%$ in 12 cm

Kein abrupter Farbwechsel

$>30\%$ Ton

Wasserdispergierbarer Ton / Gesamt-Ton $< 0,10$

$U/T < 0,40$ (0,78)

Illuviationscutane

Farbvalue ≤ 5 (Farbhelligkeit, je kleiner, desto dunkler)

Chroma ≤ 4 (Farbsättigung, je kleiner, desto mehr Farbe)

Keine Hydromorphie

$\geq 4\%$ Fed

$\geq 0,2\%$ Feo

$Fe_o/Fe_d \geq 0,05$ (0,10)

≥ 30 cm mächtig

$U/T > 0,4$

Rest passt für Nitic Horizont

=> Nitisol (NT)

Jima WRB (2003): Nitisol Differenzierungsmerkmale

Kein vulkanischen Gläser => **Kein Andic NT**

Ah < 20 cm => **Kein Mollic NT**

Kein Argic-Horizont => **Kein Alic NT**

BS im Ah > 50% => **Kein Umbric NT**

> 1,4% OC => **Humic NT**

> 6 cmol_c kg⁻¹ KAK => **Kein Vetic Humic NT**

Al-Sättigung > 50% im B => **Alumic Humic NT**

Jima WRB (2006)

Other soils having

1. a *nitic* horizon starting within 100 cm of the soil surface; and
2. gradual to diffuse¹ horizon boundaries between the soil surface and the *nitic* horizon; and
3. no *ferric*, *petroplnthic*, *psoplnthic*, *plnthic* or *vertic* horizon starting within 100 cm of the soil surface; and
4. no *gleyic* or *stagnic* colour pattern starting within 100 cm of the soil surface.

NITISOLS

Vetic	Humic
Technic	Alumic
Andic	Dystric
Ferralk	Eutric
Mollk	Cryaquic
Alic	Colluvic
Acric	Rhodic
Luvic	Novic
Lbic	
Umbric	
Haplic	

=> Nitisol (Humic Alumic)

Major soil group

Oxic Horizon (keine Tonanreicherung, $KAK_{\text{eff}} < 12 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} \text{ Ton}$
> 40% Ton

=> **Oxisol**

Suborder

Ustic soil moisture regime => **Ustox**

Keine weitere Differenzierung möglich => **Haplustox**

Name	Definition
Aquic	Meiste Zeit des Jahres wassergesättigt
Udic	Boden <90 d (Tage) im Jahr trocken (Feuchtklimate)
Ustic	Boden >90 d im Jahr trocken (semiaride und wechselfeuchte Klimate)
Aridic	Boden <90 aufeinanderfolgende Tage feucht (Halbwüsten und Wüsten)
Xeric	>45 d trocken im Sommer und >45 aufeinander-folgende Tage feucht im Winter (Winterregenklimate, Mittelmeer)

Argillic horizon: => Alfisol

Horizonte, die nachweislich durch
Toneinwaschung = Illuvation entstanden sind

Kandic horizon: => Ultisol

Horizonte, in denen andere Prozesse
zur Tonanreicherung geführt haben

$KAK_p < 16 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} \text{ Ton}$

$KAK_e < 12 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} \text{ Ton}$

$< 20\% \text{ Ton} \Rightarrow +4\% \text{ (absolut)}$

$20 - 40\% \text{ Ton} \Rightarrow +20\% \text{ (relativ)}$

$> 40\% \text{ Ton} \Rightarrow +8\% \text{ (absolut)}$

Fragipan:

Prismatische oder blockige Struktur



Berechnung der KAK bezogen auf Ton

KAK_p:

KAK_p (1 M NH₄Ac pH 7,0)

Abschätzen aus TM, OBS

KAK_e:

Σ Basen (KAK_p) + Al (1 M KCl)

KAK (Ton):

KAK_{p(e)} – KAK(OBS) 2 cmol_c kg⁻¹ je % OC *Lehmann et al (2006)*

$$KAK_{(Ton)} = KAK_{p(e)-OBS} / \%Ton * 100$$

Abschätzen der Tonmineralogie

$KAK_{p(e)-OBS} / \%Ton < 0,2$

Kaolinit

0,2 – 0,3

Kaolinit od. Mischung

0,3 – 0,5

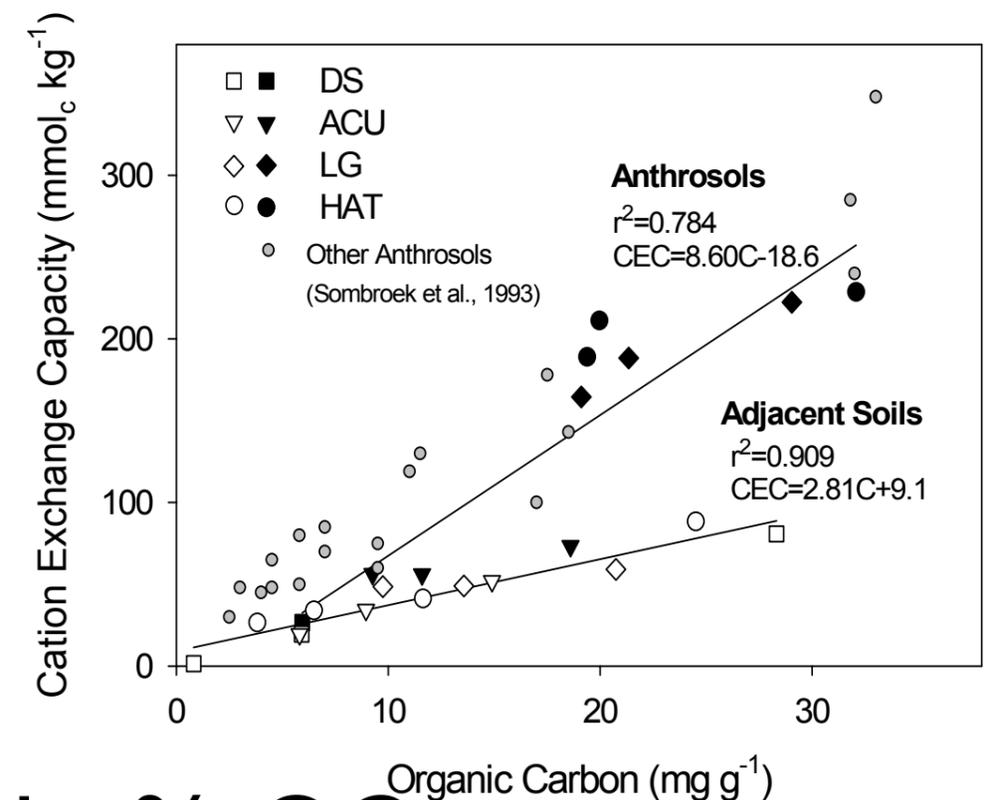
Mischung od. Illit

0,5 – 0,7

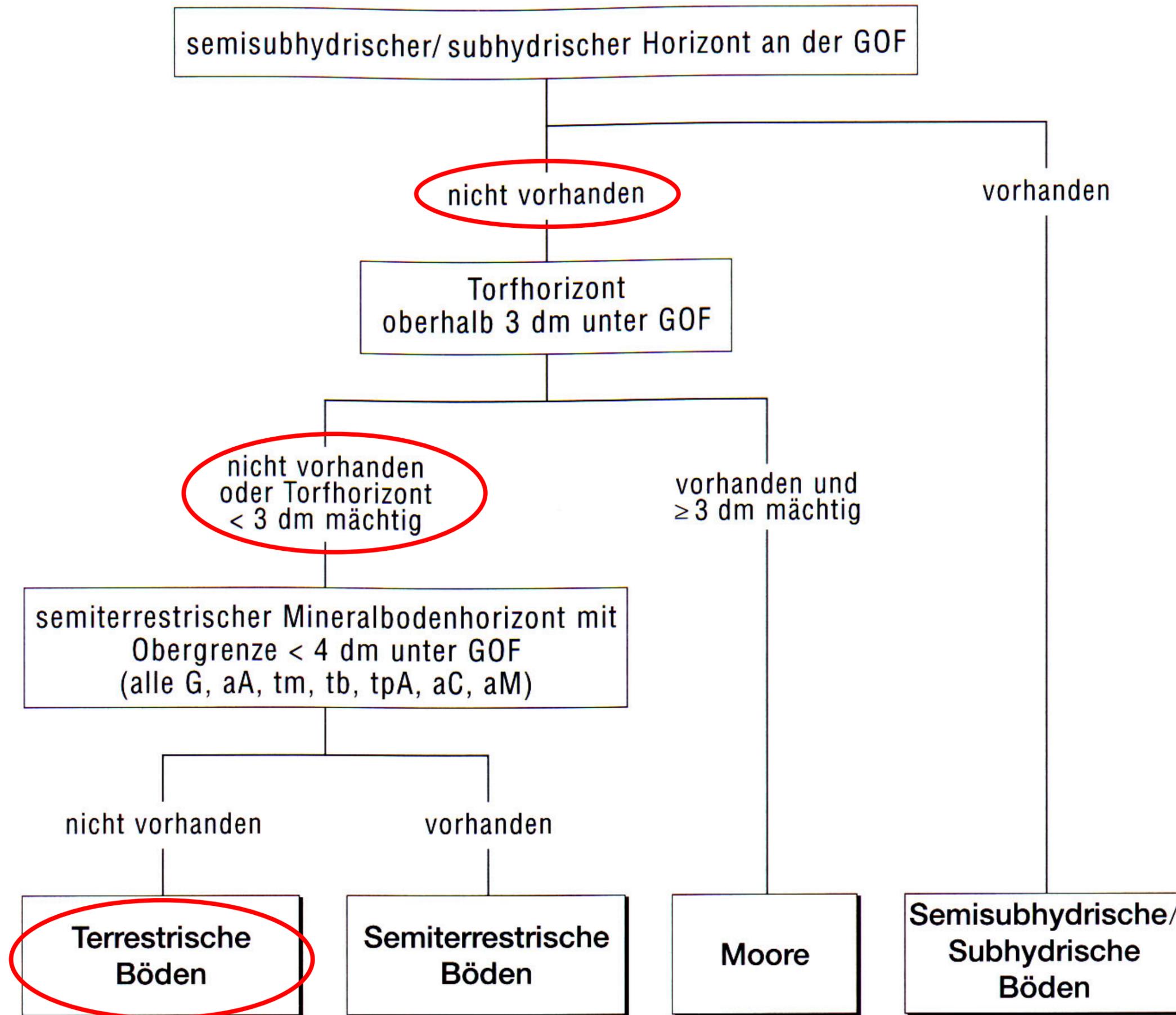
Mischung od. Smectit

> 0,7

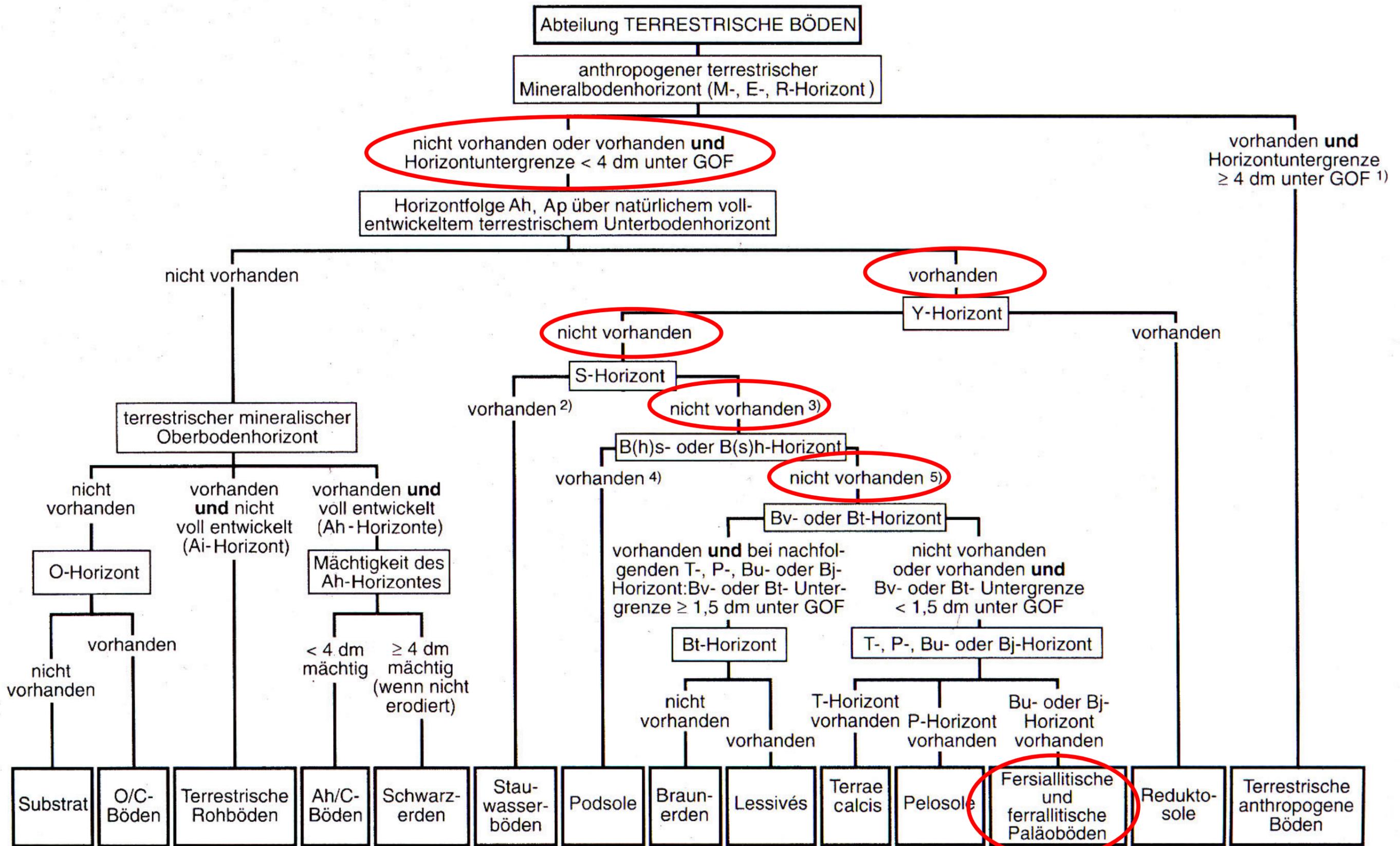
Smectit



Klassifikation nach DBG: 1. Bestimmung der Abteilung



Klassifikation nach DBG: 2. Bestimmung der Klasse



Klassifikation nach DBG: 3. Bestimmung des Bodentyps

Tabelle 51: (Fortsetzung)

↓ nein	<i>S</i> -Horizonte innerhalb 4 dm unter GOF auftretend	ja	S; Stauwasserböden
		→	↓
		ja	SG; Stagnogley
		→	Sw-A,H/S(e)rw/.../(II)Srd Mit <i>Srw</i> -Horizont innerhalb 4 dm und <i>Srd</i> -Hor.
		↓ nein	↓
		ja	SS; Haftpseudogley
		→	Ah/.../Sg/...
		↓ nein	↓
		ja	SS; Pseudogley
		→	A/.../S(e)w/(II)Sd Mit <i>Sw</i> -Horizont innerhalb 4 dm und <i>Sd</i> -Hor.
↓ nein	<i>Ae/Bh,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
		→	↓
		ja	PP; Podsol
		→	(Ahe/)Ae/B(s)h/B(h)s/...
↓ nein	<i>Bt</i> - oder <i>Bbt</i> -Horizonte innerhalb 8 dm unter GOF auftretend	ja	L; Lessivés
		→	↓
		ja	LF; Fahlerde
		→	A/Ael/Ael(+Bt)/Bt(-S,G)/... Mit <i>Ael</i> -Horizont und starker Texturdifferenz.
		↓ nein	↓
		ja	LL; Parabraunerde
		→	A/A(h)/Bt(-S,G)/... Sonstige
↓ nein	<i>Bv</i> -Horizont innerhalb 4 dm unter GOF auftretend	ja	B; Braunerden
		→	↓
		ja	BB; Braunerde
		→	A/.../Bv/... Alle Varianten.
↓ nein	<i>T</i> -Horizonte innerhalb 3 dm unter GOF auftretend, über Kalkstein	ja	C; Terrae calcis
		→	↓
		ja	CR; Terra rossa
		→	A/Tu/cC Mit <i>Tu</i> -Horizont
		↓ nein	↓
		ja	CF; Terra fusca
		→	A/Tv(-Tv)/cC Mit <i>Tv</i> -Horizont
↓ nein	<i>P</i> -Horizonte innerhalb 3 dm unter GOF auftretend	ja	D; Pelosole
		→	↓
		ja	DD; Pelosol
		→	(P-)Ah/P/(G/-S)C Alle Varianten
↓ nein	Reliktische/fossile <i>B</i> -Horizonte im Unterboden	ja	V; Fersiallitische und ferralitische Paläoböden
		→	↓
		ja	... über Fersiallit
		→	.../Itr.fBj/Cj/Cv
		↓ nein	↓
		ja	... über Ferralit
		→	.../Itr.fBu/Cj/Cv
↓ nein	Keine Horizontdifferenzierung erkennbar	ja	Hilfe nötig oder Substrat vorliegend
		→	