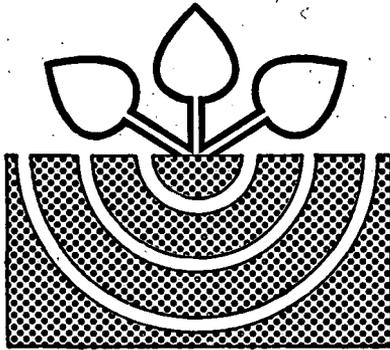


Z81/44

MITTEILUNGEN

der

**DEUTSCHEN BODENKUNDLICHEN
GESELLSCHAFT**



Band 44

1985

I S S N - 0343-107X

Schriftleitung: P. Hugenroth, Göttingen

Errata

zur Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland (Kurzfassung)
Mitteilungen Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft, 44, 1-90 (1985)

- Seite 3, Zeile 14 von oben: Brackischer statt Brakischer
Seite 13, Zeile 9 von oben, rechte Seite: C statt V
Seite 15, Zeile 15 von unten: B(s)hSw statt B(s)Sw
Seite 19, Zeile 6 von unten: b in bandförmige unterstreichen
Seite 19, Zeile 2 von unten: f statt F
Seite 23, Zeile 4 von unten: "Ergänzung" statt "Ergänung"
Seite 26, Zeile 9 von unten: sitzt statt sitzen
Seite 28, Zeile 4 von oben: (if low in organic matter) statt (as far as has low content of humus)
Seite 28, Zeile 8 von oben: (if low in organic matter) statt (as far as has low content of humus)
Seite 28, Zeile 4 von unten: (if they have mollic A horizon) statt (as far as has a mollic A horizon)
Seite 30, Zeile 11 von unten: Cambisol statt cambisol
Seite 32, letzte Zeile: G(c)r statt C(c)r
Seite 36, Zeile 7 von unten: mC statt C
Seite 36, Zeile 2 von unten: lC statt C
Seite 38, Zeile 1 von oben: Spodo - statt Spodic
Seite 38, Zeile 7 von oben: Stagno-Gleyic statt Gleyic
Seite 38, 4. Absatz (Parabraunerde) von oben, Zeile 4 von oben: Bindestrich vor C streichen
Seite 39, Zeile 15 von oben: Orthic Acrisol streichen
Seite 39, Zeile 3 von unten: Ael statt Al
Seite 43, 3. Absatz (Terra rossa) von oben, Zeile 4 von oben: präpleistozäne statt präholozäne
Seite 51, Zeile 8 von oben: (oM)Sw statt (oM) Sw
Seite 52, Zeile 12 von unten: EAp-E-(EGo-) statt EAp-E(EGo-)
Seite 52, Zeile 4 von unten: Hortisol unterstreichen
Seite 53, Zeile 10 von oben: RAh-Horizont statt Ah-Horizont
Seite 53, 2. Absatz von unten, Zeile 1: Rigisol unterstreichen
Seite 64, Zeile 3 von oben: Moorhanggley statt Moorgley
Seite 69, Zeile 6 von oben: EAp-(E-)EGo-(Go-)Gr-Profil statt EAp-(E)-EGo(Go-)Gr-Profil
Seite 77, Zeile 3 von unten: Ah=mCv-mCn=Profil statt Ah-mCn-Profil

M I T T E I L U N G E N

DER

D E U T S C H E N B O D E N K U N D L I C H E N
G E S E L L S C H A F T

S Y S T E M A T I K
D E R B Ö D E N D E R B U N D E S R E P U B L I K
D E U T S C H L A N D

- KURZFASSUNG -

Herausgegeben vom:

Arbeitskreis für Bodensystematik der
Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Band 44

1985

VORWORT

Auf der Tagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1953 in Bad Kreuznach gründete der damalige Präsident dieser Gesellschaft, F. Scheffer, einen Arbeitskreis für Bodensystematik mit der Aufgabenstellung, eine Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland auszuarbeiten. Der Präsident berief für diesen Arbeitskreis vier Mitglieder: F. Vogel (als Vorsitzender), W. Laatsch, F. Heinrich und E. Mückenhausen (als Federführender). Nach etwa 10-jähriger gemeinsamer Arbeit übernahm F. Kohl und nach einigen weiteren Jahren S. Müller den Vorsitz. An die Stelle von W. Laatsch und F. Heinrich traten H.-P. Blume, K. Kreutzer und O. Wittmann. Der Arbeitskreis besteht nun über 30 Jahre. 1985

In der damaligen Situation war die Ausarbeitung einer Bodensystematik für die fachliche Verständigung und für einheitliche Bodenkarten dringend notwendig. Nach etwa 10-jähriger Arbeit konnte der Arbeitskreis eine erste geschlossene Bodensystematik mit dem Buch "Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland", DLG-Verlag, Frankfurt/M. 1962, vorlegen, die sich an das Werk von W.L. Kubiens "Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas" anlehnte. Diese erste Auflage enthielt die bis 1962 bekannten Bodentypen und deren Subtypen der Bundesrepublik Deutschland mit den ersten Vorschlägen für eine Quantifizierung der bodentypologischen Kategorien. Der Arbeitskreis hat dann mit vielen Kollegen der Bodenkunde weitergearbeitet und 1977 die 2. Auflage der Bodensystematik mit vielen Ergänzungen herausgegeben. Nachdem die in der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Bodentypen mit Subtypen weitgehend bekannt waren, wurde die Quantifizierung dieser bodentypologischen Kategorien weiter ausgebaut. Dafür war vorab eine differenzierte Horizontsymbolik notwendig, die in Anlehnung an die Vorschläge von E. Schlichting und H.-P. Blume sowie an die "Bodenkundliche Kartieranleitung", 3. Auflage, Hannover 1982, ausgearbeitet wurde. Die vorliegende Kurzfassung einer Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland gibt den bodensystematischen Forschungsstand wieder, der inzwischen bereits Eingang gefunden hat in die deutschen bodenkundlichen Lehrbücher, in die "Bodenkundliche Kartieranleitung", in die DIN-Normen, vor allem in die Norm 4047 Teile 3 und 10 (des Deutschen Institutes für Normung) und in die DVWK-Regeln (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.). Auch in der neueren geowissenschaftlichen Literatur unseres Landes wird die Nomenklatur dieser Bodensystematik verwendet.

Die Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft widmet die Kurzfassung der Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland allen Teilnehmern der Tagung der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft 1986 in Hamburg, um die Korrelation und Nomenklatur dieser Bodensystematik mit den Bodenklassifikationen anderer Länder, vor allem mit der Legende der Bodenkarte der Erde (FAO) und der Soil Taxonomy (USA) zu erleichtern. Ferner kann damit auch die Diskussion der auf den Exkursionen vorgestellten Bodenprofile gefördert werden. Die so ermöglichte Korrelation wird besonders für die der Bundesrepublik benachbarten Länder von besonderem Interesse sein.

Hannover im Mai 1985



(Prof. Dr. K.H. Hartge)

Präsident der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft und Präsident der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Einleitung	4
Symbole der Bodenhorizonte	6
Auflistung der Merkmalssymbole	19
Bodensystematische Grundsätze	21
Bodeneigene Kriterien	21
Bodensystematische Kategorien	21
Kennzeichnung der Kategorien	22
A Terrestrische Böden	25
a Terrestrische Rohböden	25
I Syrosem	25
II Lockersyrosem	26
b Ah-C-Böden	26
I Ranker	26
II Regosol	27
III Rendzina	28
IV Pararendzina	31
c Steppenböden	32
I Tschernosem Mitteldeutschlands	32
II Tschernosem des Oberrheintales	33
d Pelosole	34
e Braunerden	35
I Braunerde	35
II Parabraunerde	38
III Fahlerde	39
f Podsole	40
I Podsol	40
II Staupodsol	41
g Terrae calcis	42
I Terra fusca	42
II Terra rossa	43
h Plastosole (Ferralsolite)	43
I Grauplastosol	43
II Braunplastosol	44
III Rotplastosol	44
i Latosole (Ferrallite, Ferralsole)	45
I Rotlatosol	45

	<u>Seite</u>
II Gelblatosol	45
III Plinthitlatosol	45
j Stauwasserböden	46
I Pseudogley	46
II Haftenäsepsseudogley	48
III Stagnogley	48
k Kolluvien	49
I Kolluvium (Fluviales Kolluvium)	50
II Aolium (Äolisches Kolluvium)	50
l Terrestrische Anthropogene Böden	51
I Plaggenesch	51
II Hortisol	52
III Rigosol	53
IV Tiefumbruchboden	53
V Auftragsboden	54
B Semiterrestrische Böden	55
a Auenböden	55
I Rambla	56
II Paternia	57
III Kalkpaternia (Auenpararendzina)	57
IV Borowina (Auenrendzina)	57
V Tschernitza	57
VI Auenbraunerde	58
VII Auenparabraunerde	58
VIII Auenpseudogley	58
IX Auenpelosol	58
X Auengley	59
XI Brauner Auenboden (Allochthone Vega)	59
b Gleye	59
I Gley	60
II Naßgley	62
III Anmoorgley	62
IV Moorgley	62
V Hanggley	63
VI Quellengley	64
c Marschen	65
I Salzmarsch	65

	<u>Seite</u>
II Kalkmarsch	66
III Kleimarsch	67
IV Dwogmarsch	67
V Knickmarsch	68
VI Humusmarsch	68
d Semiterrestrische Anthropogene Böden	68
C Semisubhydrische und Subhydrische Böden	69
a Semisubhydrische Wattböden	69
Wattböden Schleswig-Holsteins	70
I Marines Watt	70
II Ästuarines Watt	70
Wattböden Niedersachsens	70
I Mariner Wattboden, Seewatt	70
II Brakischer Wattboden, Brackwatt	71
III Perimarer Wattboden, Flußwatt	71
b Subhydrische Böden	71
I Protopedon	71
II Gyttja	71
III Sapropel	71
IV Dy	72
D Moore	72
a Natürliche Moore	72
I Niedermoor	72
II Übergangsmoor	73
III Hochmoor	73
b Kultivierte Moore	74
E Periglazialböden	76
a Aktuelle Alpine Periglazialböden	77
b Fossile Periglazialböden	78
Kryoturbater Boden	79
Polygonboden	79
Steinringboden	80
Tropfenboden	81
Hydromorphe Periglazialböden	82
Weitere fossile Bildungen des Periglazials	83
Ergänzung zur Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland (Zeugen von Paläoböden)	85

Einleitung

Auf der Tagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1952 in Bad Kreuznach legte E. MÜCKENHAUSEN einen neuen Entwurf für eine Bodensystematik der Bundesrepublik Deutschland vor. Auf Vorschlag des damaligen Präsidenten SCHEFFER und einstimmige Billigung der Mitgliederversammlung der DBG wurde ein Arbeitskreis für Bodensystematik gegründet, dem damals F. VOGEL (Vorsitzender), F. HEINRICH, W. LAATSCH und E. MÜCKENHAUSEN (Federführender) als Mitglieder angehörten. Nach etwa zehnjähriger Tätigkeit gab F. VOGEL den Vorsitz an F. KOHL ab, und nach weiteren zehn Jahren übernahm S. MÜLLER den Vorsitz. W. LAATSCH schied auch nach etwa zehnjähriger Zugehörigkeit zum Arbeitskreis aus; H.-P. BLUME und O. WITTMANN wurden zugewählt. Nach dem Tode von F. HEINRICH trat K. KREUTZER als Forstbodenkundler an dessen Stelle.

Bei der Gründung des Arbeitskreises wurde diesem vom damaligen Präsidenten und der Mitgliederversammlung die Aufgabe gestellt, für die Bundesrepublik Deutschland eine Bodensystematik zu erarbeiten. Seit dem Gründungsjahr hat der Arbeitskreis konsequent die bereits vorhandenen und die laufend erworbenen Erkenntnisse über die in unserer Bundesrepublik verbreiteten Bodentypen und deren Subtypen gesammelt und in jährlich einmal oder zweimal stattfindenden Diskussionen in ein System eingeordnet.

Kurz nach Gründung des Arbeitskreises erschien 1953 das Buch von W.L. KUBIENA "Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas" in drei Sprachen (deutsch, englisch, spanisch). Der Inhalt dieses Buches stimmt in seiner genetisch fundierten Konzeption mit derjenigen des Arbeitskreises überein. Dieses Buch basiert auf den in ganz Europa, insbesondere in der Sowjetunion, vorherrschenden pedogenetischen Vorstellungen von einer Bodengliederung, die in Deutschland vor allem von H. STREMMER vertreten wurde. Es lag nahe, an diese pedogenetisch ausgerichtete Tradition anzuknüpfen. In großen Zügen wurde das Konzept von W.L.KUBIENA hinsichtlich der bodensystematischen Kategorien und deren Kriterien übernommen, weiterentwickelt und die erforschten Bodentypen, Subtypen und niedere Kategorien in das System eingeordnet. Das Ergebnis dieser Arbeit wurde in dem vom Arbeitskreis 1962 herausgegebenen Buch "Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland", DLG-Verlag, Frankfurt/M., vorgelegt, das 1973 in japanischer Sprache erschien. Die 2. Auflage dieser "Systematik" konnte 1977 folgen; sie enthält die bis dahin zusammengetragenen Ergänzungen zur 1. Auflage.

Wie das Vorwort der beiden Auflagen aussagt, haben 109 Fachleute Beiträge zu dieser Systematik geliefert. Oft wurden Kollegen zu den Sitzungen des Arbeitskreises eingeladen, um von diesen unmittelbar neue Erkenntnisse zu erfahren, vor allem solche, die aus der Bodenkartierung resultierten. Damit verschwanden die bestehenden Lücken in dem Bild von unseren Bodentypen mehr und mehr. Über diese Fortschritte wurde auf den Tagungen der DBG berichtet (MÜCKENHAUSEN et al. 1970).

In den letzten fünf Jahren ist unsere Liste der Bodentypen und Subtypen nur wenig erweitert worden, obgleich die Felderkundungen in dieser Zeit sehr ausgedehnt waren. Daraus kann man schließen, daß die Bodensystematik der Bundesrepublik Deutschland hinsichtlich der Typen und Subtypen weitgehend vollständig ist. Natürlich können immer noch neue Beobachtungen in das System aufgenommen werden.

Aufgrund dieser Feststellung plante der Arbeitskreis schon vor einigen Jahren, nach weitgehendem Abschluß der zunächst mehr qualitativ ausgerichteten pedogenetisch-systematischen Arbeit eine quantitative Unterbauung (Quantifizierung) dieser Systematik folgen zu lassen. Das war zwar in großen Zügen bereits in der 1. Auflage der Systematik geschehen, indem z.B. der Ausprägungsgrad von Podsoilen und Gleyen abgestuft und die Zuordnung der Übergangsböden zum einen oder anderen Bodentyp festgelegt wurden.

Der Systematik der Böden wird eine differenzierte Bodenhorizontsymbolik vorangestellt. Diese Symbolik ermöglicht es, ein Bodenprofil kurz zu charakterisieren, und das ist für die Kurzfassung einer Bodensystematik notwendig.

Definitionen und Symbole der
Bodenhorizonte
Vorbemerkung

Der Arbeitskreis für Bodensystematik hat eine neue Horizontsymbolik ausgearbeitet, die in den Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Band 38, Seite 791-808, 1983, veröffentlicht ist; sie schließt an ein Grundkonzept von E. Schlichting und H.-P. Blume an, das in den Mitt. d. Dtsch. Bodenkundl. Gesellschaft, Band 29, S. 765-774, 1979, veröffentlicht ist. Bei der neuen Horizontsymbolik sind alle Symbole getrennt definiert, so daß der Benutzer für jeden Horizont die Kombination der Symbole selbst vornehmen muß. Da dabei leicht Irrtümer auftreten können, wird vorerst diese Symbolik noch nicht zur Anwendung empfohlen. Für die Ausarbeitung der Horizontsymbolik der "Bodenkundlichen Kartieranleitung" (1982) war sie jedoch grundlegend, allerdings wurden hierbei nur vollständige Horizontsymbole aufgeführt und definiert; es entfällt somit die Kombination der Horizontsymbole durch den Benutzer.

Die nachfolgend aufgeführten Definitionen und Symbole der Bodenhorizonte sind maßgebend für die Beschreibung der bodentypologischen Kategorien der Bodensystematik der Bundesrepublik Deutschland und entsprechen weitgehend denen der "Bodenkundlichen Kartieranleitung" (1982) und der DIN 4047 Teil 3 (1984). Diese Symbolik ist zwar differenziert, jedoch vermag sie Bodentypen und Subtypen kurz zu charakterisieren.

Allgemeine Regeln

Die Horizonte werden durch Großbuchstaben symbolisiert (Hauptsymbole). Zur Kennzeichnung von Horizontmerkmalen dienen Kleinbuchstaben (Merkmalssymbole). Geogene Merkmale werden vor, pedogene hinter dem Hauptsymbol signiert.

Übergangshorizonte werden durch Kombination von Hauptsymbolen oder/und Merkmalssymbolen gekennzeichnet, wobei das Symbol des stärker ausgeprägten Horizontes oder Merkmals zuletzt steht, und zwar kann ein Horizont symbolisiert werden durch:

a) Kombination von einem Hauptsymbol mit mehreren Merkmalssymbolen.

Beispiele:

Gor = Horizont eines Gleyes mit deutlich ausgeprägten Reduktionsmerkmalen und zurücktretenden Oxidationsmerkmalen (bis 5% Rostflecken),
mCv = verwittertes Festgestein, im wesentlichen im Gesteinsverband;

- b) Kombination von zwei verschiedenen Hauptsymbolen einschließlich der dazugehörigen Merkmalssymbole.

Beispiel:

SwBv = Verbraunungshorizont einer Braunerde mit zurücktretenden Merkmalen des Stauwasserleiters eines Pseudogleyes.

Die abgekürzte Schreibweise, die ein Hauptsymbol wegfällen läßt (z.B. Swv statt SwBv), ist nicht sinnvoll.

- c) Zahlenangaben in den Definitionen sind nicht als absolute Werte, sondern nur als Richtwerte zu betrachten. Die Grenzwerte schließen stets die Übergangshorizonte ein, soweit bei diesen nichts anderes vermerkt ist. Anteilswerte sind in Gewichtsprozenten (Gew.-%), in Volumenprozenten (Vol.-%) oder Flächenprozenten angegeben.
- d) Zur Darstellung von Horizontfolgen werden die Symbole für die einzelnen Horizonte durch einen Bindestrich verbunden aneinandergereiht, z.B. Ah-Bv-Cv, GoAh-Gr.

Definitionen und Symbole

Subhydrischer Horizont

F - Horizont

Horizont am Gewässergrund mit über 1 Gew.-% organischer Substanz, soweit nicht H-Horizont. F

Organische Horizonte

Horizonte mit mehr als 30 Gew.-% organischer Substanz.

H - Horizont

Organischer Horizont mit >30 Gew.-% organischer Substanz (Torf) aus Resten torfbildender Pflanzen, an der Oberfläche unter Grundwasser- und/oder Stauwassereinfluß entstanden (H von Humus). H

- H-Horizont, vorwiegend aus Resten von Niedermoortorf bildenden Pflanzen (n von Niedermoor). nH

- H-Horizont, vorwiegend aus Resten von Übergangsmoortorf bildenden Pflanzen (u von Übergangsmoor). uH
- H-Horizont, vorwiegend aus Resten von Hochmoortorf bildenden Pflanzen (h von Hochmoor). hH
- H-Horizont, der durch regelmäßige Bodenbearbeitung geprägt ist (p von Pflug). Hp
- H-Horizont erkennbar mit Sekundärcarbonat angereichert (c von Carbonat). Hc
- H-Horizont, mit Salz angereichert; elektrische Leitfähigkeit des Sättigungsextraktes 4 mS/cm (z von Salz). Hz

L - H o r i z o n t

L

Organischer Horizont aus Ansammlung von nicht und wenig zersetzter Pflanzensubstanz (Förna) an der Bodenoberfläche; die organische Substanz besteht zu weniger als 10 Vol.-% aus Feinsubstanz (ohne makroskopisch erkennbare pflanzliche Gewebereste) (L von englisch litter = Streu).

O - H o r i z o n t

O

Organischer Horizont (soweit nicht H-Horizont) aus Humusansammlung über dem Mineralboden oder aus Resten von Sekundärvegetation über entwässertem Torf; die organische Substanz besteht zu mehr als 10 Vol.-% aus Feinsubstanz (O von organisch).

- O-Horizont, in dem neben Pflanzenresten bereits die organische Feinsubstanz deutlich hervortritt; ihr Anteil liegt in der Regel zwischen 10 und 70 Vol.-% (f von schwedisch Förmultningskiktet). Of
- O-Horizont, in dem die organische Feinsubstanz mit über 70 Vol.-% stark überwiegt; bei sprunghafter Zunahme der org. Feinsubstanz auf über 50 Vol.-% kann im oberen Abschnitt des Oh der Feinsubstanzanteil zwischen 50 und 70 Vol.-% betragen (h von Humus). Oh

Mineralische Horizonte

Horizonte mit weniger als 30 gew.-% organischer Substanz.

A - H o r i z o n t

A

Mineralischer Oberbodenhorizont mit Akkumulation organischer Sub-

stanz und/oder Verarmung an mineralischer Substanz.

- A-Horizont mit geringer Akkumulation organischer Substanz und initialer Bodenbildung, charakterisiert durch lückige Entwicklung und <2 cm mächtig mit Humusgehalten wie bei Ah oder >2 cm mächtig und dann mit Humusgehalten unter denen des Ah (i von initial = beginnend). Ai

- A-Horizont mit bis zu 15 Gew.-% akkumuliertem Humus, dessen Menge nach unten abnimmt; Mindestgehalt an organischer Substanz bei: <17% Ton und <50% Schluff 0,6 Gew.-%, bei <17% Ton und >50% Schluff bzw. 17 bis 45% Ton 0,9 Gew.-% und bei >45% Ton 1,2 Gew.-% (h von Humus). Ah

Übergangs-Ah-Horizont:

- Ah-Horizont, 1-2 cm mächtig, aber durchgehend vorhanden, organische Substanz vorwiegend Pflanzenreste mit makroskopisch erkennbaren Strukturen. Aih

- Ah-Horizont mit makroskopisch erkennbarer sekundärer Carbonatausscheidung (c von Carbonat). Ach

- Ah-Horizont, ungleichmäßig humos, violettstichig, in der Regel durch Huminstoffauswaschung beeinflusst. Aeh

- Ah-Horizont mit Ton-Humusverarmung. Aih

Weitere Übergangs-Ah-Horizonte: BvAh, BtAh, BtvAh, SwAh, GoAh, RAh, EAh, yYAh, jYAh.

- A-Horizont mit 15 bis 30 Gew.-% organischer Substanz und über 1 dm Mächtigkeit, unter Grundwasser- oder Stauwassereinfluß an der Oberfläche entstanden (a von anmoorig). Aa

Übergangs-Aa-Horizonte: SwAa, GoAa, GcoAa.

- A-Horizont, sauergebleicht, Munsell-Farbwert 4/ und mehr (bzw. 5/ und mehr, wenn trocken) sowie Quotient aus Farbwert : Farbtiefe 2,5 und größer und über einem Bh-, Bsh-, Bs- oder Bsv-Horizont liegend (e von eluvial). Ae

Übergangs-Ae-Horizonte:

- Ae-Horizont, mit Humusgehalten unter denen des Ah, violettstichig (Huminstoffeinwaschung), mit diffus-wolkigen Bleichflecken, deren Farbe dem Ae entspricht. Ahe

Weitere Übergangs-Ae-Horizonte: MAe, MAhe, SwAe, SwAhe, GoAe, GoAhe.

- A-Horizont, durch Tonverlagerung entstanden (lessiviert), aufgehellt gegenüber Ah- und Bt-Horizont, über einem tonangereicherten Horizont (Bt) liegend (1 von lessiviert = ausgewaschen). Tongehaltsdifferenzen zum Bt s. bei Bt-Horizont. Al

Übergangs-Al-Horizonte:

- Al-Horizont mit einem Humusgehalt, der unter dem eines Ah liegt. Ah1

Weitere Übergangs-Al-Horizonte: BvAl, SwAl, GoAl, BsAl.

- A-Horizont, und einem Humusgehalt, der unter dem eines Ah liegt und mit Salz angereichert, so daß die elektrische Leitfähigkeit >4 mS/cm beträgt. Ahz

Übergangs-Az-Horizonte: GoAhz, GoAiz.

- A-Horizont, durch regelmäßige Bodenbearbeitung geprägt, meist als Ackerkrume bezeichnet (p von Pflug). Ap

B - H o r i z o n t

B

Mineralischer Unterbodenhorizont, Farbe und Stoffbestand des Ausgangsgesteins verändert durch Akkumulation von eingelagerten Stoffen aus dem Oberboden und/oder durch Verwitterung in situ und mit weniger als 75 Vol.-% Festgesteinsresten sowie frei von lithogenem Carbonat in der Feinerde; ausgenommen S, T, P und braungefärbte C-Horizonte.

- B-Horizont, durch Verwitterung verbraunt und verlehmt (Tonbildung und/oder Lösungsrückstände); gegenüber dem nach unten folgenden Horizont (gleiches Ausgangsgestein vorausgesetzt)

(Bv)

geringerer V-Wert und

röterer, bei rotgefärbten Gesteinen gelberer Munsell-Farbtöne oder intensivere Farbtiefe oder/und höherer Tongehalt, ferner

totale (potentielle) Kationenaustauschkapazität der Tonfraktion >16 mmol/z/100 g (= mval/100 g) oder Muskovitgehalt der Feinerde $>6\%$ oder Gehalt an verwitterbaren Mineralen $>3\%$ (sonst Bu-Horizont)

sowie

in der Regel ton- oder/und schluffreicher und
Skelettgehalt in der Regel geringer
(v von verwittert, verbraunt, verlehmt).

Übergangs-Bv-Horizonte:

- Bv-Horizont, erkennbar sekundär mit Carbonat angereichert Bcv
- Bv-Horizont, mit eingewaschenen Humusstoffen angereichert, Humusgehalt unter den Werten von Ah. Bhv
- Bv-Horizont, mit Sesquioxiden angereichert, Munsell-Farbton ist mehr als eine halbe Stufe rötter als ein darüber und darunter folgender Horizont soweit nicht Bs. Bsv
- Bv-Horizont, mit Ton angereichert, Tongehaltsdifferenz unter den Werten von Bt. **Btv**
- Bv-Horizont mit <1 cm mächtigen Tonanreicherungsbändern (b von Band). **Bbtv**

Weitere Übergangs-Bv-Horizonte: AhBv, AlBv, SwBv, GoBv, MBv.

- B-Horizont, durch Einwaschung humushaltig, Humusgehalt wie bei einem Ah (Illuvialhorizont); Quotient aus pyrophosphatlöslichem Kohlenstoff (Cp):pyrophosphatlöslichem Eisen (Fep) größer 10. **Bh**

Übergangs-Bh-Horizont:

- Bh-Horizont mit Sesquioxidanreicherung; Cp:Fep 3-10 (siehe Bh). Bsh

Weitere Übergangs-Bh-Horizonte: SwB(s)h, SdB(s)h, GoB(s)h.

- B-Horizont, mit Sesquioxiden durch Umlagerung angereichert (Illuvialhorizont). **Bs**

Munsell-Farbton mindestens eine Stufe rötter als beim darüber und darunter folgenden Horizont und

Cp:Fep <3 (siehe Bh) (s von Sesquioxid).

Übergangs-Bs-Horizonte:

- Bs-Horizont, Sesquioxidanreicherung bänderförmig, meist in mehreren Bändern, Einzelbändchen <2 cm mächtig. Bbs
- Bs-Horizont, mit Humuseinwaschung, Humusgehalt unter dem von Ah; Cp:Fep 3-10 (siehe Bh). Bhs
- Bs-Horizont, Übergangshorizont zum Bv-Horizont, Munsell-Farbton mindestens eine Stufe rötter als Bv. Bvs

Weitere Übergangs-Bs-Horizonte: AlBs, SwB(h)s, SdB(h)s, SdBbs, GoB(h)s.

- B-Horizont, durch Einwaschung mit Ton angereichert (Illuvialhorizont, Bt

absolute Tongehaltsdifferenz gegenüber dem tonverarmten Horizont mindestens 3 Gew.-% bei <17% Ton und <50% Schluff, 5 Gew.-% bei <17% Ton und >50% Schluff bzw. 17 bis 45% Ton, 8 Gew.-% bei >45% Ton⁺ auf eine Distanz von weniger als 30 cm, wobei die relative Tonanreicherung den gesamten Bt-Horizont durchdrungen hat, und ausgeprägte Tonhäute (Tapeten) von kräftig brauner, meist rötlich-brauner Farbe auf den Hohlraumwandungen, an Aggregatoberflächen und in feinen Poren mit bloßem Auge oder Lupe erkennbar, oder mit einem Flächenanteil von über 1% im Dünnschliff erkennbar, oder Tonbrücken zwischen Sandkörnern mit der Lupe erkennbar (t von Ton).

Übergangs-Bt-Horizonte:

- Bt-Horizont, Tonanreicherung bänderförmig, meist in mehreren Bändern, **Bbt** Einzelbändchen 1 bis 5 cm mächtig (bei <1 cm Bbtv).
- Bt-Horizont mit Merkmalen des früheren Bv-Horizontes. Bvt

Weitere Übergangs-Bt-Horizonte: AhBt, SdBt, GoBt.

- B-Horizont, ferrallitisiert, Bu

weniger als 5 Vol.-% Festgesteinsreste (ausgenommen verwitterungsresistente Feuersteine) und Munsell-Farbtone zwei und mehr Stufen rötlicher als beim weiter unten folgenden Horizont sowie Farbwert (feucht) 4/ oder weniger bei einem höchstens um eine Stufe höheren Wert in trockenem Zustand und Gehalt an verwitterbaren Mineralen unter 3% (Feldspäte der Schluff- und Sandfraktion, FeMg-haltige Silikate, Gläser, 2:1 Tonminerale) und Tongehalt über 17%, wobei einzelne Subhorizonte deutlich weniger dispergierbaren Ton aufweisen können, und totale (potentielle) Kationenaustauschkapazität der Tonfraktion unter 16 mmol/z/100 g (= mval/100 g), sofern Tonfraktion nicht reich an Al-Chloriten, und effektive (reale) Kationenaustauschkapazität (bzw. die Summe von austauschbaren Kationen beim natürlichen pH) der Tonfraktion unter

⁺ jeweils bezogen auf den Bt-Horizont

10 mmol/z/100 g (= mval/100 g) (u von rubifiziert).

- Bu-Horizont mit >5 Vol.-% Anteil an Plinthitfragmenten (Laterit); in Mitteleuropa nur fossil und im allgemeinen als Krustenbruchstücke oder Konkretionen von 0,5 bis 10 cm Ø (k von Konkretion). Bku
- Bu-Horizont mit durchgehendem Kittgefüge (Laterit). Bmu
- B-Horizont, fersiallitisierter Unterboden der Plastosole, kiesel-säurereicher als Bu, sehr plastisch infolge von spezifischem Plasma, dicht, mehr oder weniger Gehalt an Kaolinit, teils auch Illit. Bj

C - H o r i z o n t

V

Mineralischer Untergrundhorizont; Gestein, das unter dem Boden liegt; in der Regel das Ausgangsgestein, aus dem der Boden entstanden ist.

- C-Horizont mit vermutetem, unregelmäßigem, aber nicht durch Merkmale erkennbarem Grundwassereinfluß (s. aG). aC
- C-Horizont, schwach verwittert, Übergang zum frischen Gestein; geringerer Carbonatgehalt oder V-Wert als im darunter liegenden Horizont (gleiches Substrat vorausgesetzt) oder bei Festgestein zu Bruchstücken verwittert, z.B. Frostschutt. Cv

Übergangs-Cv-Horizonte: BvCv, BsCv, BbtCv, TCv, SdCv.

- Cv-Horizont mit Bv-Merkmalen, aber Steingehalt über 75% oder Bv-Merkmale unterhalb der Definitionsgrenze. BvCv
- C-Horizont, unverwittert; bei Festgesteinen nicht angewittert, keine Verwitterungsklüfte, z.B. massiver Fels, Gesteinsbänke (n von novus = frisch, unversehrt). Cn
- C-Horizont aus Gestein, das mit Spaten grabbar ist oder das zerfällt nach 15-stündiger Dispergierung mit Natriumpyrophosphat (Lockergestein, z.B. Löß, Flugsand, Schotter) (l von locker). lC
- C-Horizont aus auch im feuchten Zustand mit dem Spaten nicht grabbarem Gestein (Festgestein) (m von massiv). mC

Unterteilung der C-Horizonte aus Fest- und Lockergestein nach ihrem Verwitterungsgrad:

- lC-Horizont aus unverwittertem Lockergestein. lCn
- lC-Horizont aus mehr oder weniger verwittertem Lockergestein sowie oft aus im Pleistozän mobilisierten Verwitterungsdecken wie Fließ-

erden und Schuttdecken, mit regional gegenüber dem lCn geringerem Kalkgehalt oder V-Wert.

- mC-Horizont aus anstehendem, nicht angewittertem Festgestein (z.B. massiver Fels, Gesteinsbänke) oder sehr verfestigter Fließerde. mCn
- mC-Horizont mit zerteiltem (gesteinsabhängig), auch chemisch vorverwittertem Festgestein, im wesentlichen noch im Gesteinsverband. mCv
- C-Horizont, erkennbar mit Carbonat angereichert; Gehalt an Sekundärcarbonat mindestens 5 Vol.-% bzw. 6 Gew.-%. Cc
- Cc-Horizont mit Konkretionen aus Sekundärcarbonat, z.B. Lößkindel. Ckc

P - H o r i z o n t

P

Mineralischer Unterbodenhorizont aus Tongestein.

Tongehalt über 45 Gew.-% und

ohne die Merkmale und Eigenschaften der S-Horizonte und ausgeprägte Quellungs- und Schrumpfdynamik mit zeitweilig breiten Trockenrissen (in 50 cm Tiefe, 1 cm breit), und

besonders im unteren Bereich grobes, in sich dichtes Prismen- und Polyedergefüge (oft slicken sides = Scherflächen) (P von Pelosol).

Übergangs-P-Horizonte: AhP, BvP, CvP, SwP, SdP.

T - H o r i z o n t

T

Mineralischer Unterbodenhorizont aus dem Lösungsrückstand von Carbonatgesteinen, die über 75 Gew.-% Carbonat enthalten.

Tongehalt > 65 Gew.-%, in Übergangs-T-Horizonten 45 bis 65 Gew.-% (z.B. infolge von Lößbeimischung), Feinerde ohne lithogenen Kalk, im Lösungsrückstand < 5 Vol.-% Carbonatgestein und

leuchtend braungelbe bis braunrote Farben (Chroma > 5) und ausgeprägtes Polyedergefüge (T von Terra).

Übergangs-T-Horizonte: BvT, SdT.

- T-Horizont, erkennbar mit Carbonat sekundär angereichert.

Tc

hält jedoch noch deutlich erkennbare primäre Gefügeaggregate des nicht festen bzw. bröckeligen Tongesteins.

Ranker-Pelosoil

Ah-CvP-mC-Profil, Ah+CvP < 30 cm mächtig, etwas plastisch, Gesteinsgefüge noch erkennbar, entstanden aus festen Tongesteinen.

Pararendzina-Pelosoil

Ah-CvP-C-Profil, Ah+CvP < 30 cm mächtig, CvP ist carbonathaltig, stärker plastisch als C und zeigt noch das Gefüge des carbonatischen Tongesteins.

Braunerde-Pelosoil

Ah-BvP-(P-)C-Profil oder Ah-Bv-IIBvP(P-)C-Profil, Ah+Bv < 15 cm mächtig, im deutlich verbraunten BvP-Horizont > 45% Ton.

Vertisolartiger Pelosoil

Ah-AhP-(P-)C-Profil, Ah+AhP zusammen > 30 cm mächtig, vorwiegendes Tonmineral Smectit, daneben Illit.

FAO: Pellic Vertisol

Pseudogley-Pelosoil

(Sw)Ah-SdP-C-Profil oder Ah-SwBv-IISdP-C-Profil, im letzteren Fall Deckschicht von < 15 cm.

Gley-Pelosoil

Ah-P-PGo-Gr-Profil, Ah+P 40-80 cm, vertikale Grundwasserbewegung auf Gefügespalten und -rissen; Rostflecken bevorzugt auf Aggregatoberflächen, entstanden aus carbonatfreien oder carbonathaltigen Tongesteinen, in Geländeniederungen vorkommend.

e Braunerden

Braune Böden, die in Mitteleuropa die größte Verbreitung von allen Bodentypen haben. Diese Klasse vereinigt die drei Bodentypen Braunerde mit Ah-Bv-C-Profil, Parabraunerde mit Ah-Al-Bt-(Bv-)C-Profil und Fahlerde mit Ah-Ael-Bt-Bv-C-Profil. Gemeinsam ist diesen drei Typen die durch fein verteilte Eisenoxide bedingte braune Farbe.

I Braunerde

Ah-Bv-C-Profil, kennzeichnend ist der durch Verwitterung entstandene Bv-Horizont, der einen Reaktionsbereich von neutral bis stark sauer haben kann, Kationenaustauschkapazität der pedogenen Tonfraktion beträgt > 16 mval/100 g.

USDA: Dystric Eutrochrepts

Typic Dystochrepts

Typic Haplumbrepts

FAO: Cambisols

Subtypen

Typische Braunerde

Ah-Bv-C-Profil, nach dem Basengehalt wird unterschieden: Basenreiche Braunerde, Mittelbasische Braunerde, Basenarme Braunerde und Sehr Basenarme Braunerde.

FAO: Eutric and Dystric Cambisol

Kalkbraunerde

A(c)h-B(c)v-C-Profil, durch sekundäre Aufkalkung meist bis in den Ah-Horizont carbonathaltig (Ach-Horizont $<10\%$ Carbonat). Auch Braunerdeprofile mit Restcarbonat gehören zu diesem Subtyp.

FAO: Calcic Cambisol

Lockerbraunerde

Ah-(Ah)Bv-C-Profil, Gesamtporenvolumen im Bv-Horizont $>60\%$, in der Regel stark bis sehr stark sauer, oft tiefreichend humos, zum Teil allophanhaltig, oft aus Material entstanden, dem Vulkanasche beigemischt ist.

FAO: Ando-Eutric (or Dystric) Cambisol

Eisenreiche Braunerde

Ah-Bv-C-Profil, Bv rotbraun (7,5 YR und Chroma >4 oder röter als 7,5 YR), entstanden aus eisenreichen Gesteinen (z.B. Dogger-Sandstein), im Bv-Horizont loses Schorfgefüge.

FAO: Ferric Cambisol

Rostbraunerde

Ah-Bv-C-Profil oder Aeh-Bsv-C-Profil, der Bv-Horizont ist ocker- bis rostfarben (Farbwert und Chroma >5) und zeigt ein loses, schwach verfestigtes Kittgefüge, entstand häufig aus weichseleiszeitlichen, silikatreichen Sanden (der Sander) mit Eisenmineralen.

Ranker-Braunerde

Ah-AhBv-C-Profil, Ah+AhBv-Horizont <30 cm, Ah greift zum Teil zapfenartig in den Bv ein, entstanden aus carbonatfreien Kiesel- und Silikatfestgesteinen, Festgestein oberhalb 30 cm u. GOF anstehend.

FAO: Cambisol with lithic phase

Regosol-Braunerde

Ah-AhBv-C-Profil, Ah+AhBv <30 cm, Ah greift zum Teil zapfenartig in den Bv ein, entstanden aus Kiesel- oder Silikatlockergesteinen.

Rendzina-Braunerde

Ah-AhBv-(Bv-)C-Profil, Ah+AhBv <30 cm, Ah zum Teil noch schwach carbonathaltig und zapfenartig in den Bv greifend, entstanden aus Carbonatgesteinen oder Gipsstein.

FAO: Calcic Cambisol

Pararendzina-Braunerde

Ah-AhBv-C-Profil, Ah+AhBv <30 cm, Ah zum Teil noch schwach carbonathaltig und zapfenartig in den Bv greifend, entstanden aus carbonathaltigen Kiesel- oder Silikatgesteinen.

FAO: Calcaro-Eutric Cambisol

Pelosoil-Braunerde

Ah-Bv-IIP-C-Profil, Ah+Bv 15 bis 30 cm, entstanden aus tonärmerer Deckschicht 30 cm über Ton- oder Tonmergelstein.

Grauplastosol-Braunerde

Ah-Bv-IIBj-(Cv-)C-Profil, Ah+Bv 15 bis 30 cm mächtig und aus tonärmerer Deckschicht hervorgegangen.

Rotlatisol-Braunerde

Ah-Bv-IIBu-Cv-C-Profil, Ah+Bv 15 bis 30 cm mächtig und aus weniger verwitterter Deckschicht hervorgegangen.

Terra fusca-Braunerde

Ah-Bv-IIT-C-Profil, Ah+Bv 15 bis 30 cm, entstanden aus tonärmerer Deckschicht über Residual-Ton über Carbonatgestein.

FAO: Chromic Cambisol

Parabraunerde-Braunerde

Ah-A1Bv-Btv-C-Profil, Tongehaltsdifferenz zwischen A1Bv- und Btv-Horizont 1 bis 3 Gew.-% bei <17% Ton und <50% Schluff, 2 bis 5 Gew.-% bei <17% Ton und 50% Schluff bzw. 17 bis 45% Ton, 3 bis 8 Gew.-% bei >45% Ton.

FAO: Luvic Cambisol

Braunerde mit Bändern kann hier eingereiht werden: Ah-(A1-)Bv-(Bbtv-)BbtCv-C-Profil; Ionanreicherung in schmalen Bändern, meist <1 cm.

Podsol-Braunerde

O-Aeh-A(h)e-B(h)sv-Bv-C-Profil, Aeh+A(h)e >3 cm mächtig, entstanden aus sandigen Substraten, die zunächst eine schwache Braunerdeentwicklung ermöglichen, aber die schnelle Versauerung lenkt die Entwicklung in Richtung Podsol.

FAO: Spodic-Dystric Cambisol

Braunerden mit geringeren Podsolierungsgraden (Aeh+Ahe < 3 cm mächtig) werden als Podsolige Braunerde bezeichnet.

Pseudogley-Braunerde

Ah-Bv-(Bv-)Sw-Sd-Profil oder Ah-SwBv-SdBv-Sd-Profil, Ah+Bv bzw. Ah+SwBv > 40 cm mächtig; ferner kann die Horizontfolge Ah-SwBv-S(w)dBv-C sein.

FAO: Gleyic Cambisol

Gley-Braunerde

Ah-Bv-(BvGo-)Go-Gr-Profil, Ah+Bv 40 bis 80 cm, Obergrenze Gr häufig 130 bis 200 cm u. GOF.

FAO: Gleyic Cambisol

II Parabraunerde

Böden der Klasse der Braunerden, die zum Unterschied von der Braunerde durch vertikale Tonverlagerung (Lessivierung) im Profil gekennzeichnet sind und die zu der Horizontfolge Ah-Al-Bt-(Bv-)-C führt. Die Tongehaltsdifferenz zwischen Al- und Bt-Horizont beträgt mindestens 3 Gew.-% bei < 17% Ton und < 50% Schluff, 5 Gew.-% bei < 17% Ton und > 50% Schluff bzw. 17 bis 45% Ton, 8 Gew.-% bei > 45% Ton. Besteht mit Sicherheit zwischen Al- und Bt-Horizont ein Schichtwechsel, so ist das in der Horizontsymbolik zu berücksichtigen: Ah-Al-IIBt-(Bv-)-C-Profil.

USDA: Typic Hapludalfs, Hapludults

FAO: Luvisols, Acrisols

Subtypen

Typische Parabraunerde

Ah-Al-Bt-(Bv-)(Cc-)C-Profil, durch die Verlagerung von Ton mit Eisenoxiden ist der Al heller und der Bt dunkler (gegenüber dem Bv-Horizont der Braunerde) gefärbt. Man kann eine Basenreichere Parabraunerde und eine Basenarme Parabraunerde unterscheiden.

FAO: Orthic Luvisol

Rötliche Parabraunerde

Ah-Al-Bt-(Cc-)C-Profil, Bt ist durch Hämatit rötlichbraun (röter als 7,5 YR oder 7,5 YR und Chroma > 4) gefärbt, verursacht durch wärmeres Klima (z.B. Bodenseeumrandung und Südliches Oberrheintal).

FAO: Chromic Luvisol

Eisenreiche Parabraunerde

Ah-Al-Bt-(Bv-)-C-Profil, eisenreich wegen eisenreichen Ausgangsgesteins (z.B. eisenreicher Oolith mit carbonatischem Bindemittel).

FA0: Ferric Luvisol

Bänder-Parabraunerde

Ah-A1-Bbt-(CBbtv-)C-Profil, der Bt ist aufgeteilt in tonangereicherte Bänder mit 1 bis 5 cm Mächtigkeit; dieser Subtyp entsteht aus meist carbonathaltigen, sandigen Substraten.

Tschernosem-Parabraunerde

Ah-A1-AhBt-(Bv-)C-Profil oder Ap-A1-Bt-BtvAh-AhC-C-Profil, Boden als genetischer Übergang von Tschernosem zur Parabraunerde, bei dem die Tonverlagerung weit fortgeschritten ist; der genetische Vorläufer ist der Parabraunerde-Tschernosem.

FA0: Mollic Luvisol, Luvic Phaeozem

Braunerde-Parabraunerde

Ah-BvA1-Bvt-(Bv-)C-Profil. Dieser Subtyp geht bei zunehmender Tonverlagerung aus der Parabraunerde-Braunerde hervor.

FA0: Orthic Luvisol, Orthic Acrisol

Podsol-Parabraunerde

O-Aeh-A(h)e-BsA1-A1-Bt-C-Profil, Aeh+A(h)e sind zusammen >3 cm mächtig.

FA0: Dystric Podzoluvisol

Parabraunerden mit geringen Podsolierungsgraden (Aeh+Ahe >3 cm mächtig) werden als Podsolige Parabraunerden bezeichnet.

Pseudogley-Parabraunerde

Ah-A1-A1Sw-BtSd-C-Profil oder Ah-SwA1-SdBt-C-Profil, Ah+A1 zusammen >40 cm mächtig, entstanden infolge Tonanreicherung und Verdichtung im Bt-Horizont oder der Bt stammt von einer älteren Bodenbildung oder es liegt ein primär dichtgelagerter Untergrund (geologischer Schichtwechsel) vor (wenn letzteres, dann IIBtSd).

FA0: Gleyic Luvisol, Gleyo-Orthic Acrisol

Gley-Parabraunerde

Ah-A1-Bt-(BtGo-)Go-Gr-Profil, Ah+A1+Bt zusammen 40 bis 80 cm mächtig, Obergrenze Gr häufig 130-200 cm u. GOF.

FA0: Gleyic Luvisol

III Fahlerde

Ah-Ael-Bt-Bv-C-Profil, der Ael-Horizont ist fahlgrau oder fahlgelb gefärbt und >30 cm mächtig, der Tongehaltsunterschied zwischen A1 und Bt ist hoch, der Bt-Horizont relativ dicht und etwas verfestigt, die Tonverlagerung hat aufgehört; Aggregatoberflächen im oberen Bt erscheinen im trockenen Zustand

durch Schluffanreicherung weiß gepudert. Es gibt einige Übergänge als Subtypen zu anderen Bodentypen, vor allem zur Parabraunerde, zum Podsol und zum Pseudogley. Es sind häufig präholozän gebildete Böden.

USDA: Albic and Glossic Hapludalfs

FAO: Podzoluvisols

f Podsole

I Podsol

Extrem verarmte Böden mit O-Aeh-Ahe-Ae-B(s)h-B(h)s-C-Profil, entstanden vorwiegend aus kalk- und silikatarmen, quarzreichen Sanden, Sandsteinen, Quarziten und Kiesel-schiefern.

USDA: Typic Haplorthods

Typic Haplohumods

Ferrods

FAO: Podzols

Subtypen

Typischer Podsol (Eisenhumuspodsol)

O-Aeh-Ahe-Ae-B(s)h-B(h)s-C-Profil, B(s)h-Horizont ist meistens 5 bis 40 cm mächtig und kann wenig (Orterde) oder stark (Ortstein) verfestigt sein; in Bsh und Bhs ist der Quotient aus Cp:Fep 3-10 (pyrophosphatlöslicher Kohlenstoff zu pyrophosphatlöslichem Eisen).

FAO: Ferro-Orthic Podzol

Wenn der Humusgehalt im B < 0,6% ist, liegt der Humuseisenpodsol vor.

Eisenpodsol

O-Aeh-Ahe-Ae-Bs-C-Profil, der Bs-Horizont enthält vorwiegend Sesquioxide des Aluminiums und Eisens, Munsell-Farbtone mindestens eine Stufe rötlicher als beim darüber und darunter folgenden Horizont, im Bs ist Cp:Fep < 3.

FAO: Ferric Podzol

Humuspodsol

O-Aeh-Ahe-Ae-Bh-C-Profil, der Bh-Horizont enthält vorwiegend Humusstoffe als illuviale Anreicherung, und zwar mehr als der Ae-Horizont, im Bh ist Cp:Fep > 10.

FAO: Humic Podzol

Braunerde-Podsol

O-Aeh-Ahe-Ae-B(s)h-B(h)s-Bv-C-Profil, ursprünglich lag eine Braunerde

vor, die sekundär podsoliert wurde, entstanden aus mäßig calcium- und silikathaltigen Gesteinen.

FAO: Leptic Podzol, Spodo-Dystric Cambisol

Parabraunerde-Podsol

O-Aeh-Ahe-Ae-B(s)h-B(h)s-Al-Bt-C-Profil; ursprünglich lag eine Parabraunerde vor, die sekundär podsoliert wurde, entstanden aus schwach carbonathaltigen, silikatischen Gesteinen.

FAO: Luvo-Leptic Podzol

Pseudogley-Podsol

O-Aeh-Ahe-Ae-B(s)h-B(h)s-Sw-Sd-Profil, Podsol-Solum >40 cm mächtig, d.h. im oberen Profilbereich liegt Podsolierung vor und im unteren wirkt Staunässe.

FAO: Stagno-Gleyic Podzol

Gley-Podsol

O-Aeh-Ahe-Ae-B(s)h-B(h)s-G(h)o-Gr-Profil, Podsol-Solum >40 cm mächtig, Obergrenze G(h)o 40-80 cm u. GOF, Obergrenze Gr häufig 130-200 cm u. GOF. Bei sehr armen Sanden und bei lateraler Eisenabfuhr kann Go fehlen.

FAO: Gleyic Podzol, Gleyo-Humic Podzol

Plaggenesch-Podsol

E-(O-)Aeh-Ae-B(s)h-B(h)s-C-Profil, E <40 cm mächtig.

FAO: Plaggen Podzol

II Staupodsole

Böden mit Podsolierung und Staunässe infolge Eisenhydroxidverkitung.

USDA: Epiaquic Haplorthods

Epiaquic Placorthods

Typic Epiaquic Placohumods

Subtypen

Ortsteinstaupodsol

Boden mit O-(Sw-)Aeh-(oder SwAa-)SwAe-(II)SdBhs-C-Profil, entstanden durch eine Verdichtung des Ortsteins (SdBhs-Horizont) zu einer Stau-
sohle.

FAO: Stagno-Gleyic Podzol

Bändchen-Staupodsol

O-Aeh-SwAe-SwB(s)h-SdBb(h)s-C-Profil. Das wellig verlaufende Bändchen, der SdBb(h)s-Horizont, ist nur <2 cm mächtig, hart und wasserstauend;

dieser seltene Subtyp kommt in kühlfeuchten Hochlagen der Mittelgebirge (Buntsandstein-Hochschwarzwald) vor.

FAO: Humo-Placic Podzol

g Terrae calcis

Böden mit Ah-T-C-Profil, entstanden aus dem Lösungsrückstand der Carbonatgesteine, in Mitteleuropa häufig umgelagert, wobei jedoch die ursprünglichen Eigenschaften weitgehend erhalten blieben; im oberen Profilbereich ist oft Fremdmaterial beigemischt (hauptsächlich Löß).

FAO: Chromic and Rhodo-Chromic Cambisols and Nitosols

I Terra fusca

Boden mit Ah-T-C-Profil mit Farben von braungelb bis rotbraun (7,5 YR bis 5 YR und Chroma < 5), entstanden aus dem Lösungsrückstand von Carbonatgesteinen, Feinerde des Solums carbonatfrei, es sei denn, daß bei der Umlagerung des Solums Carbonate beigemischt wurden, T-Horizont < 45% Ton, ausgeprägtes Polyedergefüge, wasserdurchlässig; in Mitteleuropa oft als Paläoboden.

USDA: Typic and Dystric Eutrochrepts (very fine)

FAO: Chromic Cambisols

Subtypen

Typische Terra fusca

Ah-T-C-Profil, T-Horizont < 65% Ton und im allgemeinen leuchtend ocker-gelb bis ockerbraun.

FAO: Chromic Cambisol

Kalkhaltige Terra fusca

Ah-Tc-C-Profil, durch sekundäre Aufkalkung, z.B. durch solifluidale Umlagerung, Beackerung oder Hangrutschung, bis in den Ah-Horizont kalkhaltig.

FAO: Calcaro-Chromic Cambisol

Braunerde-Terra fusca

Ah-BvT-(T-)C-Profil, im BvT-Horizont geringerer Tongehalt (45-65%) als im T-Horizont der Typischen Terra fusca (z.B. durch Lößlehmbeimischung).

FAO: Chromic Cambisol

Parabraunerde-Terra fusca

Ah-TAl-BtT-(T-)C-Profil, infolge von Auftrag und Einmischung von Löß hat im oberen Profilbereich eine mäßige Tonverlagerung stattgefunden.

FAO: Luvo-Chromic Cambisol

Pseudogley-Terra fusca

Ah-SwBv-IISdT-C-Profil, der IISdT-Horizont als Residuum von tonigem Kalkstein bzw. Mergelkalk (teils nach solifluidaler Verlagerung verdichtet) hat eine mehr oder weniger starke Staunässe verursacht, Ah- und SwBv-Horizont sind geringmächtig (<40 cm) und bestehen größtenteils aus Fremdmaterial (z.B. Lößlehm).

FAO: Gleyo-Chromic Cambisol

Tangel-Terra fusca (Terra fusca mit Tangelhumusauflage)

0-Ah-T-C-Profil, 0 >15 cm mächtig, T-Horizont meist geringmächtig (<30 cm), in den Kalkalpen oberhalb 1400 m vorkommend.

FAO: Histo-Chromic Cambisol

II Terra rossa

Boden mit Ah-T-C-Profil aus Carbonatgesteinen, meist humusarm, durch wasserarme Eisenoxide leuchtend braunrot (röter als 5 YR, Chroma >5) gefärbt, T-Horizont >65% Ton. Die präholozäne Terra rossa besitzt viel Kaolinit. Die Terra rossa ist in der Regel umgelagert, entstand unter wärmeren Bedingungen als Terra fusca und ist oft auch älter als diese; in Mitteleuropa als Paläoboden weit seltener als die Terra fusca.

USDA: Rhodic Xerochrepts (very fine)

FAO: Rhodo-Chromic Cambisols

Als Subtyp wurde die Vererdete (Ferrallitische) Terra rossa im Mainzer Becken gefunden, die tertiäres Alter besitzt.

h Plastosole (Fersiallite)

Plastische, kaolinitreiche, teils illitreiche Böden, die in Mitteleuropa im Tertiär oder früher in einem subtropischen bis tropischen Klima aus Silikatgesteinen entstanden und im Jungtertiär großenteils abgetragen wurden. Der Restboden ist meist im Pleistozän solifluidal umgelagert worden. Somit gehören diese Böden in Mitteleuropa zu den Paläoböden. Sie sind das Produkt einer intensiven Verwitterung und extrem versauert und verarmt; sogar etwas Kieselsäure ging dabei in Lösung und wurde weggeführt. Früher wurde für diese Böden auch die Bezeichnung "Lehme" gebraucht. Hydrothermale Einflüsse werden örtlich nachgewiesen.

FAO: Acrisols

I Grauplastosol

Boden mit Ah-Bj-(Cv-)C-Profil, das Produkt der präpleistozänen (Weiß-)

Verwitterung; er ist grau gefärbt und hoch plastisch, reich an Kaolinit, teils auch an Illit, arm an Eisen, das zum Teil in rostgelben und rostbraunen Flecken und Konkretionen konzentriert ist.

USDA: Typic, Epiaquic and Oxic Dystropepts

Subtypen

Pseudogley-Grauplastosol

Ah-SwBj-SdBj-C-Profil. Das Graulehmmaterial lagert oft dicht, so daß es zur Staunässebildung im nahen Unterboden kommt; SwBj <15 cm mächtig. Oft ist die Pseudovergleyung stark, so daß ein Graulehm-Pseudogley vorliegt, der bodensystematisch beim Typ "Pseudogley" steht. Da die Wasserbewegung in diesem Boden sehr gering ist, läßt er sich nicht mit Erfolg dränen.

FAO: Gleyic Acrisol

Braunerde-Grauplastosol

Ah-BvBj-Bj-(Cv-)C-Profil; bei diesem Subtyp liegt eine Deckschicht von 20 bis 40 cm über dem Grauplastosolmaterial; die Deckschicht kann Lößlehm oder Braunerdematerial (vom höheren Hang her) sein, die weitgehend frei von Grauplastosolmaterial ist.

FAO: Cambic Acrisol

II Braunplastosol

Ah-Bj-(Cv-)C-Profil, der Bj-Horizont kann intensiv gelbbraun, orange oder rotbraun gefärbt sein. Der Boden ist weniger dicht gelagert und deshalb ist auch die Tendenz zur Staunässebildung geringer. Es gibt einen Übergang zwischen dem Grau- und Braunplastosol, der die Färbung beider Typen aufzeigt, d.h. er ist stark grau und rotbraun (oder gelbbraun) gefleckt, so daß die Bezeichnung Buntplastosol am Platze ist.

USDA: Typic and Oxic Dystropepts

FAO: Acrisol

III Rotplastosol

Ah-Bj-(Cv-)C-Profil, der Bj-Horizont ist intensiv rot gefärbt; dieser Typ entstand unter trockeneren Lokalbedingungen und ist nicht staunaß.

USDA: Typic and Oxic Dystropepts

FAO: Rhodic Acrisol

i Latosole (Ferrallite, Ferralsols)

Böden mit Ah-Bu-Cv-C-Profil, rot oder gelb gefärbt, an Kieselsäure verarmt, demgegenüber reich an Aluminium und Eisen, nicht plastisch, stabiles erdig-schorfiges Gefüge und deshalb früher "Erden" genannt, hohe Wasser- und Luftdurchlässigkeit, in Mitteleuropa meistens im Tertiär aus basischen, eisenreichen Silikatgesteinen entstanden und meist im Pleistozän umgelagert, vorwiegend im Vogelsberg vorkommend; geringmächtige Deckschichten (<20 cm) sind möglich.

FAO: Ferralsols

I Rotlatosol (Roter Ferrallit, Ferralsol)

Roter Boden mit Ah-Bu-Cv-C-Profil und erdigem, flockigem Mikrogefüge.

USDA: Typic Haplorthox

FAO: Orthic Ferralsol, Rhodic Ferralsol

Subtypen

Typischer Rotlatosol

Ah-Bu-Cv-C-Profil, der häufigste Subtyp.

Pseudogley-Rotlatosol

Ah-Bu-Sw-Sd-Cv-C-Profil mit Staunässe im Unterboden tiefer als 40 cm u. GOF.

II Gelblatosol (Gelber Ferrallit)

Boden mit Ah-Bu-Cv-C-Profil, die gelbliche Farbe beruht auf Goethit, kaolinitreich, stabiles erdiges Mikrogefüge, gut durchlässig für Wasser und Luft, entstanden aus Silikatgesteinen; in Mitteleuropa ist dieser Typ selten.

USDA: Typic Haplorthox

FAO: Xanthic Ferralsol

III Plinthitlatosol (Plinthit-Ferrallit)

Boden mit Ah-Bku-(Bu-)Cv-C-Profil, der Bku-Horizont ist sesquioxidreich und enthält in Mitteleuropa Krustenbruchstücke oder Konkretionen von Erbsen- bis Faustgröße; das Solum ist hier umgelagert.

USDA: Plinthic Haplorthox

FAO: Plinthic Ferralsol

j Stauwasserböden, Staunässeböden

In dieser Bodenklasse sind die Böden vereinigt, in denen das Sickerwasser auf einem weitgehend undurchlässigen Unterboden- bzw. Untergrundhorizont (oder -schicht) gestaut wird und sich dadurch als Stauwasser im Boden sammelt, das im Sommer meistens durch direkte Verdunstung und Transpiration der Pflanzen verschwindet, so daß der Wechsel Vernässung und Austrocknung typisch für den Wasserhaushalt dieser Böden ist. Die Dauer der Vernässungsphase und die der Trockenphase sind für Boden und Pflanze gleichermaßen wichtig. Während der Vernässungsphase herrschen Reduktionsvorgänge im Boden vor. In der Trockenphase gelangt Luft in den Boden, und es können Oxidationsvorgänge ablaufen. Dieser spezifische, sehr differenzierte und von Jahr zu Jahr wechselnde Wasserhaushalt wird in der bodentypologischen Kategorie der Subvarietät näher gekennzeichnet.

USDA: Soils with an epiaquic moisture regime, with or without fragipan

I Pseudogley

Boden mit Ah-S(e)w-(II)Sd-Profil, zeitweilig vernäßt, oft schroffer Wechsel zwischen Naß- und Trockenphase. Die Dauer der Naß- und Trockenphase hängt ab von: Tiefenlage des mehr oder weniger dichten Sd-Horizontes, Textur des S(e)w-Horizontes, Relief der Oberfläche des Sd-Horizontes und der Oberfläche, Niederschlagsmenge und -verteilung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit.

FAO: Stagnic Gleysols

Subtypen

Typischer Pseudogley

Ah-S(e)w-(II)Sd-Profil; er ist verbreitet in Gebieten, wo auf eine mehr oder weniger dichte Schicht (bzw. Horizont) durchlässiges Material aufgelagert worden ist, z.B. Löß auf verdichtete Terrassen, ferner Geschiebedecksand auf freigelegten, relativ dichten Bt-Horizont eines Paläobodens.

FAO: Stagno-Dystric Gleysol

Kalkhaltiger Pseudogley

Ah-Sw-Sd-Cv-Profil, das ganze Profil ist carbonathaltig als Restcarbonat (im Falle von Sekundärcarbonat: Ach-Scw-Scd-Profil).

FAO: Stagno-Calcaric Gleysol

Tiefhumoser Pseudogley

Ah-SwAh-(Sw-)Sd-Profil, wobei Ah+SwAh-Horizont ~40 cm mächtig ist. Die Entstehung des mächtigen Ah-Horizontes kann verschiedene Ursachen haben, z.B. die genetische Vorstufe des Anmoorpseudogleyes, Bioturbation.

Auenboden-Tschernosem

Ah-M-IIrAh-C-G-Profil, Ah :40 cm mächtig, Vorstufe der Tschernitza.

Der in Rheinhessen lokal vorkommende, tonige Boden mit mächtigem, dunkel gefärbtem Ah-Horizont wird Smonica genannt und gehört systematisch zum Tschernosem des Oberrheintales.

d Pelosole

Tonreiche Böden mit Ah-P-C-Profil aus primär tonigen oder mergelig-tonigen Ausgangsgesteinen (z.B. Tonstein, Tonmergelstein), Tongehalt im P-Horizont >45%, in sich dichtes Prismen- und Polyedergefüge und zeitweilig mit >1 cm breiten Trockenrissen.

Tonärmere Deckschichten <15 cm bleiben bei der typologischen Einordnung unberücksichtigt.

Der Carbonatgehalt ist für Entwicklung und Eigenschaften des Pelosols wesentlich. Carbonatfreie bzw. -arme Tongesteine und carbonatreiche Tongesteine (Mergel) bilden verschiedene genetische Entwicklungsreihen; in einer erweiterten Bodensystematik werden Ton-Pelosol und Tonmergel-Pelosol unterschieden.

I Pelosol

Tonreicher Boden aus teils carbonatfreien und teils aus carbonathaltigen Tongesteinen mit Ah-P-C-Profil.

USDA: Typic (Vertic) and Dystric (Vertic) Eutrochrepts

FAO: Vertic Cambisols

Subtypen

Typischer Pelosol

Ah-P-C-Profil, P-Horizont ist hochplastisch (lehmiger Ton oder Ton), carbonatfrei, ausgeprägtes Gefüge aus Prismen, die sich in große Polyeder zerlegen lassen, Farbänderung gegenüber dem Ausgangsgestein gering, Reaktionsbereich im Solum von neutral bis stark sauer.

Kalkhaltiger Pelosol

Ah-P-C-Profil, carbonathaltig bis in den Ah-Horizont, P selten >60 cm mächtig, entstanden aus carbonathaltigen Tongesteinen.

Regosol-Pelosol

Ah-CvP-1C-Profil, Ah+CvP <30 cm mächtig, stärker plastisch als C, ent-

Obergrenze Go 40-80 cm u. GOF, Obergrenze Gr häufig 130-200 cm u. GOF.

FAO: Gleyic Phaeozem

II Tschernosem des Oberrheintales (Brauner und Grauer Steppenboden)

Ah-C-Profil, Ah graubraun und >40 cm mächtig, carbonathaltig (Pseudomyzel), entstanden aus dunkelgraubraunem, feinkörnigem Lockergestein. USDA: Cumulic Haplustolls and Entic Haplustolls (calcareous)

Der Tschernosem des Oberrheintales ist überwiegend braun gefärbt und wurde daher früher Brauner Steppenboden genannt.

Subtypen

Brauner Tschernosem

Ah-AhC-C-Profil, der Ah 60-80 cm, Humusgehalt 2-3%, Carbonatgehalt 2-10%, Farbe 10 YR 3/2.

Grauer Tschernosem

Ah-AhC-C-Profil, Ah 60-80 cm, im Ah Humusgehalt etwa 1-2%, Carbonatgehalt 2-20%, Farbe 10 YR 5/3-3/3.

Degradierter Brauner Tschernosem

Ah-(Bv-)BvAh-(rAh-)rAhC-C-Profil, Ah+(Bv) +BvAh+(rAh) zusammen 60-80 cm mächtig, Carbonatgehalt oberhalb des C-Horizontes 0-10%, Humusgehalt im Bv etwa 0,5%, im Ah etwa 1%, Farbe 10 YR 5/3-3/3.

Degradierter Grauer Tschernosem

Ah-BvAh-rAh-rAhC-C-Profil, Ah+BvAh+rAh zusammen 60-80 cm mächtig, Carbonatgehalt oberhalb des C-Horizontes 0 bis 10%, Humusgehalt im BvAh unter 1 %, im Ah etwa 1 %, Farbe 10 YR 6/3-5/3, der BvAh-Horizont ist deutlich verbraunt.

Parabraunerde-Tschernosem

Ah-AlBv-BtAh-AhC-C-Profil.

GOF (= Geländeoberfläche).

FAO: Gleyo-Calcaric Regosol

c Steppenböden

Böden mit Ah-C-Profil, Ah krümelig, meist dunkel gefärbt und >40 cm mächtig, entstanden aus carbonathaltigem, feinbodenreichem Lockergestein (oft Löß) unter klimatischen Bedingungen der Steppe und Waldsteppe (Spätglazial bis Atlantikum), stickstoffreiche Humusform. Sie werden in Anlehnung an die osteuropäischen Bodenprovinzen aufgeteilt.

I Tschernosem Mitteldeutschlands (Schwarzerde)

Ah-C-Profil, Ah im trockenen Zustand schwärzlichgrau, im feuchten dunkelgrauschwarz (Farbwert <2,5) und >40 cm mächtig, entstanden aus carbonathaltigem Lockergestein.

USDA: Pachic and Udorthentic Haplustolls

Typic and Entic Vermustolls

FAO: Phaeozems

Subtypen

Typischer Tschernosem

Ah-Cc-C-Profil, Humusgehalt >2%.

FAO: Haplic Phaeozem

Braunerde-Tschernosem (Degradierter Tschernosem)

Ah-BvAh-Bv-C-Profil, BvAh teilweise oder ganz aufgehellte (schwach verbraunt), Bv <20 cm. Bei stärkerem Bv liegt der Subtyp Tschernosem-Braunerde vor.

FAO: Cambic Phaeozem

Parabraunerde-Tschernosem (Griserde)

Alh(bzw. Ahl)-BtAh-(Bv-)C-Profil, Alh bzw. Ahl sind an Ton-Humus verarmt und enthalten 0,5-2,0% Humus. Die Entwicklung läuft zur Tschernosem-Parabraunerde mit Al-Horizont.

FAO: Luvic Phaeozem

Pseudogley-Tschernosem

Ah-(Sw)Ah-SwCc(oder CSw-)IISd-Profil, CSw rostfleckig und mit kleinen Fe-Mn-Konkretionen und Kalkkonkretionen.

FAO: Stagno-Gleyic Phaeozem

Gley-Tschernosem

Ah-(Cv-)(GoAh-)G(c)o-G(c)r-Profil, Go und Gr teils mit sekundärer Carbonatanreicherung, C(c)r grau bis bläulichgrau oder grünlichgrau,

IV Pararendzina

Ah-C-Profil, Boden aus carbonathaltigem (um 2 bis 75%), festem oder lockerem Kiesel- oder Silikatgestein, z.B. Löß, Geschiebemergel, carbonatreiche Schotter, Kalksandstein, Tongehalt im Ah-Horizont <45%, starke Humifizierungstendenz, fortschreitende Bodenbildung führt normalerweise weiter zur Basenreichen Braunerde und weiter zur Parabraunerde bzw. im Falle der Pararendzina aus Ton- und Schluffmergel zum Pelosol (Tongehalt im Ah-Horizont dann auch >45%).

USDA: Entic and Lithic Hapludolls

Typic Udorthents (shallow) and

Lithic Udorthents

FAO: Calcaric Regosol

In der Diskussion steht, ob Pararendzina aus Festgestein (Felspararendzina) und aus Lockergestein auf Typenniveau unterschieden werden sollen.

Subtypen

Typische Pararendzina (Mullpararendzina)

Ah-C-Profil, Ah-Horizont carbonathaltig bis carbonatfrei, stets hohe Basensättigung.

FAO: Calcaric Regosol

Versauerte Pararendzina (Moderpararendzina)

(L-Of-Oh-)Ah-C-Profil, basenverarmter, saurer Ah-Horizont mit geringer biologischer Aktivität, unter Wald (besonders unter Koniferen) häufig Moderbildung.

Syrosem-Pararendzina (Protopararendzina)

Aih-C-Profil, initiale Bodenbildung mit um 2 cm mächtigem, durchgehendem, carbonathaltigem Aih-Horizont.

Braunerde-Pararendzina

Ah-BvCv-C-Profil oder Ah-BvAh-C-Profil, Ah und BvAh sind entkalkt, besitzen aber noch hohe Basensättigung.

FAO: Calcaric Cambisol

Pseudogley-Pararendzina

Ah-SwAh-SdCv-C-Profil, im Unterboden dichter, im ganzen staunasser Boden aus Ton- oder Schluffmergel.

Gley-Pararendzina

Ah-Cv-Go-Gr-Profil, Ah+Cv 40-80 cm, Obergrenze Gr häufig 130-200 cm u.

gangsgestein, durch Humusabbau oder/und Beimengung von Lößlehm oder/und Terra-Material; verbreitet auf Ackerfluren.

Es gibt auch eine braunrote Varietät dieses Subtyps, dessen Farbe durch hämatitisches oder/und ferrihydritisches Eisen im Ausgangsgestein hervorgerufen wird.

Syrose-Rendzina (Protorendzina)

Aih-mC-Profil, Aih um 2 cm mächtig und durchgehend, schwache Humifizierung, geringe Tonbildung, skelettreich.

Lockersyrose-Rendzina (-Regorendzina)

Aih-lC-Profil, Merkmale wie bei Syrose-Rendzina, aber aus Lockergestein, z.B. weicher Kalksinter, Alm, weicher Kreidekalk (Maastricht), lockere Fließerde aus carbonatischem Schutt.

FAO: Calcic Regosol

Die Berücksichtigung des Gesteins hinsichtlich fest oder locker geschieht vorerst bei den übrigen Subtypen der Rendzinen in der "Form"; eine höhere bodensystematische Einordnung steht noch in der Diskussion.

Braunerde-Rendzina

Ah-BvCv-C-Profil oder Ah-BvAh-C-Profil, BvAh-Horizont deutlich brauner gefärbt als der Ah-Horizont, Ah und BvAh sind entkalkt, besitzen aber noch hohe Basensättigung. Die schwächere Ausbildung dieses Subtyps wird auch als Verbraunte Rendzina bezeichnet, die stärkere leitet zur Rendzina-Braunerde mit Bv-Horizont über.

FAO: Calcic cambisol

Terra fusca-Rendzina

Ah-TCv-C-Profil, Anteil von Terra-Material im Feinboden des TCv-Horizontes >50%; ausgeprägtes Polyedergefüge, meist hervorgegangen aus Kalksteinschutt mit Terra-Material als Zwischenmittel, jedoch auch als autochthone Bildung.

FAO: Chromo-Calcic Cambisol

Gley-Rendzina

Ah-Cv-Go-Gr-Profil, Ah+Cv 40-80 cm, Grundwasseraufstieg bleibt unter dem Cv-Horizont, Obergrenze Go 40-80 cm u. GOF.

FAO: Calcaric Gleysol

starke Humifizierung und Vermischung des organischen und anorganischen Bodenmaterials (Ton-Humus-Komplex-Bildung), starke biologische Aktivität, stabile Krümelung, kalkhaltig oder zum mindesten hohe Basensättigung.

FAO: Orthic Rendzina

Mullartige Rendzina

(O-)Ah-C-Profil, Humus zwar vermischt mit dem mineralischen Material, aber er ist wenig tonverbunden, etwas moderartig, enthält aber ko-progene Aggregate, skelettreich.

Die Alpine Polsterrendzina im Hochgebirge stellt eine Varietät der Mullartigen Rendzina dar.

Versauerte Rendzina (Moderrendzina)

O-Ah-C-Profil, O-Horizont 2-15 cm, V-Wert <50% in den oberen 5 cm des Ah-Horizontes, geringe biologische Aktivität.

Die Alpine Moderrendzina kann als Varietät der Versauerten Rendzina (Moderrendzina) gelten.

Trockenmoder-Rendzina

O-Ah-C-Profil, mit deutlicher Hemmung der Zersetzung des organischen Bestandesabfalls infolge Trockenheit.

Tangelrendzina

L-Of-Oh-Ah-C-Profil, L+Of+Oh zusammen >15 cm, Alpine Rendzina der Zwergstrauchstufe mit rohhumusähnlichem Auflagehorizont, der jedoch im unteren Bereich bezüglich Reaktionszustand und Biologie günstiger als Rohhumus ist; darunter folgt ein Ah-Horizont, der gut humifiziert ist¹⁾.

FAO: Histic Rendzina

Alpine Pechrendzina

Of-Oh-(Ah-)C-Profil, Oh am stärksten entwickelt, stark zersetzt, im feuchten Zustand schwarz und schmierig (pechähnlich), im trockenen Zustand rötlichbraun und hart; dieser Subtyp entsteht unter feuchteren Bildungsbedingungen, meist an niederschlagsreichen Schatthängen oberhalb 2000 m Höhe.

Braune Rendzina

Ah-C-Profil, Ah >15 cm, teils carbonathaltig und teils nicht, geringerer Humusgehalt (meist <8%) als bei der Mullrendzina; die braune Farbe kann bedingt sein durch Eisenfreisetzung aus dem Aus-

1) siehe Seite 24

USDA: Typic Udorthents (shallow)

Typic Udipsamments

Entic Haplumbrepts

FAO: Regosols (as far as has low content of humus)

Subtypen sind analog wie beim Ranker

Typischer (Brauner, Grauer, Braunroter) Regosol

Ah-1C-Profil, Ah >5 cm mächtig, aus Kiesel- oder Silikatgestein.

FAO: Regosol (as far as has low content of humus)

Eutropher Regosol

Ah-1C-Profil, Ah >5 cm, deutliche Tendenz zur Mullbildung, aus basenreichen Silikatgesteinen.

FAO: Eutric Regosol

Dystropher Regosol

Ah-(Cv-)1C-Profil, Ah >5 cm, deutliche Tendenz zur Rohhumusbildung, aus Kieselgesteinen (Kieselschiefer, Quarzit, quarzitischer Sandstein).

FAO: Dystric Regosol

Lockersyrosem-Regosol

(0-)Aih-Cv-1C-Profil, Aih mit durchgehend wechselnder Mächtigkeit um 2 cm.

FAO: Dystric Regosol

Braunerde-Regosol

Ah-BvCv-(Cv-)1C-Profil, Ah 5-20 cm, BvCv 2-10 cm.

FAO: Cambio-Eutric (or Dystric) Regosol

Podsol-Regosol

(0-)(Aeh-)Ahe-(Ae-)BsCv-Cv-1C-Profil, (Aeh)+Ahe+(Ae) >3 cm.

Regosole mit geringen Podsolierungsgraden (Aeh+Ahe <3 cm mächtig) werden als Podsolige Regosole bezeichnet.

FAO: Spodo-Dystric Regosol

III Rendzina

Ah-C-Profil, aus Gesteinen mit Carbonatgehalt >75% (Kalkstein, Mergelkalk, Dolomit), ferner aus Gipsgestein und Anhydritgestein.

USDA: Typic, Entic and Lithic Rendolls

FAO: Rendzinas (as far as has a mollic A horizon)

Subtypen

Typische Rendzina (Mullrendzina)

Ah-C-Profil, unter Wald und meist auch unter Grünland stark humos,

USDA: Lithic Udorthents

Entic and Lithic Haplumbrepts

FAO: Rankers

Subtypen

Typischer (Brauner, Grauer, Braunroter) Ranker

Ah-Cv-mC-Profil, Ah >5 cm, aus Silikatgestein mittleren Basengehaltes.

FAO: Ranker

Eutropher Ranker

Ah-Cv-mC-Profil, Ah >5 cm, deutliche Tendenz zur Mullbildung, aus basenreichen Siliaktgesteinen.

FAO: Eutric Ranker, Humic Cambisol with lithic phase

Dystropher Ranker

Ah-(Cv-)mC-Profil, Ah >5 cm, deutliche Tendenz zur Rohhumusbildung, aus Kieselgesteinen (Kieselschiefer, Quarzit, quarzitischer Sandstein).

FAO: Dystric Ranker

Syrosem-Ranker (Protoranker)

(0-)Aih-Cv-mC-Profil, Aih <2 cm durchgehend.

FAO: Ranker with lithic phase

Braunerde-Ranker

Ah-BvCv-(Cv-)mC-Profil, Ah 5-20 cm, BvCv 2-10 cm.

FAO: Cambic Ranker

Podsol-Ranker

0-(Aeh-)Ahe-(Ae-)BsCv-Cv-mC-Profil, (Aeh)+Ahe+(Ae) >3 cm. Ranker mit geringen Podsolierungsgraden (Aeh+Ahe <3 cm mächtig) werden als Podsolige Ranker bezeichnet.

FAO: Spodic Ranker

Tangel-Ranker

L-Of-Oh-Ah-C-Profil, L+Of+Oh zusammen >15 cm, Alpiner Ranker der Zwergstrauchstufe des Hochgebirges¹⁾.

FAO: Histic Ranker

II Regosol

Ah-1C-Profil, aus carbonatfreien oder carbonatarmen (<2%) Kiesel- oder Silikatlockergesteinen, Ah+1C >30 cm.

1) siehe Seite 24

II Lockersyrosen

Ai-1C-Profil, Rohboden aus >30 cm mächtigem carbonathaltigem oder carbonatfreiem Kiesel- oder Silikatlockergestein.

USDA: Typic Udorthents (shallow)

Typic Udipsamments

FAO: Regosols

Subtypen

Typischer Lockersyrosen

Ai-1Cn-Profil, Rohboden aus Lockergestein, z.B. Sand, Löß, Geschiebemergel.

Regosol-Lockersyrosen

Ai-1Cv-1Cn-Profil, im 1Cv-Horizont schwach entbasteter, jedoch nicht verbraunter Rohboden aus carbonatfreiem oder carbonatarmem (<2%), kieseligem oder silikatischem Lockergestein.

Pararendzina-Lockersyrosen

Ai-1Cv-1Cn-Profil, im 1Cv schwach entkalkter Rohboden aus carbonathaltigem (2 bis 75%), kieseligem oder silikatischem Lockergestein.

Rendzina-Lockersyrosen

Ai-1Cv-1Cn-Profil, Rohboden mit sehr wenig Humus im Ai- und schwacher Residualbildung im 1Cv-Horizont, entstanden aus carbonatreichem (>75%) oder gipsreichem Lockergestein.

Pelosol-Lockersyrosen

Ai-PCv-1Cn-Profil, schwach verwitterter Rohboden mit sehr wenig Humus im Ai-Horizont und Polyedergefüge aus tonigem oder tonig-mergeligen Lockergestein.

b Ah-C-Böden (Böden ohne verlehnten Unterboden)

Die bodensystematische Klasse der Ah-C-Böden (außer Steppenböden) besitzen einen voll entwickelten Ah-Horizont <40 cm, der unmittelbar auf dem C-Horizont, der in Cv- und Cn-Horizont aufgeteilt sein kann, liegt. Wenn auch die Horizontfolge bei den Typen dieser Klasse die gleiche ist, so unterscheiden sich die Ah-Horizonte in ihren Eigenschaften sehr. Das Ausgangsgestein bestimmt die Eigenschaften des Gesamtbodens.

I Ranker

Ah-(Cv-)mC-Profil, flachgründiger Boden aus carbonatfreien oder carbonatarmen (<2%) Kiesel- oder Silikatfestgesteinen, Obergrenze des mC-Horizontes \leq 30 cm unter GOF, meist skelettreich.

A Terrestrische Böden

In der Abteilung der Terrestrischen Böden sind die Bodenbildungen außerhalb des Grundwassers vereinigt; ihre Perkolation ist vorwiegend von oben nach unten gerichtet. Die Stauwasserböden, in denen die Perkolation vorwiegend horizontal verläuft, werden ebenfalls zu den Terrestrischen Böden gestellt. Die systematische Einordnung der Böden mit Humusauflagen von über 40 cm steht noch in der Diskussion und unterbleibt hier.

a Terrestrische Rohböden

Die Terrestrischen Rohböden zeichnen sich durch geringe chemische Verwitterung, schwache Humusbildung und geringe biologische Aktivität aus und besitzen ein Ai-C-Profil, wobei der C-Horizont in Cv und Cn aufgeteilt sein kann.

I Syrosem

Ai-(Cv-)mC-Profil, Rohboden aus Festgestein (Carbonat-, Sulfat-, Kiesel- oder Silikatgestein); Obergrenze des mC < 30 cm unter GOF (= Geländeoberfläche).

USDA: Lithic Udorthents

FAO: Lithosols

Subtypen

Typischer Syrosem

Ai-mC-Profil, Rohboden aus Festgestein; Ai ist skelettreich und enthält geringe Anteile an wenig zersetzten Pflanzenresten.

FAO: Lithosol

Ranker-Syrosem

Ai-Cv-mC-Profil, schwach verwitterter Rohboden aus Kiesel- oder Silikatgestein.

FAO: Eutric or Dystric Lithosol

Rendzina-Syrosem

Ai-Cv-mC-Profil, schwach verwitterter Rohboden aus Carbonat- oder Gipsgestein.

FAO: Calcaric Lithosol

Bodenkarten der Erde 1:5 Mio. der FAO und der Legende der Bodenkarte der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft 1:1 Mio. der FAO (R. DUDAL). Während diese Korrelation mit den Bodenkarten der FAO relativ gut möglich ist, gestaltet sich jedoch die Korrelation mit der Soil Taxonomy wesentlich schwieriger, so daß hierbei oft eine Übereinstimmung von Nomenklatur und Böden nicht zu erreichen ist. Das liegt in der unterschiedlichen Konzeption der Soil Taxonomy und der deutschen Bodensystematik begründet; die Soil Taxonomy gliedert die Böden im wesentlichen nach quantifizierten Merkmalen, während die Systematik der Bundesrepublik Deutschland die Böden nach ihrer Genese hierarchisch gliedert, wobei auch soweit wie möglich Merkmale und Eigenschaften quantifiziert werden. Bei der Korrelation mit der Soil Taxonomy war Gerhild Boje-Klein behilflich.

Bodensystematische Gliederung

Für die Ausarbeitung der vorliegenden Kurzfassung der Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland wurden folgende Arbeiten und Beiträge verwendet:

1. Das vom Arbeitskreis herausgegebene Buch "Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland".- 2. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt/M. 1977.
2. Die von der Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde der Geologischen Landesämter der Bundesrepublik Deutschland herausgegebene "Kartieranleitung".- 3. Aufl., Hannover 1982.
3. Der "Beitrag zur Objektivierung der DBG-Systematik" von E. Schlichting und H.-P. Blume.- Mitt. d. Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, H. 29, S. 765-774, Göttingen 1979.
4. Anregungen und Beiträge von vielen Bodenkundlern unseres Landes.
5. "Soil Taxonomy" vom Soil Survey Staff, Agriculture Handbook No. 436, US Dep. Agric., Washington D.C. 1975 (und Nachträge).
6. Erläuterungen zur Legende der "Soil map of the world" 1:5 Mio. und der "Soil map of the European Community" 1:1 Mio., herausgegeben von der FAO und UNESCO 1974, letztere im Druck.

Die Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland umfaßt fünf Abteilungen:

- A Terrestrische Böden
- B Semiterrestrische Böden
- C Semisubhydrische und Subhydrische Böden
- D Moore
- E Böden des Periglazials

Für diese bodensystematischen Abteilungen sind in der vorliegenden Kurzfassung die Bodenklassen, Bodentypen und Bodensubtypen dargestellt. Eine weitere bodensystematische Auffächerung erlaubt der Raum der Kurzfassung nicht.

Angefügt wurde eine "Ergänzung", in der die wichtigsten begrabenen präholozänen Paläoböden der Bundesrepublik Deutschland kurz beschrieben sind.

Soweit wie möglich wurden die Bodentypen und Subtypen korreliert mit entsprechenden Bezeichnungen der Soil Taxonomy des USDA und der Legende der

derer Typen hinzutreten. Es sind dies Übergangsformen von einem Typ zum anderen, wobei sich die Zuordnung zum Typ nach den vorherrschenden Merkmalen eines Typs richtet, z.B. Gley-Podsol, d.h. ein Podsol mit Gleymerkmalen im Unterboden.

5. Die Varietäten sind die quantitativen Modifikationen des Subtyps. Sie werden durch graduelle Unterschiede der bodentypologischen Merkmale gegeben, z.B. stark ausgeprägter (oder kurz "starker") Gley-Podsol, schwach vergleyt, d.h. die starke Ausprägung bezieht sich auf "Podsol".
6. Die Subvarietäten beinhalten alle qualitativen und quantitativen pedogenetischen Besonderheiten der Varietäten, sind also die Modifikationen der Varietäten, z.B. starker Gley-Podsol, schwach vergleyt, mit 30 cm O-Horizont.
7. Die Formen (= Bodenlokalformen) werden mit den pedogenetischen Kategorien 1.-6. (vorwiegend mit Typ, Subtyp, Varietät, Subvarietät) gebildet, indem neben den pedogenen auch die lithogenen Merkmale, nämlich Textur und Ausgangsgestein, einbezogen werden. Pedogene und lithogene Merkmale zusammen ergeben die unübersehbare Fülle der Bodenformen der Pedosphäre. Beispiel: starker Gley-Podsol, schwach vergleyt, 30 cm O-Horizont, anlehmiger Sand, entstanden aus fluvioglazigenem Sand der Riß-Eiszeit.

Kennzeichnung der bodensystematischen Kategorien

Die pedogenetischen Kategorien werden mit Buchstaben bzw. Ziffern gekennzeichnet, die lithogene Form mit arabischer Ziffer und einem Sternchen, das zu der jeweiligen pedogenetischen Kategorie gesetzt wird.

Abteilungen mit Großbuchstaben, z.B. A

Klassen mit Kleinbuchstaben, z.B. a

Typen mit römischen Ziffern, z.B. I

Subtypen mit römischen Ziffern in (), z.B. (I)

Varietäten mit arabischen Ziffern, z.B. 1

Subvarietäten mit arabischen Ziffern in (),
z.B. (1)

Pedogenetische
Kategorien

Formen mit arabischen Ziffern und Sternchen
zusätzlich zu den jeweiligen pedogeneti-
schen Kategorien, z.B. die Formen zu einem
Typ

I1*, I2*, I3* usw.

Lithogene Er-
gänzungen zu den
pedogenetischen
Kategorien

Bodensystematische Grundsätze

Die Systematik der Bundesrepublik Deutschland ist nach folgenden Grundsätzen ausgearbeitet:

Bodeneigene Kriterien für die bodensystematische Gliederung

1. Richtung und Ausmaß der Perkolation, d.h. der Wanderung echt- und kolloid-gelöster Stoffe sowie anderer wanderungsfähiger Stoffe im Boden.
2. Der Profilaufbau (einschließlich der Humusdecke), soweit dieser ein Ergebnis der Bodenentwicklung und keine geologische Schichtung ist.
3. Das durch das Ausgangsmaterial bedingte Filtergerüst des Bodens; denn davon hängen weitgehend Bodenentwicklung und Wasserhaushalt ab.
4. Die spezifische Bodendynamik, die sich aus Perkolation, Profilaufbau und Filtergerüst ergibt.

Aus den vorstehend unter 1. bis 4. genannten bodeneigenen Kriterien resultieren die wichtigsten physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften, die mithin bei der systematischen Kategorisierung einbezogen sind.

Pedogenetisch bedingte systematische Kategorien

Mit Hilfe der oben genannten bodeneigenen Kriterien werden die pedogenetisch bedingten Kategorien wie folgt gebildet:

1. Die Abteilungen umfassen Böden mit gleicher Hauptrichtung der Perkolation, d.h. mit der gleichen Einwirkung des Wasser.- Die Moorböden werden wegen ihrer Eigenständigkeit in Entstehung und Material als Abteilung herausgestellt, obschon das im Hinblick auf die Perkolation nicht gerechtfertigt ist. Die Böden des Periglazials bilden eine eigene Abteilung.
2. Die Klassen umfassen Böden mit gleicher oder ähnlicher Horizontfolge, u. U. auch mit gleicher spezifischer Dynamik, welche die Stellung als Klasse rechtfertigen kann.
3. Die Typen sind durch eine charakteristische Horizontfolge und spezifische Eigenschaften der einzelnen Horizonte definiert; sie sind typische Umbildungsformen der Lithosphäre und werden geprägt durch spezifische Bodenbildungsprozesse und spezifische Eigenarten des Ausgangsmaterials.
4. Die Subtypen sind qualitative Modifikationen der Typen. Sie sind gegeben, wenn artfremde Merkmale zum Typ treten, z.B. wenn Ah- und Bv-Horizont der Braunerde Calciumcarbonat enthalten (= Kalkbraunerde). Vielfach entstehen Subtypen dadurch, daß zu den Merkmalen reiner Typen Merkmale an-

h	von	<u>h</u> umos
i	von	<u>i</u> nitial (beginnend)
j	für	f <u>e</u> rsiallitisch
k	von	<u>K</u> onkretion
l	von	<u>l</u> essiviert (= an Ton verarmt)
m	von	<u>m</u> assiv (pedogene Struktur)
n	von	<u>n</u> eu, frisch (lat. novus)
o	von	<u>o</u> xydiert
P	von	<u>P</u> flug
q	für	"Knickhorizont" in Marschböden
r	von	<u>r</u> eduziert
s	von	angereichert mit <u>S</u> esquioxiden
t	von	angereichert mit <u>T</u> on
u	von	<u>u</u> rbefiziert
v	von	<u>v</u> erwittert
w	von	<u>w</u> ass <u>u</u> erleitend
z	von	<u>S</u> alz

2.) Aussage der Kleinbuchstaben (Suffixe) vor dem Großbuchstaben des Horizont-Symbols

Bedeutung: Hinweise auf das Substrat

a	von	<u>A</u> uenlage
f	von	<u>f</u> ossil
h	von	<u>H</u> ochmoor
j	von	<u>j</u> uvenil (jugendlich) für anthropogen umgelagerte Natursubstrate
l	von	<u>L</u> ockersubstrat
m	von	<u>m</u> assives Natursubstrat (Festgestein)
n	von	<u>N</u> iedermoore
o	von	<u>ä</u> olisches Substrat
r	von	<u>r</u> eliktisch
w	von	<u>w</u> assertransportiertes Substrat
u	von	<u>Ü</u> bergangsmoor
y	für	Kunstsubstrat, anthropogen akkumuliert
z	von	primär salz <u>z</u> iges Substrat

II, III für geologischen Schichtwechsel

- Y-Horizont aus natürlichen Substraten, z.B. Löß, Sand, Schlick, Abraum (j von juvenil = jugendlich). jY

Bei autochthonen Veränderungen ähnliches Vorgehen wie bei R, also z.B. yYAh.

Fossile und reliktsche Horizonte
Begrabener (fossiler) Horizont, im wesentlichen unterhalb des bioturbat veränderten Wurzelraumes; das f wird dem Horizontsymbol vorangestellt, z.B. fAh = begrabener Ah-Horizont. Wenn der fossile Horizont gleichzeitig zu einem rezenten Boden gehört, werden die Kurzzeichen durch einen höhergestellten Punkt getrennt, z.B. fAh'Sd = Stauhorizont aus begrabenem Ah-Horizont (Humusdwo). f...

Überprägter (reliktscher) Horizont: r...
das r wird dem Horizontsymbol vorangestellt, z.B. rGo = ehemaliger Go, nach Grundwasserabsenkung Go-Merkmale (Rostflecken) noch erhalten, aber nicht mehr im Grundwasserschwankungsbereich liegend.

Zusatzzeichen bei geologischem Schichtwechsel für eine zweite bzw. dritte Schicht im Profil, aus deren Material der darüber liegende Boden nicht entstanden ist. II, III
Diese Zusatzzeichen sind nur im Zusammenhang mit einem Horizontsymbol zu verwenden, z.B. IIBv, und auch nur dann, wenn aus der Horizontfolge nicht schon hervorgeht, daß ein Schichtwechsel vorliegt (also nicht E - IIBv sondern E - Bv).

Alphabetische Auflistung der Merkmalssymbole als Kleinbuchstaben (Suffixe)

1.) Aussage der Kleinbuchstaben (Suffixe) nach den Großbuchstaben des Horizont-Symbols

Bedeutung: Pedogene Hinweise

- a von anmoorig
- b von bandförmige Anreicherung
- c von Carbonat
- d von dicht (stauwasserstauend)
- e von eluvial = ausgewaschen
- F von "Förmultningskiktet" (schwed.)
- g für Haftnäse

Man unterscheidet:

- M-Horizont des Kolluviums: Durch Wasser von Hängen abgespültes und am Hangfuß, in Senken und kleinen Tälern akkumuliertes Solummaterial, das zusammen mit dem Ah-Horizont mächtiger ist als die unveränderten Ah-Horizonte benachbarter, nicht erodierter Böden (w von Wasser). wM
- M-Horizont des Allochthonen Braunen Auenbodens: Akkumuliertes Solummaterial, das im Gegensatz zu dem des Kolluviums weit transportiert worden ist (a von Auen). aM
- M-Horizont des Äoliums: Akkumuliertes angewehtes Solummaterial (o von äolisch). oM
- M-Horizont des durch verschiedene Techniken der Bodenbearbeitung akkumuliertes Bodenmaterial, das zusammen mit dem Ah-Horizont mächtiger ist als die unveränderten Ah-Horizonte benachbarter Böden (meist Ap-Material, z.B. auf Wölbäckern, Ackerbergen). yM

A n t h r o p o g e n e H o r i z o n t e

E - H o r i z o n t

E

Mineralbodenhorizont, aus aufgetragenem Plaggenmaterial entstanden, mächtiger als Pflugtiefe; Mindestgehalt an organischer Substanz bei <17% Ton und <50% Schluff : 0,6 Gew.-%; bei <17% Ton und >50% Schluff bzw. 17 bis 45% Ton : 0,9 Gew.-%; bei >45% Ton : 1,2 Gew.-%; mit Kulturresten und/oder stark erhöhtem (z.T. zur Tiefe abnehmendem) Phosphatgehalt (E von Esch).

R - H o r i z o n t

R

Mischhorizont, durch tiefgreifende bodenmischende Meliorationsmaßnahmen (Rigolen, Tiefumbruch) entstanden (R von Rigolen). Autochthone Veränderungen in situ werden durch Kombination mit Horizontsymbolen gekennzeichnet, z.B. RAp, RAh.

Y - H o r i z o n t

Y

Horizont, aus anthropogenen Aufschüttungen oder anthropogenen Aufspülungen als Ausgangsmaterial der Bodenbildung entstanden.

- Y-Horizont aus künstlichen Substraten, z.B. Schutt, Müll, Schlacken, Scheideschlamm, Industrieschlämmen. yY

nicht entwässert, und

mit einem Munsell-Farbtton von N1 (schwarz) bis N8 (weiß) oder von 5Y (grau), 5G (graugrün) bzw. 5B (blaugrau) bei einem Chroma <1,5 (bei 5G: 2,5), und

<5 Flächen-% Rostflecken oder/und Carbonatflecken (an Wurzelbahnen).

- Gr-Horizont mit <5 Flächen-% Rostflecken; Rostflecken oder/und Carbonatflecken auch außerhalb von Wurzelbahnen. Gor
- Gr-Horizont mit deutlicher Humusanreicherung (Humusgehalt entsprechend Ah). Grh
- Gr-Horizont mit zurücktretendem Humusgehalt (Humusgehalt < Ah). Ghr
- Gr-Horizont mit erkennbarer Carbonatanreicherung unter 5 Vol.-%. Gcr
- Gor-Horizont mit zurücktretendem Humusgehalt (Humusgehalt < Ah). Ghor
- Gor-Horizont mit erkennbarer Carbonatanreicherung unter 5 Vol.-%. Gcor
- Gor-Horizont mit Salzanreicherung (Elektrische Leitfähigkeit des Sättigungsextraktes 4 mS/cm (z von Salz). Gzor

Weitere Übergangs-Gr-Horizonte: CGr, MGr, SwGr, SdGr, SwGor.

- G-Horizont der Auenböden (Böden in Auenlage), soweit er mit der üblichen Bohrtiefe von 2 m nicht erreicht wird oder wegen schlechter Zeicheneigenschaften des Bodenmaterials in seinen Grenzen nicht exakt feststellbar ist. aG

M - H o r i z o n t

M

Mineralbodenhorizont des Kolluviums, Kolluviums und des Allochthonen Braunen Auenbodens, entstanden aus sedimentiertem Soliummaterial (vor Umlagerung pedogen im Chemismus veränderte, fluviatil oder äolisch transportierte Auftragsmasse); Mindestgehalt an organischer Substanz bei <17% Ton und <50% Schluff : 0,6 Gew.-% bei <17% Ton und >50% Schluff bzw. 17 bis 45% Ton : 0,9 Gew.-%; bei >45% Ton : 1,2 Gew.-% (M von lateinisch migro = wandern).

Übergangs-M-Horizonte z.B.: AeM, AheM, BvM, B(s)hM, B(h)sM, SwM, GoM, GrM.

- M-Horizonte mit makroskopisch erkennbarer sekundärer Carbonatanreicherung. Mc

S - H o r i z o n t

S

Mineralbodenhorizont mit Stauwassereinfluß und bestimmten hydromorphen Merkmalen, zeitweilig oder ständig luftarm (Luftgehalt unter 3 Vol.-% und dann rH-Wert ≤ 19) infolge gehemmter Wasserversickerung (S von Stauwasser).

- S-Horizont, stauwasserleitend, Sw
 >80-Flächen-% Bleich- und/oder Rostflecken und/oder Konkretionen und
 höhere Wasserdurchlässigkeit als darunter liegender Sd-Horizont
 (w von wasserleitend)
- Sw-Horizont mit >5 Vol.-% Fe/Mn-Konkretionen. Skw
- Sw-Horizont, naßgebleicht, mit deutlicher Eisenverarmung. Sew
 Munsell-Farbwert meist 4/ und mehr (bzw. 5/ und mehr, wenn trocken)
 sowie Quotient aus Farbwert:Farbtiefe 2,5 und mehr und
 <5 Flächen-% Rostflecken und/oder Konkretionen.
- Sw-Horizont, Munsell-Farbwerte wie Sew, stark naßgebleicht und in- Srw
 folgedessen weniger als 1 Flächen-% Konkretionen und Rostflecken
 (r von reduziert).

Übergangs-Sw-Horizonte: AhSw, AhSrw, AaSw, AlSw, BvSw, B(s)Sw, B(h)sSw, CSw, MSw, ESw, GoSw, PSw.

- S-Horizont, wasserstauend Sd
 höhere effektive Lagerungsdichte und geringere Wasserdurchläss-
 sigkeit (kf meist = 1 cm/d) als darüber liegender Sw-Horizont und
 marmoriert (Intensität je nach Zeichneigenschaften des Boden-
 materials), das heißt Aggregatoberflächen gebleicht, Aggregat-
 inneres rostfleckig oder
 Marmorierung nicht vorhanden infolge fehlender Eisenverlagerung
 oder nicht erkennbar, da verdeckt (z.B. durch Eigenfarbe des Sub-
 strates oder durch Humus) (d von dicht).
- Sd-Horizont, im Jahresablauf langfristig luftarm (rH-Werte während Srd
 der Naßphase ≤ 19).

Übergangs-Sd-Horizonte: fAhSd, BtSd, B(s)hSd, B(h)sSd, BbsSd, Bjsd, Bjsrd, PSd, TSd, MSd, GoSd, fGoSd, fGorSd.

- S-Horizont in der Marsch im Grundwasserbereich, bei Austrocknung ausgeprägtes Prismengefüge; wasserstauend, stark ausgeprägt = Knick-Horizont, schwach ausgeprägt = knickiger Horizont. Sq

- S-Horizont, haftnaß, mit >80 Flächen-% diffuse Bleich- und Rostflecken. Sg

Luftmangel bereits bei Feldkapazität wegen geringen Anteils an Grobporen (Luftkapazität <3 Vol.-%) und

häufig hoher Gehalt an Schluff und feinem Feinsand (Feinstsand); wenig Quellung und Schrumpfung (Abgrenzung noch in der Diskussion).

Übergangs-Sg-Horizonte: AlSg, BtSg, BvSg, GoSg.

G - H o r i z o n t G

Mineralbodenhorizont mit Grundwassereinfluß und mit dadurch verursachten hydromorphen Merkmalen (G von Grundwasser).

- G-Horizont aus Substrat mit hohem Salzgehalt (geogene Untergliederung). zG

- G-Horizont, oxidiert, >10 Flächen-% Rostflecken oder/und Carbonatflecken, besonders an Aggregatoberflächen, und Go

im Grundwasserschwankungsbereich einschließlich Schwankungsbereich des geschlossenen Kapillarraumes entstanden (o von oxidiert).

- Go-Horizont, mit 5 bis 10 Flächen-% Rostflecken. Gro

- Go-Horizont, erkennbar mit Carbonat angereichert, Gehalt an Sekundärcarbonat <6 Gew.-% (5 Vol.-%). Gco

- Go-Horizont mit \geq 6 Gew.-% sekundärer Carbonatanreicherung. Goc

- Go-Horizont mit unverfestigten Absätzen von Eisenoxid (über 5% dithionitlösliches Fe). Gso

- Gso-Horizont mit über 5 Vol.-% Fe/Mn-Konkretionen. Gkso

- Gso-Horizont mit durchgehendem Kittgefüge (Raseneisenstein). Gms0

Weitere Übergangs-Go-Horizonte: AiGo, AhGo, AaGo, AeGo, AlGo, BvGo, BtGo, B(s)hGo, B(h)sGo, PGo, MGo, EGo, SwGo, SgGo, SdGo, SdGro.

- G-Horizont, reduziert, Gr

naß meist an über 300 Tagen im Jahr (und dann rH-Wert \geq 19), wenn

FAO: Stagno-Humic Gleysol

Anmoorpseudogley

SwAa-S(e)w-Sd-Profil, SwAa-Horizont ist >10 cm mächtig und durch hochstehendes, längerfristiges Stauwasser gebildet worden, entsteht vorwiegend in seichten Vertiefungen des Mikroreliefs.

Konkretionsreicher Pseudogley

Ah-Sw-Skw-Sd-Profil, der Skw enthält >5 Vol.-% Fe-(Mn-)Konkretionen.

Hardpan-Pseudogley

Ah-Sew-Smew-Sd-Profil; der Smew-Horizont ist durch freigesetzte und wieder ausgefällte (verfestigende) Kieselsäure entstanden, z.B. in extrem ausgeprägtem Pseudogley auf der Rib-Grundmoräne (Nordwestdeutschland) und in Pseudogleyen des Oberrheintales.

Hangpseudogley

Ah-S(e)w-Sd-Profil in Hanglage mit >9% (5⁰) Neigung und eine hangabwärts gerichtete, langsame Wasserbewegung im oberen Profilbereich.

Tschernosem-Pseudogley

(Ah-)AhSw-SwCc-(oder CSw-)IISd-Profil, (Ah)+AhSw <40 cm mächtig. Das Stauwasser reicht höher im Profil als im Pseudogley-Tschernosem und ist meist verursacht durch einen etwas höher anstehenden IISd-Horizont, vorkommend in Gesellschaft des Tschernosems.

FAO: Stagno-Mollic Gleysol

Braunerde-Pseudogley

Ah-Bv-(BvSw-)Sw-(II)Sd-Profil oder Ah-BvSw-(Sw-)Sd-Profil, Ah+Bv bzw. Ah+BvSw zusammen <40 cm mächtig, entstanden durch einen dichten (II)Sd oder Sd im Untergrund.

FAO: Stagno-Cambic Gleysol

Parabraunerde-Pseudogley

Ah-(Al-)AlSw-BtSd-Profil, Ah+(Al) zusammen <40 cm mächtig, entstanden durch einen im Zuge der Tonverlagerung verdichteten BtSd-Horizont.

FAO: Stagno-Luvic Gleysol

Fahlerde-Pseudogley

Ah-(Ael-)AelSw-BtSd-Profil, Ah+Ael zusammen <40 cm mächtig, entstanden wie beim Parabraunerde-Pseudogley, aber längere Bildungsdauer.

FAO: Gleyic Podzoluvisol

Podsol-Pseudogley

O-Aeh-(Ae-)Bhs-Sw-(II)Sd-Profil, oder O-Aeh-Ae-BhsSw-(Sw)-(II)Sd-Profil, Aeh+(Ae-)Bhs zusammen <40 cm mächtig; Voraussetzung für die Entstehung: dichter, wasserstauer Untergrund, überdeckt mit nahezu calciumfreiem,

quarzreichem Sand, der relativ schnell im kühl-feuchten Klima der Podsolierung unterliegt.

FAO: Spodo-Stagnic Gleysol

Pelosoil-Pseudogley

Ah-(Sw-)PSw-PSd-C-Profil oder Ah-BvSw-IIPSd-C-Profil, BvSw-Horizont ist aus tonärmerer, <40 cm mächtiger Deckschicht hervorgegangen.

Grauplastosoil-Pseudogley

Ah-BvSw-IIBjSd-(Cv-)C-Profil, Ah+BvSw-Horizont sind aus tonärmerer <40 cm mächtiger Deckschicht (z.B. Lößlehm oder Solifluktuionsmaterial) hervorgegangen. Analog kann der Braun- und Rotplastosoil-Pseudogley vorkommen.

FAO: Gleyic Acrisol

Terra fusca-Pseudogley

Ah-Sw-IITSd-C-Profil, Ah+Sw zusammen <40 cm mächtig, bestehend aus einer tonärmeren Deckschicht (häufig Lößlehm), seltener Subtyp da, wo die Karstentwässerung örtlich fehlt.

Der Terra rossa-Pseudogley ist eine analoge Bildung, tritt aber selten auf.

FAO: Stagno-Chromic Gleysol

Plaggenesch-Pseudogley

EAh-E-ESw-(Sw-)Sd-Profil, EAh+E zusammen <40 cm mächtig; der Sd-Horizont ist meistens ein fossiler Bt in der Rib-Grundmoräne.

FAO: Plaggen-Stagnic Gleysol

Gley-Pseudogley

Ah-Sw-Sd-(IIGo-)Gr-Profil, Ah+Sw+Sd zusammen 40 bis 80 cm mächtig, der Sd-Horizont >20 cm mächtig, darunter bisweilen gespanntes Grundwasser, Obergrenze Gr häufig 130-200 cm u. GOF.

FAO: Stagnic Gleysol

II Haftnässepseudogley

Boden mit Ah-Sg-Profil, zeitweise vernäßt, kein schroffer Wechsel zwischen Naß- und Feuchtphase, kaum Trockenphase. Der Wasserhaushalt dieses Bodentyps ist bodenphysikalisch schwer erfaßbar und steht daher bis heute noch in der Diskussion.

III Stagnogley

Boden mit SwAh-Srw-IIS(r)d-Profil und langer Naßphase, meistens extrem basen-

arm, in nur sehr seltenen Fällen basenhaltig, auf den Hochflächen der mitteleuropäischen Mittelgebirge (z.B. Schwarzwald, Solling, Reinhardswald) vorkommend; der IIS(r)d-Horizont ist oft fossil.

FAO: Dystric Planosol

Subtypen

Typischer Stagnogley

O-SwAh-Srw-IIS(r)d-Profil, Auflage von Feuchtrohhumus, starke Naßbleichung -Eisenkonkretionen fehlen völlig- und Luftarmut infolge langandauernder Staunässe sind besonders kennzeichnend, das ganze Profil fast stets stark entbast, geringe biologische Aktivität.

FAO: Dystric Planosol

Anmoorstagnogley

SwAa-Srw-IISrd-Profil, SwAa >10 cm mächtig, langandauernde Staunässe bis in den SwAa-Horizont, deshalb starke Naßbleichung und Reduktionsmilieu im ganzen Profil, stark entbast.

Moorstagnogley

H-(AhSrw-)Srw-IISrd-Profil, H-Horizont ist Hochmoortorf und <30 cm mächtig, entstanden aus extrem basen- und nährstoffarmem Substrat unter stark feuchten Bedingungen durch Stauwasser, aber auch durch feuchtes Klima in Hochlagen des Mittelgebirges.

FAO: Histic Planosol

Gley-Stagnogley

SwAh-Srw-IISrd-IIIG-Profil, SwAh+Sw+IISrd 40 bis 80 cm mächtig, zum Unterschied zu den anderen Subtypen des Stagnogleyes befindet sich hier Grundwasser im Untergrund, im IIIG-Horizont.

FAO: Gleyo-Dystric Planosol

K Kolluvium

Böden, deren Material durch Wasser oder Wind über kurze Strecken transportiert und dann akkumuliert wurde. Das kolluviale Material muß .40 cm mächtig sein; darunter folgt der hier an der ehemaligen Oberfläche gebildete Bodentyp. Die Umlagerung ist die Folge des Ackerbaues, und somit sind diese Böden relativ jung und im beackerten Hügelland kleinflächig sehr verbreitet. Für die systematische Gliederung sind maßgebend:

1. die Mächtigkeit des Kolluviums über dem an der ehemaligen Oberfläche gebildeten Bodentyp,
2. eine sichtbare pedogenetische Veränderung in der kolluvialen Decke,

3. die Herkunft des kolluvialen Solumsediments. Die Fakten 1. und 2. sind für die Bildung der Subtypen maßgebend, während der 3. Faktor in einer niederen bodensystematischen Kategorie (Subvarietät oder Form) berücksichtigt wird, z.B. Kolluvium aus Braunerdematerial.

I Kolluvium (Fluviales Kolluvium)

Boden mit Ah-wM-...-Profil, Ah+wM >40 cm mächtig und bestehend aus verlagertem, mehr oder weniger humosem Bodenmaterial (überwiegend Solumsediment), das durch Wasser von Hängen abgespült und am Hangfuß und in vorgelegerten Tälchen akkumuliert worden ist. Unter dem Solumsediment folgt der an der ehemaligen Oberfläche gebildete Bodentyp.

Subtypen

Typisches Kolluvium

Ah-wM-Profil, und zwar >40 cm mächtig und ohne sichtbare pedogenetische Veränderung. Der im Untergrund vorhandene Bodentyp wird bei diesem Subtyp im tieferen bodensystematischen Niveau berücksichtigt, z.B. Typisches Kolluvium über Braunerde.

Pseudogley-Kolluvium

Ah-wM-(SwM-, wMSw-)Ah(Sw)-Sw-Sd-Profil, Obergrenze (wM)Sw 40-80 cm u. GOF. Die Pseudovergleyung kann auf das ehemals die Oberfläche bildende Pseudogleyprofil beschränkt sein; es kann aber auch nach dem Auftrag des Kolluviums die Pseudovergleyung von unten her in dieses eingedrungen sein.

Gley-Kolluvium

Ah-wM-(GowM-, wMGo-)Ah(Go)-Go-Gr-Profil, Obergrenze des (wM)Go 40-80 cm u. GOF. Die Vergleyung kann auf das ehemals die Oberfläche bildende Gleyprofil beschränkt sein; es kann aber auch nach dem Auftrag des Kolluviums die Vergleyung von unten her in dieses eingedrungen sein.

Weitere Subtypen dieser Art sind möglich.

II Aolium (Äolisches Kolluvium)

Boden mit Ah-oM-...-Profil, Ah+oM >40 cm mächtig und bestehend aus durch den Wind über kurze Entfernung verwehtes und wieder akkumuliertes Bodenmaterial (Solumsediment). Unter dem Aolium folgt der an der ehemaligen Oberfläche gebildete Bodentyp.

Subtypen

Typisches Xolium

Ah-oM-Profil, und zwar >40 cm mächtig und ohne sichtbare pedogenetische Veränderung. Der im Untergrund vorhandene Bodentyp wird hier im tieferen bodensystematischen Niveau berücksichtigt, z.B. Typisches Xolium über Braunerde.

Pseudogley-Xolium

Ah-oM-(SwM-, oMSw-)Ah(Sw)-Sw-Sd-Profil, Obergrenze (oM) Sw 40-80 cm u. GOF. Die Pseudovergleyung kann auf das ehemals die Oberfläche bildende Pseudogleyprofil beschränkt sein; es kann aber auch nach dem Auftrag des Xoliums die Pseudovergleyung von unten her in dieses eingedrungen sein.

Gley-Xolium

Ah-oM-(GooM-, oMGo-)Ah(Go)-Go-Gr-Profil, Obergrenze (oM)Go 40-80 cm u. GOF. Die Vergleyung kann auf das ehemals die Oberfläche bildende Gleyprofil beschränkt sein; es kann aber auch nach dem Auftrag des Xoliums die Vergleyung von unten her in dieses eingedrungen sein.

Podsol-Xolium

Ah-oM-(O-)(Aeh-)Ahe-Ae-Bhs-Bs-C-Profil, Obergrenze (O-)(Aeh-)Ahe 40-80 cm u. GOF.

1 Terrestrische Anthropogene Böden (Terrestrische Kultosole)

In dieser Bodenklasse werden diejenigen Böden zusammengefaßt, die durch die unmittelbare Arbeit des Menschen eine so starke Umgestaltung im Profilaufbau erfahren haben, daß die ursprüngliche Horizontfolge weitgehend verloren ging. Dazu gehören indessen nicht die Böden, die durch die Arbeit des Menschen eine Ackerkrume (Ap-Horizont) erhielten, unterhalb der aber die natürliche Horizontfolge bestehen blieb. Wohl werden die Eigenschaften durch die Maßnahmen der Ackerkultur beeinflußt, was jedoch keine Änderung des übrigen Profilaufbaues verursacht. Es zählen auch nicht die Böden zu den anthropogenen, die durch mittelbare Einflüsse des Menschen verändert worden sind, z.B. die Auslösung der Bodenerosion durch Abholzung. Die anthropogenen Böden mit semiterrestrischen Grundeigenschaften werden in die Abteilung der Semiterrestrischen Böden gestellt.

1 Plaggenesch

Boden mit EAp-(bzw. EAh-)E-IIf...-Profil, entstanden durch langandauernde Plaggenwirtschaft (Plaggen von Heide oder/und Grasland wurden kompostiert

oder vermisch mit Stalldung auf den Acker gebracht; um Nährstoff- und Wasserhaushalt zu verbessern), verbreitet im Nordwesten des europäischen Festlandes, meistens auf erhöhten Flurlagen, dem sogenannten Esch; die Plaggenauflage (E-Horizont) muß 40 cm sein.

USDA: Plaggepts and Plaggeptic subgroups

FAO: Plaggensoils

Subtypen

Typischer Plaggenesch = Grauer Plaggenesch

EAp-E-IIf...-Profil; für die graue Plaggenauflage (7,5 - 10 YR 3-4/1) wurden sandige Heideplaggen verwendet; unter der Plaggenauflage befindet sich der ehemals an der Oberfläche liegende Bodentyp, vielfach waren es Podsol und Saure (sandige) Braunerde.

Brauner Plaggenesch

EAp-E-IIf...-Profil, Farbe des E-Horizontes meistens braun bis dunkelbraun (7,5 - 10 YR 3/3-5/4), vorwiegend aus mehr oder weniger bindigen Plaggen (Grasplaggen und anderen organischen Stoffen, z.B. Grabenaus-hub) entstanden.

Graubrauner Plaggenesch

EAp-E-IIf...-Profil, Farbe meist dunkelgraubraun bis braungrau (7,5 - 10 YR 3-4/2), aus sandigen bis lehmig-sandigen Plaggen (Heide- und Grasplaggen) entstanden.

Gley-Plaggenesch

EAp-E(EGo-)Go-Gr-Profil, die Plaggenauflage liegt auf einem Gley, EAp+E zusammen > 40 cm, Obergrenze Go 40-80 cm u. GOF, Obergrenze Gr 130-200 cm u. GOF.

FAO: Gleyic Plaggensoil

Pseudogley-Plaggenesch

EAp-E-(ESw-)Sw-Sd-Profil, häufig über einem Pseudogley der Riß-Grundmoräne entstanden.

FAO: Stagno-Gleyic Plaggensoil

II Hortisol (Gartenboden)

Bodentyp mit mächtigem Ah-Horizont (>40 cm), entstanden durch langjährige, intensive Gartenkultur (öfter Zufuhr von organischer Substanz, intensive Bearbeitung, besonders tiefes Umgraben, zusätzliche Wasserversorgung, Be-

schattung), wodurch die biologische Aktivität stark angeregt wurde und Bodentiere den Ah-Horizont allmählich auf Kosten des Unterbodens vertieften. Ehemalige Bodentypen, auf denen der mächtige Ah-Horizont gebildet wurde, sind zahlreich, aber meistens waren es Braunerden, seltener Auenböden und Gleye. Der ursprüngliche Bodentyp geht in die Benennung der Subtypen ein.

USDA: Arents

Subtypen

Typischer Hortisol

RAp-RAh-II...-Profil, Ah-Horizont > 80 cm mächtig und enthält > 4% organische Substanz.

Braunerde-Hortisol

RAp-RAh-Bv-C-Profil, RAp+RAh 40-80 cm mächtig, organische Substanz > 4%.

Parabraunerde-Hortisol

RAp-RAh-A1-Bt-(Bv-)C-Profil, RAp+RAh 40-80 cm, organische Substanz > 4%.

Es gibt weitere Subtypen dieser Art.

III Rigosol

Boden mit RAp-(bzw. RAh-)R-C-Profil oder R-C-Profil, der R-Horizont entstand durch 30 bis 100 cm tiefes, turnusmäßiges Rigolen, wobei oft Düngemittel eingebracht wurden; typisch sind hierfür die Weinbergböden. Der Rigosol kann aber auch durch Vermischung einer sandigen oberen und einer bindigen unteren Bodenschicht entstehen, z.B. durch Mischung einer sandigen Auflandung mit sandig-lehmigem Unterboden in den Auen oder in der Marsch. Die Subtypen werden gebildet, indem der Bodentyp, aus dem der Rigosol entstand, in die Benennung einbezogen wird, z.B. Braunerde-Rigosol.

IV Tiefumbruchboden (Treposol)

Boden mit RAh-R-C-Profil oder RAh-R...-Profil; es sind terrestrische Böden, deren Profil durch tiefes Pflügen gänzlich zerstört worden ist. Dieser anthropogene Eingriff erfolgte z.B. auf: Podsol mit Ortstein, Parabraunerde mit starker Tonverlagerung, Gley mit festem Go-Horizont. Mit den beteiligten Typen werden die Subtypennamen gebildet, z.B. Podsol-Treposol. Böden, auf denen eine Tieflockerung durchgeführt wurde, wobei aber die Horizontfolge erhalten blieb, gelten nicht als Treposole.
USDA: Arents

V Auftragsboden

Boden mit jYAi-(bzw. jYAh- oder jYAp-)jY-II...-Profil oder yYAi-(bzw. yYAh- oder yYAp-)yY-II...-Profil aus mächtigem Auftragsmaterial von meist >80 cm. Das Auftragsmaterial kann ein natürliches Substrat (jY-Horizont) sein, z.B. Sand, Löß, Schlick oder ein künstliches Substrat (yY-Horizont), z.B. Müll, Schlacken, Scheideschlamm (aus Zuckerfabriken). Auf die Subtypenbildung wird hier verzichtet; die Vielgestaltigkeit dieses Bodentyps soll im einzelnen beschrieben werden.

USDA: Arens

9 Semiterrestrische Böden

Die semiterrestrischen Böden werden als bodentypologische Abteilung neben die terrestrischen gestellt, um damit den starken Einfluß des Grundwassers auf die Entstehung, den Aufbau und die Dynamik dieser Böden herauszustellen. Im Hinblick auf den Bodenbildungsfaktor "Wasser" nehmen sie eine Mittelstellung ein zwischen den terrestrischen einerseits und den semisubhydri-schen und subhydri-schen andererseits. Die Entstehung der semiterrestrischen Böden wird durch hohes Grundwasser (höher als etwa 1,3 m unter Flur), mehr oder weniger schwankenden Grundwasserstand und teils durch Überflutung oder Überstauung bedingt. Diese Entstehungsbedingungen sind außerordentlich variabel und verursachen eine große Mannigfaltigkeit von bodentypologischen Bildungen, die aufgrund ihrer Entstehung, ihres Aufbaues und ihrer Dynamik in drei Bodenklassen aufgeteilt werden: Auenböden, Gleye und Marschen. Die Moore bilden wegen ihrer genetischen Sonderstellung eine besondere Abteilung.

a Auenböden

Die Auenböden sind die Böden der Flußniederungen (= Auen außerhalb des Gezeiteneinflusses und mit Ausnahme der Gleye, Anmoorgleye und Moore), in denen bei durchlässigem Untergrund die starken Grundwasserschwankungen mit denen des Flußwasserspiegels konform gehen und die periodisch von Flußwasser überflutet bzw. hinter Deichen von Druckwasser überstaut werden. Die Schwankungsamplitude des Grundwasserstandes ist in der Regel 1,5 bis 3 m, kann aber auch bis 4 m und bisweilen noch darüber hinaus betragen. Verweilt das Hochwasser längere Zeit und ist der Untergrund gut durchlässig, so wird der Grundwasserstand der Aue etwa 4 bis 5 km weit vom Flußlauf entfernt beeinflußt. Ist die Hochwasserzeit kurz und der Untergrund relativ dicht, so reicht die Beeinflussung im seitlichen Grundwasserstrom nur bis geringe Entfernung vom Flußlauf (einige 100 m). Ist das Flußbett durch tonigen Schlamm abgedichtet, so kann naturgemäß kein Flußwasser in den seitlichen Grundwasserstrom der Aue eintreten. Wenn der Fluß bei Hochwasser über die Ufer tritt, wird Bodenmaterial im Überflutungsbereich aufgelandet. Ist der Fluß eingedeicht, so beschränkt sich die Auflandung auf den schmalen Streifen zwischen Fluß und Deich. Bei Hochwasser kann jedoch bei durchlässigem Untergrund das Grundwasser nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren hinter dem Deich als Druck- oder Qualmwasser hochsteigen und die Aue überstauen. Fällt der Flußspiegel, so fällt das Druckwasser in den Untergrund zurück und fließt dem Flußbett wieder zu. Meist haben wir in Mittel-

europa im Frühjahr Hochwasser, es kann aber auch später noch bei ausgiebigem Niederschlag eintreten, bei den alpinen Flüssen auch zur Zeit grösserer Schneeschmelze im Sommer.

Liefert das Einzugsgebiet der Flüsse vorwiegend Material erodierter Böden, so entstehen Allochthone Auenböden, bringen aber die Flüsse vorwiegend unverwittertes, zerkleinertes Gesteinsmaterial, so entstehen daraus Autochthone Auenböden; in jedem Falle ist der Transportweg lang im Vergleich zum Kolluvium. In dem Material beider Herkünfte können Bodenbildungsprozesse ablaufen wie in terrestrischen Böden, wenn der Grundwasserstand durch natürliche Vorgänge (tektonische Hebung) oder künstliche Maßnahmen abgesenkt wird. Eine terrestrische Bodenbildung kann aber auch stattfinden, wenn in einer Auenlandschaft der Grundwasserstand nur kurze Zeit im Jahr (10-20 Tage) hoch steigt, im übrigen aber stets tiefer als 2 m unter Flur bleibt.

USDA: Udifluvents

FAO: Fluvisols

Autochthone Bildungen (einschließlich der pedogenetisch stark veränderten allochthonen Bildungen).

I Rambla (Auenrohboden)

Boden mit Ai-aC-aG-Profil, Ai+aC >80cm mächtig, entstanden aus jungem Flußsediment.

USDA: Typic Udifluvents

Fluvic Udipsamments

FAO: Fluvisol

Subtypen

Typische Rambla (Auensilikatrohboden)

Ai-aC-(aG-)Profil, Ai+aC >80 cm mächtig, Ai mit Spuren von Humus, entstanden aus carbonatfreiem oder carbonatarmem (<2%), jungem Flußsediment.

FAO: Dystric Fluvisol, Eutric Fluvisol

Kalkrambla (Auencarbonatrohboden)

Ai-aC(c)-(aG-)Profil, Ai+aC(c) >80 cm mächtig, Ai mit Spuren von Humus, entstanden aus carbonathaltigem (2%), jungem Flußsediment.

FAO: Calcaric Fluvisol

II Paternia (Auenregosol)

Böden mit Ah-aC-(aG-)Profil, Ah+aC >80 cm mächtig, entstanden aus carbonatfreiem oder carbonatarmem (<2%), jungem Flußsediment.

USDA: Typic Udifluvents

Fluvic Udipsamments

FAO: Fluvisols

Subtypen

Typische Paternia (Typischer Auenregosol)

Ah-aC-(aG-)Profil, Ah+aC >80 cm mächtig, Ah ist grau gefärbt, entstanden aus carbonatfreiem oder carbonatarmem (<2%), jungem Flußsediment.

FAO: Dystric Fluvisol, Eutric Fluvisol

Braune Paternia (Brauner Auenregosol)

Ah-aC-(aG-)Profil, Ah+aC >80 cm mächtig, Ah ist braun gefärbt infolge von Eisenfreisetzung, entstanden aus carbonatfreiem oder carbonatarmem (<2%), jungem Flußsediment.

Rambla Paternia

Aih-aC-(aG-)Profil, Aih 1-2 cm mächtig und durchgehend, Aih+aC >80 cm mächtig, entstanden aus carbonatfreiem oder carbonatarmem (<2%), jungem Flußsediment.

III Kalkpaternia (Auenpararendzina)

Pararendzinaartiger Boden mit Ah-aC-(aG-)Profil in Auenlage, Ah+aC >80 cm mächtig, entstanden aus carbonathaltigem (2-75%), jungem Flußsediment.

USDA: Typic and Mollic Udifluvents (calcareous)

FAO: Calcaric Fluvisol

IV Borowina (Auenrendzina)

Rendzinaartiger Boden mit Ah-aC-(aG-)Profil in Auenlage, Ah+aC >80 cm mächtig, Ah-Horizont ist dunkelgrau gefärbt, entstanden aus carbonatreiechem (>75%), jungem Flußsediment.

USDA: Rendollic Udifluvents

FAO: Fluvic Rendzina

V Tschernitza (Tschernosemähnlicher Boden in Auenlage)

Böden mit Ah-aC-(aG-)Profil, Ah >40 cm mächtig und im feuchten Zustand

grauschwarz (Farbwert : 2,5), Ah+aC .80 cm mächtig. Die Entwicklung lief meistens über ein früheres Anmoorstadium.

USDA: Fluvaquentic and Fluventic Haplustolls

FAO: Eutric Fluvisol, Mollic Fluvisol

VI Auenbraunerde (Autochthone Vega)

Dieser Bodentyp kann sowohl aus unverwittertem Flußsediment als auch aus Bodensediment (Allochthonem Auenboden) entstanden sein.

Ah-Bv-aC-(aG-)Profil bzw. Ah-Bv-aM-(aG-)Profil, Ah+Bv+aC bzw. Ah+Bv+aM zusammen .80 cm mächtig.

Subtypen werden analog der Braunerde gebildet, z.B. Gley-Auenbraunerde (Gley-Vega).

USDA: Dystric Fluventic and Fluventic Eutrochrepts

FAO: Fluvi-Eutric Cambisol

VII Auenparabraunerde

Dieser Bodentyp kann sowohl aus unverwittertem Flußsediment als auch aus Bodensediment (Allochthonem Auenboden) entstanden sein.

Ah-A1-Bt-(Bv-)aC-(aG-)Profil bzw. Ah-A1-Bt-(Bv-)aM-(aG-)Profil, Ah+A1+Bt+(Bv)+aC bzw. Ah+A1+Bt+(Bv)+aM zusammen .80 cm mächtig.

Subtypen werden analog der Parabraunerde gebildet, z.B. Gley-Auenparabraunerde.

USDA: no special term

FAO: Fluvi-Eutric Luvisol

VIII Auenpseudogley

Boden mit Ah-S(e)w-Sd-(aC-,aM-,aG-)Profil, Ah+S(e)w+Sd zusammen .80 cm mächtig.

Subtypen werden analog dem Pseudogley gebildet, z.B. Braunerde-Auenpseudogley.

USDA: no special term

FAO: Stagno-Fluvic Gleysol

IX Auenpelosol

Boden mit Ah-P-aC-(aG-,aM-)Profil, Ah+P+aC bzw. aM zusammen .80 cm mächtig.

USDA: no special term

FAO: Fluvi-Vertic Cambisol

X Auengley

Boden mit Ah-Go-Gr-Profil. Die Dynamik dieses Typs ist die gleiche wie die des Typischen Gleyes, jedoch gehört er zur Bodengesellschaft der Auen, was besonders durch die Übergänge zu den Auenböden deutlich wird; teils und zeitweilig kann er auch kurzfristig überflutet werden.

USDA: no special term

FAO: Fluvi-Eutric Gleysol

Allochthone Bildungen (ohne sichtbare pedogenetische Veränderung)

USDA: no special term

FAO: Fluvisols

XI Braunauenboden (Allochthone Vega)

Boden mit Ah-aM-aG-Profil; Ah+aM >80 cm mächtig, aus verlagertem, mehr oder weniger humosem Bodenmaterial (Solumential) entstanden, das durch Wasser von Hängen abgespült und nach langem Transport in meist breiten Tälern sedimentiert worden ist; keine pedogenetische Veränderung erkennbar.

USDA: Typic Udifluvents

Fluvic Udipsamments

FAO: Eutric Fluvisol, Fluvi-Eutric Cambisol

b Gleye

Klasse von Böden mit Ah-Go-Gr-Profil, sie entstehen unter dem Einfluß von hoch stehendem Grundwasser, dessen mittlere Schwankungsamplitude im Gegensatz zu den Auenböden weniger stark ist und etwa 50 bis 150 cm im Jahresablauf beträgt, wichtig dabei sind Hoch- und Tiefstand im Profil, womit die wichtigsten Gleytypen gegeben sind. Darüber hinaus haben die seitliche Bewegung und der Sauerstoffgehalt des Grundwassers Einfluß auf die Typenbildung. Im Einflußbereich des Grundwassers sind die Oxidationszone, erkennbar an rostgelben und rostbraunen Flecken im Profil, bevorzugt an Aggregatoberflächen, und die Reduktionszone, erkennbar an grauer, graublauer und graugrüner Färbung, zu unterscheiden (Vergleyung). In der Reduktionszone werden Stoffe (z.B. Eisen, Mangan) durch Reduktion in Lösung gesetzt und in der Oxidationszone durch Oxidation wieder ausgefällt.

Die Gleye sind typische Böden der (meist schmalen) Täler und Niederungen, sie können auch in Hanglagen auftreten; in diesem Falle liegt der Grundwasserhemmer in geringer Tiefe und das Grundwasser fließt mehr oder minder schnell hangabwärts. In Hanglage (>5° Neigung) können die gleichen

Gleye auftreten wie in ebener Lage; zu ihrer Kennzeichnung wird das Wort "Hang" vorangestellt, z.B. Typischer Hanggley. Der Hanggley und der Quellgley werden im Typenniveau eingestuft.

I Gley

Boden mit hohem Grundwasser und mit Ah-Go-Gr-Profil, Obergrenze Go <40 cm.

USDA: Typic, Aeric, Humic and Mollic Haplaquepts

FAO: Gleysols

Subtypen

Typischer Gley

Ah-Go-Gr-Profil, Ah+Go <80 cm mächtig.

Go-Horizont >10% (Flächenprozent) Rostflecken; Gr-Horizont zeigt stets Reduktionsfarben und bis zu 5% Rostflecken bevorzugt auf Wurzelbahnen; Humusgehalt des Ah-Horizontes bei landwirtschaftlich genutzten Böden .8%:

FAO: Eutric Gleysol, Dystric Gleysol

Oxigley (Sauerstoffreicher Gley)

Ah-Go-Profil; Gr-Horizont fehlt, da sauerstoffreiches Grundwasser Oxidation im ganzen Profil ermöglicht.

FAO: Eutric Gleysol

Eisenreicher Gley

Ah-(Go-)Gso-(Gr-)Profil oder Ah-(Go-)Gkso-(Gr-)Profil oder Ah-(Go-)Gms-(Gr-)Profil. Gley mit starken Absätzen von Brauneisen, im Gso-Horizont unverfestigt, im Gkso-Horizont als Raseneisenstein-Konkretionen, im Gms-Horizont als knolliger oder bankiger Raseneisenstein.

FAO: Dystric Gleysol with petroferric phase, Ferric Gleysol

Gley mit stark schwankendem (z.T. zeitweiligem) Grundwasser

Ah-Go-Gr-(Gr-)Profil, Ah+Go >80 cm; Boden außerhalb der Aue. Das Grundwasser sinkt im Sommer sehr stark ab, kann aber auch kurzfristig wieder hoch ansteigen, stark abhängig vom seitlichen Zufluß und Niederschlag.

FAO: Eutric Gleysol, Dystric Gleysol

Humusgley (Humusreicher Gley)

Ah-Go-Gr-Profil; Humusgehalt des Ah-Horizontes bei landwirtschaftlich genutzten Böden 8 bis 15%.

FAO: Humic Gleysol

Kalkhaltiger Gley

A(c)h-G(c)o-G(c)r-Profil, carbonathaltig (<10%), Sekundärkalk <5%, jedoch nur zum Teil bis an die Oberfläche sekundäre Carbonatanreicherung.

FAO: Calcaric Gleysol

Kalkgley

Ah(c)-G(oc)-G(r)(c)-Profil, bis zur Oberfläche carbonatreich (>10%), Sekundärkalk >5%; entstanden aus weichen Mergelkalken und Kalken; Go- und Gr-Horizont meist schwach ausgeprägt.

FAO: Calcic Gleysol

Rendzina-Gley

Ah-C-G(c)o-Gr-Profil, Ah+C <40 cm mächtig, C-Horizont >75% Carbonat, 2-75% Pararendzina-Gley.

FAO: Calcaric Gleysol

Regosol-Gley

Ah-1C-Go-Gr-Profil, Ah+1C <40 cm mächtig.

FAO: Dystric Gleysol, Eutric Gleysol

Pelosol-Gley

Ah-(P-)PGo-(Go-)Gr-Profil, Ah+(P) <40 cm mächtig.

FAO: Vertic Gleysol

Braunerde-Gley

Ah-Bv-(Bv-)Go-Gr-Profil, Ah+Bv <40 cm mächtig.

FAO: Cambo-Eutric Gleysol

Parabraunerde-Gley

Ah-Al-(Bt-)BtGo-(Go-)Gr-Profil, Ah+Al+(Bt) zusammen <40 cm mächtig.

FAO: Luvic Gleysol

Podsol-Gley

L-Of-Oh-Aeh-Ae-(Bhs-)BhsGo-(Go-)Gr-Profil, Aeh+Ae+(Bhs) zusammen <40 cm mächtig.

FAO: Spodo-Dystric Gleysol

Pseudogley-Gley

Ah-Sw-SdGo-Gr-Profil, Ah+Sw <40 cm mächtig, oder Ah-SwGo-SdGr-Gr-Profil; die SdG-Horizonte wirken bei geringer bis mittlerer Durchlässigkeit als schwache Stauwassersohle.

FAO: Stagno-Dystric Gleysol

Plaggenesch-Gley

EAp-(E-)EGo-(Go-)Gr-Profil, EAp+(E) <40 cm mächtig.

FAO: Plaggen Gleysol

II Naßgley

Boden mit GoAh-Gr-Profil, GoAh <40 cm mächtig; Grundwasser langanhaltend nahe der Oberfläche, Humusgehalt des GoAh-Horizontes <15%.

USDA: Typic, Aeric and Mollic Haplaquents

Typic, Humaqueptic and Mollic Psammaquents, Typic Haplaquolls

FAO: Dystric Gleysols

Subtypen analog zum Anmoorgley.

III Anmoorgley

Boden mit (Go)Aa-Gr-Profil, (Go)Aa 10-40 cm mächtig; Grundwasser langanhaltend nahe der Oberfläche, Humusgehalt des (Go)Aa-Horizontes 15 bis 30%.

USDA: Humic Haplaquepts

Typic Humaquepts

Humaqueptic Psammaquents

FAO: Humic Gleysols

Subtypen

Typischer Anmoorgley

(Go)Aa-Gr-Profil, (Go)Aa >10 cm, aber <40 cm mächtig, carbonatfrei.

FAO: Humic Gleysol

Kalkhaltiger Anmoorgley

G(c)oAa-G(c)r-Profil, G(c)oAa 10-40 cm mächtig, bis zur Oberfläche carbonathaltig (<10%), Sekundärkalk >5%.

FAO: Calcaro-Humic Gleysol

Kalkanmoorgley

Gc(o)Aa-Gc(r)-Profil, Gc(o)Aa >10 cm, Profil <40 cm mächtig, bis zur Oberfläche carbonatreich (>10%), Sekundärkalk >5%, Merkmale (Farbe und Fleckung) des Go- und Gr-Horizontes schwach ausgeprägt.

FAO: Calcaro-Humic Gleysol

Pelosol-Anmoorgley

GoAa-PGo-Gr-Profil, GoAa+PGo <40 cm mächtig, PGo-Horizont mit zeitweiliger Schwundrißbildung, entstanden aus tonigem Flußsediment unter sehr feuchten Standortsbedingungen.

FAO: Verti-Humic Gleysol

IV Moorgley

Boden mit H-Gr-Profil, H-Horizont <30 cm mächtig und >30% organische Substanz.

USDA: Histic Humaquepts
Histic Haplaquolls
FAO: Histic Gleysols

Subtypen

Niedermoorgley

nH-Gr-Profil, nH < 30 cm mächtig und > 30% organische Substanz; entstanden aus Torf von Niedermoorpflanzen.

FAO: Histo-Eutric Gleysol

Hochmoorgley

hH-Gr-Profil, hH > 30 cm mächtig und > 30% organische Substanz; entstanden aus Torf von Hochmoorpflanzen.

FAO: Histo-Dystric Gleysol

V Hanggley

Boden mit Ah-Go-(Gr-)Profil in Hanglage mit > 9% (5°) Hangneigung, Obergrenze Go > 40 cm. In niederschlagsreichen Gebieten, z.B. höhere Mittelgebirgslagen, Alpenvorland und Alpen, kommt es selbst bei stärkerer Neigung auch an Mittel- und Oberhängen nur durch Niederschlagswasser ohne zusätzliches Quellwasser zur Bildung von Grundwasserböden, die Hanggleye genannt werden. Sie erweisen sich vor allem durch die geringe Tiefe des Grundwasserhemmers und die relativ schnelle, hangabwärts gerichtete Fließrichtung des Grundwassers (Hangwasser) bodensystematisch als eigenständige Böden aus, die auch bei der Bodenkartierung gesondert dargestellt werden. Abgesehen von diesen Besonderheiten bilden sich in Hanglagen die gleichen, durch hohes Grundwasser geformten Subtypen wie in ebenen Lagen aus; die wichtigsten sind folgende:

Typischer Hanggley,

Temporärer Hanggley, bei dem die Hangwasserzufuhr zeitweise nachläßt
oder ausbleibt,

Oxihanggley,

Kalkhaltiger Hanggley,

Kalksinterhanggley,

Braunerde-Hanggley,

Naßhanggley,

Anmoorhanggley,

Moorhanggley.

Die Horizontfolge ist wie bei den Gleyen ebener Lagen, allerdings ist der Gr-Horizont oft schwach ausgeprägt oder fehlt (ausgenommen Naßhangley, Anmoorhangley, Moorgley), weil das relativ schnell bewegte Hangwasser einen hohen Oxidationsgrad bewirkt. Die nähere Charakterisierung des Hangwassers nach Dynamik und Stofftransport ist im bodensystematischen Niveau der Subvarietät unbedingt erforderlich.

USDA: no specific term

FAO: Gleysols on slopes

VI Quellengley

Böden mit Ah-Go-G(o)r-Profil, Obergrenze Go \approx 40 cm, entstanden in nassen Quellbereichen (Quellnischen, Quellhorizonten), wo ständig oder fast ständig Quellwasser an die Oberfläche tritt und einen relativ kleinen Bodenbereich stark vernäßt. In Hanglagen wird unterhalb des Quellaustrittes ein schmaler Hangstreifen ebenfalls stark durchnäßt; dieser gehört ebenfalls zum Quellengley.

USDA: no specific term

FAO: Gleysols on spring-water

Subtypen

Typischer Quellengley

Ah-Go-G(o)r-Profil, Ah+Go \approx 80 cm mächtig.

Oxiquellenengley

Ah-Go-Profil, Gr-Horizont fehlt, da sauerstoffreiches Wasser die Oxidation im ganzen Profil ermöglicht.

Kalkhaltiger Quellengley

A(c)h-G(c)o-G(c)r-Profil, bis an die Oberfläche carbonathaltig (<10%), entstanden in carbonathaltigem Verwitterungsmaterial.

Kalkquellenengley

Ah-G(o)-G(r)-Profil, bis an die Oberfläche carbonatreich (>10%), Merkmale (Farbe und Fleckung) des Go- und Gr-Horizontes sind schwach ausgeprägt, meist verbunden mit Sinterkalkausscheidung.

Rendzina-Quellengley

A(c)h-C(c)-Go-Gr-Profil, A(c)h+C(c) \approx 40 cm mächtig, carbonathaltig meist bis zur Oberfläche, entstanden aus carbonatreichem Substrat; Grundwasser (Hangwasser) liegt etwas tiefer als bei den übrigen Quellengleyen, so daß sich oberflächennah Kalkhumat bilden kann.

Es sind noch weitere Subtypen des Quellengleyes anzunehmen.

c Marschen

"Marsch" ist die Bezeichnung für die ebene Landschaft der Nordseeküste mit überwiegend schweren Böden aus Seeschlick, teils auch Flußsediment, und mit hohem Grundwasser, dessen Schwankungen mit der Tide konform gehen, wenn nicht durch Deich- und Wehrbau der Grundwassergang künstlich reguliert ist. Diese Landschaftsbezeichnung "Marsch" wird schon sehr lange auch für die Böden dieser Landschaft gebraucht und wird auch als Bodentypenname übernommen. Die Marschen als selbständige Bodenklasse besitzen gegenüber den Klassen Auenböden und Gleye folgende spezifische Merkmale:

1. die Eigenart der Sedimentation im Zuge der Transgression und Regression des Meeres in längeren Zeiträumen und kurzzeitig durch die Tide, 2. das meist feinkörnige Sediment, aufgespült durch die See und/oder einen Fluß im Deltabereich, 3. der unter natürlichen Bedingungen mit der Tide konform gehende, meist hohe Grundwasserstand, 4. die chemische, physikalische und biologische Differenzierung dieser Böden, die bedingt ist durch Sedimentation im See-, Brack- oder Flußwasser (Kalkgehalt, Ionenbelag), Wechsel und Dauer der Überflutung bei der Auflandung und die nach Eindeichung stattfindende Bodenentwicklung.

USDA: not distinguished yet (from Gley soils)

FAO: Fluvisols

Die nachfolgende Gliederung (a) fußt auf Bodenmerkmalen. Eine Gliederung nach sedimentationsbedingten Landschaftsräumen wird jeweils zusätzlich aufgeführt (b), da sie bei der Kartierung der Marschen Niedersachsens benutzt wurde und wird.

USDA: not distinguished yet (from Gley soils)

FAO: Fluvisols, Gleysols

I. Salzmarsch

Boden mit zGoAh-(zGor-)zGr-Profil aus salz- und carbonathaltigen Sedimenten mit häufiger Überflutung; Halophytenvegetation.

USDA: Halaquent

FAO: Thionic Fluvisols, Fluvi-Eutric Gleysol

Subtypen

Typische Salzmarsch

zGoAh-zGro-zGr-Profil; Halophytenvegetation; EC-Wert des zGoAh

>15 mS; Obergrenze Gr 4-8 dm,

(nach Gliederung b: Unreife Seemarsch).

Gering entwickelte Salzmarsch

zGoAh-(zGor-)zGr-Profil; Halophytenvegetation; EC-Wert des zGoAh >15 mS; Obergrenze Gr <4 dm,
(nach Gliederung b: Unentwickelte (Roh-) Seemarsch).

Kalkmarsch-Salzmarsch

(z)GoAh-(z)Gro-zGr-Profil; Halophytenvegetation zurücktretend,
EC-Wert des (z)GoAh <15 mS,
(nach Gliederung b: Unreife Seemarsch).

II. Kalkmarsch

Boden mit Ah-Go-(z)Gr-Profil; Ah und Go salzfrei; Entkalkungstiefe <4 dm.
FA0: Gleyo-Calcaric Fluvisols, Fluvi-Calcaric Gleysols

Subtypen

Typische Kalkmarsch

Ah-Go-(z)Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont >8 dm, Ah ohne hydro-
morphe Merkmale, Ah + Go salzfrei,
(nach Gliederung b: Kalkreiche Typische Seemarsch, Kalk-Flußmarsch).

Nasse Kalkmarsch

GoAh-(z)Gor-(z)Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont <8 dm,
(nach Gliederung b: Nasse kalkreiche Typische Seemarsch, Nasse Kalk-
Flußmarsch).

Gering entwickelte Kalkmarsch (Salzmarsch-Kalkmarsch)

GoAh-(z)Gro-zGr-Profil; mit einzelnen halophilen Pflanzenarten,
(nach Gliederung b: Unreife Typ. Seemarsch, Unreife Kalk-Brack-
marsch).

Astuarine Kalkmarsch

GoAh-(Gro-)Gr-Profil; im ästuarinen Vorland; Süßwasservegetation,
(nach Gliederung b: Unentwickelte (Roh-) Brackmarsch; Unentwickelte
(Roh-) Flußmarsch).

Mäßig entwickelte Kalkmarsch

GoAh-Gro-(z)Gr-Profil; Ah mit hydromorphen Merkmalen, sonst wie Ty-
pische Kalkmarsch,
(nach Gliederung b: Unreife Typische Seemarsch, Unreife Kalk-Brack-
marsch, Unreife Kalk-Seemarsch).

Stauanasse Kalkmarsch

(Sw)Ah-(Sw-)SdGo-(z)Gr-Profil mit Stauwassermerkmalen,
(nach Gliederung b: Kalkreiche Brack-Seemarsch, Kalk-Brackmarsch).

III. Kleimarsch

Boden mit Ah-Go-Gr-Profil; Entkalkungstiefe >4 dm; Humusgehalt des Go geringer als der eines Ah; allenfalls mäßiger Stauwassereinfluß.

FAO: Gleyo-Eutric Fluvisols, Fluvi-Mollic Gleysols

Subtypen

Typische Kleimarsch

Ah-Go-Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont >8 dm,
(nach Gliederung b: Kalkhaltige bis kalkfreie Typische Seemarsch,
Typische Flußmarsch).

Nasse Kleimarsch

GoAh-Gor-(z)Gr-Profil; Ah mit hydromorphen Merkmalen, Obergrenze
Gr-Horizont <8 dm,
(nach Gliederung b: Stark feuchte bis nasse Typische Flußmarsch).

Mäßig entwickelte Kleimarsch

GoAh-Go-(z)Gr-Profil; Ah mit hydromorphen Merkmalen, Obergrenze Gr-
Horizont >8 dm,
(nach Gliederung b: Unreife Brackmarsch, Unreife Flußmarsch).

Haftnasse Kleimarsch

Ah-SgGo-(z)Gr-Profil; Go mit Haftnasse-Merkmalen, leicht ver-
schlammend,
(nach Gliederung b: Haftnasse Seemarsch, Haftnasse Flußmarsch).

IV. Dwogmarsch

Boden mit Ah-GoSw-GoSd-Go-Gr-Profil; staunasser Marschboden mit einer Ent-
kalkungstiefe >4 dm; häufig mit als Staukörper wirkendem fossilem Ah-(Hu-
musdwog) und/oder fossilem Go-Horizont (z.B. Eisendwog).

FAO: Fluvi-Humic Gleysol

Subtypen

Typische Dwogmarsch

Ah-GoSw-(fAhSd-)fGoSd-Go-Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont >8 dm,
(nach Gliederung b: Dwog-Flußmarsch, Übergangs- (Allgemeine) Brack-
marsch, Brack-Flußmarsch).

Nasse Dwogmarsch

GoAh-SwGor-(fAhSd-)fGorSd-Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont <8 dm,
(nach Gliederung b: Stark feuchte bis nasse Dwog-Flußmarsch bzw.
Übergangs-Brackmarsch bzw. Brack-Flußmarsch).

V. Knickmarsch

Boden mit Ah-Sw-Sq-Go-Gr-Profil; Staunasser Marschboden mit Knickhorizont (Sq), <8 dm Bodentiefe, Entkalkungstiefe >4 dm.

FAO: Fluvi-Dystric Gleysol

Subtypen

Typische Knickmarsch

(Sw)Ah-Sw-Sq-(Go-)Gor-Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont >8 dm,
(nach Gliederung b: Knick-Brackmarsch, Knickige Brackmarsch).

Nasse Knickmarsch

GoAh-SwGo-Sq-Gr-Profil; Obergrenze Gr-Horizont <8 dm,
(nach Gliederung b: Stark feuchte bis nasse Knick-Brackmarsch bzw.
Knickige Brackmarsch).

VI. Humusmarsch

Boden mit GoAh-Gorh-(H-)Gr-(bzw. Grh-)Profil; Humusgehalte entsprechen über 4 dm Tiefe denen eines Ah; oft Zwischenlagen von Torf und/oder Mudde, meist naß.

FAO: Fluvi-Humic Gleysol

Subtypen

Typische Humusmarsch

GoAh-Gorh-Gr(h)-Profil; pH-Werte über 3,
(nach Gliederung b: Typische Organomarsch).

FAO: Fluvi-Humic Gleysol

Schwefelreiche Humusmarsch

GoAh-Gorh-Gr(h)-Profil; mit Jarosit-(Maibolt-) Flecken oberhalb 8 dm,
jarosithaltige Horizonte mit pH (CaCl₂) <3,
(nach Gliederung b: Schwefelreiche Organomarsch).

FAO: Thionic-Humic Gleysol

In Marschenlandschaften treten überschlickte Moore oder Mineralböden pleistozäner Sedimente auf. Überschlickte Moore werden auf Bodenkarten als Moor-marschen, entsprechende Mineralböden als Geestmarschen bezeichnet, sofern die Schlickdecke 2-4 dm mächtig ist.

d Semiterrestrische Anthropogene Böden

Böden, deren Lage zum nahen Grundwasser semiterrestrische pedogene Bedingungen bewirkt und deren natürliches, pedogenetisches Profil durch den Menschen gänzlich umgestaltet wurde. Es sind die anthropogenen Böden im Be-

reich der Auenböden, Gleye und Marschen.

Nach den Regeln der Systematik sind diese Böden Übergangsformen, d.h. Übergänge zwischen Typen und demnach Subtypen. Sie sollen aber hier aufgeführt werden ohne bodensystematische Zuordnung.

Plaggenesch-Gley

EAp-(E)-EGo(Go-)Gr-Profil, EAp+(E)+EGo >40 cm mächtig, im Verbreitungsgebiet des Plaggeneschs in Niederungen mit hohem Grundwasser und sandigen Sedimenten vorkommend.

Hortisol-Gley

RAp-(R-)RGo-GO-Gr-Profil, RAp+(R) >40 cm mächtig; dieser Boden ist häufig in Flußniederungen in der Nähe von Siedlungen zu finden.

Rigosol-Auenboden

RAp-(bzw. RAh-)R-aM-aG-Profil; ein Auenboden, dessen Profil mit Spaten oder Pflug umgestaltet (meistens vermischt) wurde mit dem Ziel, einen besseren Kulturboden zu schaffen.

Rigosol-Marsch

RAh-(bzw. RAp-)RGo-Gr-Profil, eine Marsch, deren Profil mit Spaten oder Pflug umgestaltet (vermischt oder gewendet) wurde mit dem Ziel, einen besseren Kulturboden zu schaffen, indem günstigeres Bodenmaterial an die Oberfläche gebracht wurde oder sandigere und tonigere Texturen vermischt wurden.

C Semisubhydrische und Subhydrische Böden

In dieser Abteilung werden Böden zusammengefaßt, die in der Tideregion der Meeresküste (semisubhydrisch) oder in Binnengewässern aller Größen (subhydrisch) entstehen, allseitig vom Wasser durchdrungen sind und einen F-Horizont besitzen. Von Seiten der Hydrologie und Geologie werden diese Bildungen als Sedimente betrachtet, während sie gemäß unserer bodenkundlichen Definition zu den Böden zählen. Nach der Sedimentation laufen pedogenetische Prozesse ab, z.B. Sulfidbildung.

a Semisubhydrische Wattböden

Diese Wattböden entstehen im Einflußbereich der Gezeiten des Meeres in der Region der Küste und des Unterlaufes der Flüsse, und zwar im Bereich zwischen Mitteltideniedrigwasser (MTnw) und Mitteltidehochwasser (MThw); sie werden von letzterem überflutet.

In Abhängigkeit vom Ort der Entstehung und vom Salzgehalt werden drei Typen aufgestellt.

USDA: Hydraquents

Gliederung der Wattböden an der Küste von Schleswig-Holstein

I Marines Watt

Salzhaltiges Watt (EC-Wert der Bodenlösung 15 mS).

USDA: Hydraquents

Gliederung der Subtypen und Korngrößenzusammensetzung bis 4 dm tief.

Subtypen

Marines Sandwatt

Vegetationsfrei, Schluff- und Tongehalt 0-5%.

Marines Mischwatt

Vegetationsfrei, Schluff- und Tongehalt 5-50%.

Marines Schlickwatt

Vegetation vereinzelt, Schluff- und Tongehalt >50%.

Marines Übergangswatt

Lichte Pflanzendecke (Queller, Spartina); Untergliederung nach der Körnung in Sand-, Misch- bzw. Schlick-Übergangswatt.

II Ästuarines Watt

Salzfreies Watt (EC-Wert der Bodenlösung 15 mS).

USDA: Hydraquents

Subtypen

analog dem Marinen Watt; Vegetationsdecke des Übergangswatts aber mit Röhricht.

Gliederung der Wattböden an der Küste von Niedersachsen

I Mariner Wattboden, Seewatt

Boden mit AizFo-zFr-Profil im marinen und brackisch-marinen Sedimentationsbereich.

USDA: Hydraquents

Subtypen werden gebildet aufgrund der mineralischen (Schlickseewatt, Mischseewatt, Sandseewatt) und organischen (z.B. marines Organoschlickwatt) Zusammensetzung, des Carbonatgehaltes, des Entwicklungszustandes (abhängig

von Durchlüftungsdauer) und etwaige Vegetation (z.B. Quellerzone).

II Brackischer Wattboden, Brackwatt

Boden mit Ai(z)Fo-(z)Fr-Profil im brackischen Sedimentationsbereich des Unterlaufes der Flüsse und an Küsten mit unterirdischem Süßwasserzufluß.

USDA: Hydraquents

Subtypen werden wie beim Marinen Wattboden gebildet.

III Perimarer Wattboden, Flußwatt

Boden mit AiFo-Fr-Profil im Gezeitenrückstauereich der Flüsse.

USDA: Hydraquents

Subtypen werden wie beim Marinen und Brackischen Wattboden gebildet.

b Subhydrische Böden

Die Subhydrischen Böden entstehen am Grund von Binnengewässern (Flüssen, Seen, Teichen), sind allseitig vom Wasser durchdrungen und besitzen an der Oberfläche einen F-Horizont mit in der Regel über 1 Gew.-% organischer Substanz. Aus bodenkundlicher Sicht genügen sie der Definition der Böden und werden hier der Vollständigkeit wegen aufgeführt.

USDA: not classified by Soil Taxonomy

I Protopedon

Ein Unterwasserrohboden mit einem Fi-Horizont, d.h. schwach entwickelt aus verschiedenen Sedimenten, aber ohne sichtbaren Humus, jedoch besiedelt durch Unterwasserorganismen.

II Gyttja

Unterwasserboden mehr oder minder sauerstoffreicher Gewässer mit Fo-Horizont und olivgrüner, grauer oder graubrauner Farbe, meist reich an organischer Substanz und oberflächlich organismenreich, rH-Wert \approx 19. Nach Trockenfallen findet eine teils irreversible Schrumpfung statt, so daß keine künstliche Entwässerung für die landwirtschaftliche Nutzung notwendig ist.

III Sapropel

Unterwasserboden sauerstoffarmer Gewässer mit Fr-Horizont und meist schwärzlicher Farbe, mit viel organischer Substanz und reduzierenden Eigenschaften

(rH-Werte \approx 19), so daß zwar anaerobe Bakterien darin existieren können, jedoch im übrigen organismenarm. Oft sind Metallsulfide vorhanden, die bei Trockenlegung zu Schwefelsäure oxidieren; im übrigen ist die Bodenmasse nährstoffreich.

IV Dy

Unterwasserboden sauerstoff- und nährstoffarmer Gewässer, bestehend aus dunkelbraunen, sauren und biologisch armen Huminstoffgelelen (Braunschlamm). Bei Trockenlegung schrumpft die Humusmasse in harte Stücke zusammen, die bei Frost in Pulver zerfallen.

D Moore (Böden aus Torfen)

Böden aus Torfen mit \approx 3 dm Mächtigkeit (einschließlich zwischengelagerter mineralischer und/oder subhydrischer Bildungen) und \approx 30% organischer Substanz. Beträgt die Mächtigkeit $<$ 3 dm, so handelt es sich um den Moorgley. Liegt der Gehalt an organischer Substanz $<$ 30%, so handelt es sich um Anmoorgley. "Moor" ist die Bezeichnung für eine Landschaft mit nassen Böden aus Torfen; diese Bezeichnung wurde auch als bodentypologischer Name gewählt. Die Moore bilden eine selbständige bodensystematische Abteilung, weil, wie bei keinem anderen Boden, mit ihrer Bildung das Ausgangsmaterial zugleich entsteht. Die Moore unseres Landes werden in die beiden Klassen Natürliche und Kultivierte Moore aufgeteilt.

a Natürliche Moore

Die Natürlichen Moore unseres Landes besitzen vielfach noch ihr ursprüngliches Profil, hingegen ist meistens die Wasserdynamik durch Entwässerungsmaßnahmen verändert worden. Nach den Bildungsbedingungen und den Pflanzen, die an der Torfbildung beteiligt sind, werden drei Bodentypen unterschieden.

I Niedermoor

Das Niedermoor entsteht in Tälern und Senken, wo das Wasser dauernd die Oberfläche bedeckt. In den Randzonen dieser Binnengewässer wachsen Rohrkolben (Typha), Schilf (Phragmites) und Seggen (Carex), teils auch Astmoos (Hypnum), Erle (Alnus) und Weide (Salix). Die abgestorbenen Teile dieser Pflanzen fallen in das Wasser, zersetzen sich unter Luftabschluß kaum, häufen sich an und bilden den Niedermoortorf; dabei verlanden die Gewässer

vom Rande her. Nach den Bildungsumständen gibt es drei wichtige Subtypen des Niedermoores.

USDA: Typic Medifibrists (Medifibrists and histic subgroups)

FAO: Eutric Histosols

Subtypen

Typisches Niedermoor (Basenreiches Niedermoor)

(nHp-)nH-(F-)f...Profil mit einer Torfmasse aus Pflanzen des Niedermoores und reich an basisch wirkenden Kationen (pH in CaCl_2 < 4).

Kalkhaltiges Niedermoor

(nH(c)p-)nH(c)-nHc-(F-)f...Profil mit mehr oder minder Calciumcarbonat durchsetzt, entstanden durch Zuzug kalkhaltigen Wassers.

Saures Niedermoor

(nHp-)nH-(F-)f...Profil, arm an basisch wirkenden Kationen, entstanden in Gebieten mit kalkfreiem Gestein (pH in CaCl_2 < 4).

FAO: Dystric Histosol

II Übergangsmoor

Das Übergangsmoor als Bodentyp bildet den Übergang zwischen Nieder- und Hochmoor, vor allem betrifft das die an der Torfbildung beteiligten Pflanzen, wobei teils die Pflanzen des Nieder- teils die des Hochmoores überwiegen, was im Subtypenniveau Ausdruck findet.

USDA: Typic and Sphagnic Medifibrists (Medifibrists and histic subgroups)

FAO: Dystric Histosols

Subtypen

Niedermoorartiges Übergangsmoor

uH-(bzw. uHp-)nH-(F-)f...Profil, d.h. Torf aus Pflanzen des Übergangsmoores (< 3 dm) über Torf aus Pflanzen des Niedermoores.

Hochmoorartiges Übergangsmoor

hH-(bzw. hHp-)uH-(nH-, F-)f...Profil, wobei hH, d.h. der Hochmoorhorizont < 3 dm mächtig.

III Hochmoor

"Hochmoor" ist die Bezeichnung für ein uhrglasförmig schwach gewölbtes, nasses Moor und gleichfalls der Typenname für den zugehörigen Moorboden. Die Entwicklung des Hochmoores ist hauptsächlich klimabedingt, und zwar sind große Niederschlagsmenge, hohe Luftfeuchtigkeit und geringe Verdunstung (teils tiefere Temperatur) die Voraussetzungen. Diese Bedingungen führen auf nassem, basen- und nährstoffarmem Standort zur Ansiedlung ty-

pischer Hochmoorpflanzen, in erster Linie Torfmoose (Sphagnaceae) und Wollgras (Eriophorum vaginatum). In Ostdeutschland ist die Kiefer, in Süddeutschland die Latsche (bzw. Spirke) auf dem Hochmoor zu finden. Nach Entwässerung ergreift eine Sekundärvegetation Platz, wozu vor allem Besenheide (*Calluna vulgaris*), Glockenheide (*Erica tetralix*), Birke und Pfeifengras gehören. In Nordwestdeutschland besitzt das Hochmoor drei gut unterscheidbare Horizonte: oben die gut zersetzte Bunkerde (nach Entwässerung), darunter den wenig zersetzten, umbrabraunen Weißtorf aus vorwiegend Torfmoos (Sphagnaceae) und tiefer den gut zersetzten, schwärzlichbraunen Schwarztorf mit hohem Anteil an Wollgras (Eriophorum). Nach Entstehung und Torfarten lassen sich zwei wichtige Subtypen unterscheiden.
USDA: Typic Sphagnofibrists (Sphagnofibrists and histic subgroups)
FAO: Dystric Histosols

Subtypen

Typisches Hochmoor (Hochmoortorf über Niedermoortorf)

(hHp-)hH-(uH-)nH-(F-)f...Profil, d.h. das Hochmoor ist (meist über ein Übergangsmoorstadium) auf einem Niedermoor aufgewachsen, indem die Verbindung zum Grundwasser verloren ging.

Wurzelechtes Hochmoor

(hHp-)hH-f...Profil, d.h. das Hochmoor ist direkt auf nassem, basenarmem Mineralboden aufgewachsen.

b Kultivierte Moore

"Kultivierte Moore" sind solche, bei denen im Zuge der Bodennutzung das Bodenprofil und damit auch wesentliche Eigenschaften des Moores umgestaltet worden sind. Wenn hingegen bei der landwirtschaftlichen Nutzung des Moores ohne tiefes Pflügen und ohne Ein- oder Aufbringen von mineralischem Material die Moormasse zwar zersetzt wird (bei Ackerkultur 1 cm/Jahr), aber der Profilaufbau nicht grundsätzlich verändert wird, so zählt dieses so genutzte Moor nicht zu den sog. Kultivierten Mooren. Auch das Auf- oder Einbringen von weniger als 10 cm Sand oder einer anderen Textur bringt noch keine entscheidende Änderung des Gesamtbodens. Typische Eingriffe in die Dynamik der Moore werden nachstehend aufgeführt, ohne eine bodensystematische Einordnung vorzunehmen.

1. Die Fehnkultur mit RAh-(bzw. RAp-)R-f-...Profil, bei der die Bunkerde (oberster, gut zersetzter Horizont) abgeräumt und dann der darunter folgende Torf ausgestochen und anderswie verwendet wird. Auf die abgetorfte

Fläche wird die Bunkerde gebreitet und diese mit dem darunter liegenden Mineralboden vermischt. Der so entstehende anthropogene, stark veränderte Boden ist für Acker und Grünland geeignet.

2. Die Sanddeckkultur mit jYAp-jY-H-f...Profil, bei der etwa 10 bis 20 cm Sand oder eine andere Textur auf das Moor gebreitet wird. Diese aufgetragene Schicht kann auch mit darunter anstehendem Torf vermischt werden. Die mineralische Deckschicht verhindert das Puffigwerden des Torfes, verbessert das bodennahe Klima und erhöht die Trittfestigkeit. Mächtigkeit und Art der Textur (10 cm sandiger Lehm wirken ähnlich wie 20 cm Sand) bestimmen die Meliorationswirkung.

3. Die Sandmischkultur (auf geringmächtigem Hochmoor) mit RAp-R-f...Profil entsteht durch tiefes Pflügen (1,8-2,0 m), wobei Torf und Sand des Untergrundes in schräg liegende Schichten gebracht werden. Der so gebildete obere Bereich von 20 bis 30 cm wird mit Ackergeräten (Scheibenegge, Grubber) gemischt. Dieses anthropogene veränderte Moor ist gut durchlässig für Wasser und Luft sowie durchgängig für Wurzeln; es kann der Acker- und Grünlandnutzung dienen.

E Periglazialböden (Böden im Periglazialgebiet)

Im periglazialen Raum, d.h. im Vorgebiet des Inlandeises und der Gletscher entstehen Böden besonderer Prägung, die in einer besonderen bodensystematischen Abteilung zusammengefaßt werden müssen. In Mitteleuropa treten aktuelle Periglazialböden nur in der näheren Umgebung der Gebirgsgletscher auf. Dagegen sind die pleistozänen Periglazialböden Mitteleuropas zwischen dem Inlandeis im Norden und der alpinen Vergletscherung im Süden weitverbreitet gewesen, wovon viele lokale Vorkommen, wenn auch oft nur als gekappte fossile Böden, erhalten blieben. Diese fossilen Bodenreste sind zwar fast immer, meistens noch im Pleistozän, durch solifluktive oder äolische Vorgänge überdeckt worden, aber für die Eigenschaften des heutigen Unterbodens oder Untergrundes haben sie oft maßgeblichen Einfluß und damit auf den Pflanzenstandort.

Hinsichtlich ihrer Entstehungsbedingungen haben die Periglazialböden gemeinsam:

1. Der Dauerfrost oder Ewige Gefronnis (eng. permafrost, schwed. Tjäle, russ. merslota) befindet sich überall, streckenweise unterbrochen, in einer gewissen Tiefe. Im Sommer taut der Boden je nach Breiten- oder Höhenlage sowie Exposition, Vegetation u.a. mehr oder minder tief auf (0,4 bis etwa 6,0 m, in Mitteleuropa waren es bis etwa 2,0 m), während unter der Auftauzone der ewige Frost bleibt. Im Herbst beginnt die Auftauzone von oben her wieder zu gefrieren, so daß zunächst die je nach der Wärmeleitfähigkeit des Substrates unregelmäßig tief vereiste obere Bodenschicht die restliche Auftauzone unter verschieden starken Druck setzt.
2. Die Folge von unterschiedlich starkem Druck auf das aufgetaute Bodenmaterial ist seine Bewegung vom Ort höheren zu Ort niederen Druckes, und damit ist eine grobe Vermischung, eine Verknüpfung der Bodenmasse verbunden. Andererseits bewirkt der Wechsel von Gefrieren und Auftauen eine Entmischung von steinhaltigem Bodenmaterial in Steine und Feinerde, u.a. infolge unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit.
3. Die Bodenbildung vollzieht sich vorwiegend in der Auftauschicht bei meist niedriger Temperatur und stetiger Feuchtigkeit.
4. Starke physikalische Verwitterung vorwiegend als Frostsprengung, die zur mechanischen Zerkleinerung des Gesteins führt, teils bis zur Größe des Schluffs und des Grobtons (Kryoklastik).

5. Bei feuchtem Klima meistens starke Vernässung der Böden im Sommer, weil die Gefrorennis das Sickerwasser nicht in den Untergrund abziehen läßt; die Verdunstung ist hier infolge niedriger Temperatur gering, bei trockenem Klima aber stark.
6. Langsames Wachstum kälteresistenter Pflanzen, ferner geringer Besatz mit Bodenorganismen.
7. Soweit pflanzliche Rückstände vorhanden sind, kommt es bei Nässe und Kälte zur Ansammlung von Feuchtrohhumus oder sogar Moor.
8. Bei starker Vernässung und schlammiger Konsistenz der Bodenmasse sowie fehlender oder lückiger Vegetation kann der Boden selbst bei nur geringer Hangneigung ($\sim 3\%$) in langsames Fließen (Bodenfließen oder Solifluktion) kommen.

Die Böden des Periglazials in Mitteleuropa werden hier bodensystematisch in zwei Klassen geordnet, und zwar in die Aktuellen und die Fossilien Periglazialböden.

a Aktuelle Alpine Periglazialböden

Diese Bodenklasse umfaßt die heute noch in der Entstehung begriffenen Alpen Periglazialböden, die saumartig in der Umgebung der alpinen Gletscher auftreten. Diese Böden sind zwar im Jahresablauf lange, örtlich auch ganzjährig, gefroren. Sie sind zwar der Frostdynamik ausgesetzt; es fehlt jedoch der Permafrost. Folgende Periglazialbildungen wurden im deutschen Alpengebiet beobachtet:

Alpiner periglazialer Rohboden mit

Ai-mC bzw. Ai-lC-Profil und Frostdynamik, ein steinreicher, meist flachgründiger Rohboden mit wenig Humusbildung. Er entspricht dem arktischen Rohboden sowie dem Syrosem bzw. Lockersyrosem. Dieser Rohboden ist teilweise von einem mehr oder minder dichten Steinpflaster (Hamada) bedeckt (Alpiner periglazialer Steinpflaster-Rohboden).

USDA: Lithic Cryorthents

Typic Cryorthents (shallow)

Lithic Cryopsamments

Alpiner periglazialer Ranker mit

Ah-mCn-Profil und Frostdynamik, ein steinhaltiger Boden mit hohem Humusgehalt im Ah-Horizont und durch Frostsprengung gelockertem mCv-Horizont.

USDA: Lithic Cryorthents

Lithic, Lithic Ruptic-Entic and Ruptic-Lithic Cryumbrepts

Alpiner periglazialer Regosol mit

Ah-1Cv-1Cn-Profil und Frostdynamik, ein steinreicher Boden mit hohem Humusgehalt im Ah-Horizont und durch Frostsprengung zerkleinertem Skelett im Solum, entstanden aus Frostschtutt.

USDA: Typic Cryorthents (shallow)

Typic Cryopsamments

Entic Cryumbrepts

Alpine periglaziale Rendzina mit

Ah-mCv-mCn-Profil oder Ah-1Cv-1Cn-Profil und Frostdynamik, ein steinhaltiger oder steinreicher Boden mit hohem Humusgehalt im Ah-Horizont als Mull oder mullartiger Moder, durch Frostsprengung gelockerter mCv-Horizont bzw. zerkleinerter 1Cv-Horizont, entstanden aus festem Carbonatgestein oder carbonatischem Frostschtutt.

USDA: Lithic Rendolls

Alpine periglaziale Pararendzina mit

Ah-mCv-mCn-Profil oder Ah-1Cv-1Cn-Profil mit Frostdynamik, entstanden aus festem carbonathaltigem Silikatgestein oder einem Gemisch von carbonatischem und silikatischem Schutt und daher mehr mineralische Substanz im Ah-Horizont; im übrigen ähnlich der Alpenen periglazialen Rendzina.

USDA: Entic Hapludolls

Alpiner Solifluktionboden mit

Ah-B-C-Profil mit Frostdynamik und zeitweiligem Bodenfließen des Solums, wobei es teilweise zu wulstartiger Stauung des Solifluktionmaterials kommen kann.

USDA: No specific term

b Fossile Periglazialböden

Diese Bodenklasse umfaßt die verschiedenartigen fossilen arktischen Böden, die in Mitteleuropa während der Glazialperioden des Pleistozäns entstanden. Bei der Entstehung dieser Böden sind sowohl Materialvermischung durch kryogene und solifluktive Vorgänge als auch Materialsortierung durch fluviale, äolische und kryogene Vorgänge beteiligt, wo-

durch sehr komplizierte Bodenbildungen zustande kommen. Überwiegend gehören die hier vorkommenden fossilen Periglazialböden zu der großen Gruppe der Strukturböden, deren oberer Profilteil fast immer gestört und von Fremdmaterial (äolisches oder solifluktives) als Deckschicht überlagert ist. Die wichtigsten Formen sind:

Kryoturbater Boden

Böden im Bereich der Dauerfrostzone, die durch den Wechsel von Auftauen und Wiedergefrieren, vor allem durch einen ungleichen Druck auf das aufgetaute Bodenmaterial zwischen der Gefronnis im Untergrund und der fortschreitenden Eisbildung von der Oberfläche her, eine Massenbewegung auf kleinem Raum erfahren haben. Die Bodenmasse bewegt sich in Richtung des geringeren Druckes, und es entstehen durch diese Verknetung eigenartige Strukturen, die z.B. beulenartig oder taschenartig sein können. Die Vielgestaltigkeit dieser Strukturböden wird durch die vielen gebrauchten Namen zum Ausdruck gebracht: Würgeböden, Wickelböden, Bordelböden, Knetböden, Wannenböden, Taschenböden und noch weitere. In der Regel ist der obere Teil dieser Bodenprofile durch Solifluktion, Bodenabtrag oder Bodenauftrag verändert worden. Im Spätglazial und/oder Holozän hat sich über und teils in dem fossilen Bodenrest ein Bodentyp des nacheiszeitlichen Klimas gebildet.

Die Entstehung der Buckelwiesen am Nordrand der Alpen hat eine verschiedene Deutung gefunden, u.a. Eislinnenbildung im Untergrund und kryoturbate Vorgänge. Daneben spielt in den Kalkalpen die örtliche Verkarstung eine Rolle. Die anderswo beschriebenen Erdhügel zeigen das gleiche Oberflächenbild wie die Buckelwiesen.

USDA: Cryaquepts

Polygonböden

Kennzeichnend für den rezenten Polygonboden ist die bei kleinerem Durchmesser besonders gut sichtbare polygonale Aufteilung der Bodenmasse, so daß das Oberflächenbild des Bodens meist fünf- oder sechseckige Polygone vorstellt. Im fossilen Periglazial, wie z.B. in Mitteleuropa, ist die Oberfläche durch Abtrags-, Auftrags- und Mischungsprozesse stark verändert, so daß das Polygonmuster nur im Bodenschnitt oder nach Abtrag der veränderten Oberschicht erkennbar wird. Die rezente Tundra und Taiga zeigen im wesentlichen zwei Polygontypen, nämlich große, wahrscheinlich ältere Polygone mit großem Durchmesser, begrenzt von mehreren Meter tiefen, keilartigen Spalten,

ferner kleine Polygone, oft eine Aufteilung der größeren, begrenzt von weniger tiefen Spalten, die nur bis zum Permafrost reichen. Die fossilen Spalten waren ehemals mit Eis ausgefüllt (Eiskeile) und nach Abschmelzen des Eises ist Erdmasse (Sand, Löß) in die Spalten eingetragen worden, so daß aus Eiskeilen z.B. Sandkeile oder Lößkeile, sog. Eiskeilpseudomorphosen geworden sind. In sehr trockenem Klima können aber auch die Spalten eisfrei bleiben und mit Flugsand gefüllt werden.

Die Entstehung der die Polygone umgebende keilartige Spalten beruht auf verschiedenen Ursachen, ist mehrphasig und langfristig. Sie können durch lokale Hebung (z.B. durch Massiveisbildung im Untergrund) und damit Dehnung der oberen Gesteinsschicht entstehen, womit eine Reiß- oder Spaltenbildung verbunden ist, was als Thermoexpansion bezeichnet wird. Bei plötzlicher, starker Temperaturerniedrigung (unter -20°C) findet eine Thermokontraktion statt, womit häufig ein Aufreißen von Spalten verbunden ist. Eine große Bedeutung hat bei diesen Prozessen das Klima, ob es trocken oder feucht ist. Im trockenem Klima können die offenen Spalten mit Flugsand gefüllt werden, in feuchterem Klima in der Auftauzeit mit Wasser. Beim Gefrieren des Wassers erfolgt eine Volumenzunahme und damit eine Verbreiterung der Spalten, ein Vorgang, der sich viele Male wiederholt und somit die Spalten immer breiter werden. Schließlich werden diese Eiskeile durch Füllung mit lockerem Material plombiert. Bei der Spaltenbildung kann auch die Dehydratation der Bodenmasse eine Rolle spielen, wobei Bodenwasser an die Eisbildungsfront innerhalb der Spalten gezogen wird, womit einerseits ein Schrumpfungsvorgang der Bodenmasse und andererseits eine Verbreiterung der Spalten und die Bildung von Eislamellen und Eislinnen verbunden sind. Die Bildung von Eiskeilen und anderen Eiskörpern war nicht immer mit der Polygonbildung verbunden, sie entstanden auch als Einzelgebilde.

USDA: Cryaquepts

Steinringboden

Dieser Boden ist charakterisiert durch ringartige, aus Steinen bestehenden Gebilden an der Oberfläche. Der Steinringboden wird aus einer steinhaltigen, teils auch kieshaltigen Feinerdemasse durch Entmischung gebildet. Wie beim Polygonboden entstehen auch hierbei eisgefüllte Spalten. Gleichzeitig findet in der steinhaltigen Feinerde der Vorgang der Steinanhebung (Bildung von Eis im Lagebett der Steine) statt, wodurch mit der Zeit die Steine bis zur Oberfläche gelangen. Der durch Spalten begrenzte, steinbedeckte Feinerdekern er-

fährt durch Eisbildung im Inneren eine Wölbung. Mit dem Einsetzen des Tauwetters im Frühjahr wird die gewölbte Oberfläche des Feinerdekernes gleitfähig, so daß die Steine von der Oberfläche abrutschen in die tiefer gelegene Spaltenzone. Auf diese Weise reichern sich die Steine in der Spaltenzone um den Feinerdekern zu einem Steinring an, der meistens noch das Polygon des Spaltennetzes erkennen läßt; daher rührt auch der Name Steinnetzboden. In Mitteleuropa ist der fossile Steinringboden an einigen Stellen mit Sicherheit festgestellt worden. Er ist an der Oberfläche meist wegen Überlagerung nicht erkennbar, sondern nur im Profilschnitt oder nach Abtrag der oberen Bodenschicht.

In Hanglagen kann der gleiche Vorgang der Steinringbildung stattfinden, jedoch kommt hier die differenzierende Bildungskomponente der solifluktiven Massenbewegung hinzu. Die mehr oder weniger in Hangrichtung orientierten Steine der Steinringe rutschen hangabwärts, wobei sich Steinstreifen bilden, der Steinstreifenboden, der genetisch eine Variante des Steinringbodens darstellt.

USDA: Cryaquepts

Tropfenboden

Auch der Name dieses Bodens ist von seinem Erscheinungsbild abgeleitet. Es sind tropfenförmige Gebilde von Feinerde in einer andersartigen Feinerdemasse. Die Voraussetzung für seine Entstehung ist die Überlagerung von Boden oder Sediment, dessen Rohdichte größer ist, als die des darunter befindlichen Materials. Die geringere Rohdichte des Untergrundes ist nicht nur gegeben durch die geringere Dichte der Mineralkörner, sondern in erster Linie durch die Wassermenge, in der die Mineralkörner suspendiert sind. Wenn in der Auftauzeit beide Schichten eine breiige Konsistenz besitzen, sinken Teile des Materials höherer Rohdichte tropfenartig in die Unterlage geringerer Rohdichte hinein, nicht selten bis zur Dauergefrornis im Untergrund. Der letztere Fall ist daran erkennbar, daß der "Tropfen" auf dem vereisten Untergrund gestaucht und dadurch die Unterseite des "Tropfens" flach wird. Der Tropfenboden ist in Mitteleuropa öfter beobachtet und beschrieben worden, besonders charakteristisch ist er in Westfalen entwickelt, wo pleistozänes lehmig-sandiges Bodenmaterial über kretazischem Quarzsand liegt. Hier ist der lehmige Sand tropfenartig in den Quarzsand eingesunken; ein lehmig-sandiger Streifen markiert die Gleitbahn des "Tropfens".

USDA: Cryaquepts

Hydromorphe Periglazialböden

Die Tundra und Taiga des feuchteren Klimas sind im ganzen feucht oder gar naß, so daß die Entstehung von Böden vom Einfluß der Nässe geprägt wird. Vor allem in tieferen Lagen der Tundra und Taiga, wo Wasser in der Auftauperiode ober- und unterirdisch zusammenfließen kann, bilden sich im tieferen Unterboden ein mittel- oder hellgrauer Gr-Horizont und darüber ein rostgelb und rostbraun gefleckter Go-Horizont. Böden der Tundra und Taiga mit dieser Profilprägung werden als Tundra-Gley bzw. Taiga-Gley bezeichnet. Vom Gley des gemäßigt warmen, humiden Klimas unterscheiden sich der Tundra- und Taiga-Gley durch die spezifische Dynamik im arktischen Klima. Nur in der Auftauzeit herrschen ähnliche Bedingungen wie im Typischen Gley. Beginnt die Auftauzone im Herbst zu gefrieren, so kann in der noch nicht gefrorenen Zwischenschicht Kryoturbation stattfinden (siehe Kryoturbate Böden). Die zunächst nur schwach gefrorene Oberschicht kann bei Wasserandrang aufbrechen, und der Bodenbrei tritt als sogenannte Erdquelle an die Oberfläche, womit eine starke Bodenvermischung verbunden ist.

Ist die Wasseransammlung im Vergleich zum Tundra-Gley und Taiga-Gley geringer, so ist der gleiche oder ähnliche Bodenwasserhaushalt wie im Pseudogley des gemäßigt warmen, humiden Klimas vorhanden. Die Stauwassersohle bildet die Dauerfrostzone.

Als am Ausgang des letzten Glazials die Gefrornis der Tiefe und damit auch der Grundwasserhemmer bzw. die Stauwassersohle verschwand, wurde die Wasserdynamik in Richtung terrestrischer Böden verändert. Im mitteleuropäischen Raum entstand in diesem Falle oft die Dynamik der Sauren Braunerde, während das Profil des ehemaligen hydromorphen Bodens weiterhin bestehen bleiben konnte. Es wurde jedoch vielerorts durch die Mischungsprozesse des Periglazials zerstört. Auf einer altwürmzeitlichen Terrasse hat H. Zakosek die Wasserdynamik marmorierter Profile untersucht, die ihr Profilgepräge im Periglazial erhielten, nach dem Abschmelzen der Dauerfrostzone (Stauwassersohle) aber durchlässig wurden wie terrestrische Böden. Wo allerdings das marmorierte Profil auch bereits im Periglazial dicht und wasserstauend war, blieb auch nach Verschwinden der Gefrornis ein Pseudogley bestehen. Dieser Fall liegt häufig vor auf der oberflächennah verdichteten Hauptterrasse des Rheines mit dünner Lößlehmüberdeckung (0,5 bis 1 m), d.h. die Wasserdynamik des Periglazials blieb auch nach Abschmelzen des Permafrostes bestehen.

USDA: Cryaquepts

FAO: Gelic Gleysols

Weitere fossile Bildungen des Periglazials

Wie noch heute im nördlichen Nordamerika waren auch im pleistozänen Periglazial Mitteleuropas Ranker und Regosole, seltener Böden mit Braunerdeprofil, mit Gefrorenis im Untergrund verbreitet. Davon zeugen im Mittelgebirge Mitteleuropas die Solifluktionsmassen an Unterhängen und in Tälchen. Diese Böden mit geringmächtigem Profil wurden größtenteils noch im Pleistozän, teils später, vor allem in der Jüngeren Dryaszeit, zerstört.

Wie im aktuellen Periglazial, so ist es auch im pleistozänen Periglazial Mitteleuropas zur Bildung von Anmoorgley und Moor gekommen. Indessen sind diese organischen Massen mit zunehmender Erwärmung des Klimas im ausgehenden Pleistozän und im Holozän aufgezehrt worden.

Eine besondere Bildung der Glaziale des Pleistozäns Mitteleuropas sind die fossilen Pingos, die in Nordkanada im aktuellen Zustand studiert werden können. Sie entstehen, wenn lokal aus dem Untergrund Wasser aufsteigt, das nahe der Oberfläche gefriert, wobei die Bodendecke angehoben wird. So entsteht ein Hügel mit Eiskern verschiedener Höhe und verschiedenem Durchmesser. In der Auftauzeit gleitet die Bodendecke von dem Eiskern teilweise oder ganz ab, und es bildet sich um den Pingo ein Wall von Bodenmasse. Mit dem Ausgang der Glazialperiode schmolz der Eiskern nach und nach, und wo der Hügel war, blieb eine rundliche Vertiefung (dolinenartig), oft mit Wasser gefüllt, zurück. Derartige Vertiefungen als Reste von Pingos sind in Mitteleuropa an vielen Stellen gefunden und beschrieben worden. Viele wurden auf den alten Terrassen des Rheins gefunden; hier werden die mit Wasser gefüllten, rundlichen Vertiefungen meistens "Maar" genannt. In den Ackerfluren sind der leichteren Nutzung wegen viele dieser Vertiefungen verfüllt worden und somit nicht mehr erkennbar. Zwischen den wohlgeformten Pingos hat es in Mitteleuropa verschieden geformte, kleinere Aufwölbungen durch lokale Bildung von Eisbeulen oder Eislinnen gegeben, die als "pingoartig" bezeichnet werden und auf den alten Terrassen der großen Flüsse häufig auftreten.

Neben diesen besonderen Formen des Periglazials entsteht gebietsweise durch das Abschmelzen von massivem Eis (Eislinnen verschiedener Dicke und Ausdehnung im Untergrund) eine unregelmäßig gestaltete Oberfläche mit kleinen Hü-

geln und Senken, ähnlich der verkarsteten Oberfläche der Carbonatgesteine. Davon hergeleitet hat man der entsprechenden Landschaft des Periglazials den Namen Thermokarstlandschaft gegeben. Das diesbezügliche Oberflächenbild wurde im Spät- und Postglazial durch Einebnungsvorgänge mehr oder weniger verändert.

E r g ä n z u n g
zur Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland

Zeugen von Paläoböden

Vorbemerkung

Die in der Bundesrepublik Deutschland an der Oberfläche befindlichen Paläoböden wurden in die Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland aufgenommen. Überwiegend stehen sie in der Abteilung der Terrestrischen Böden. Sie sind oft vergesellschaftet mit rezenten terrestrischen Böden aus gleichen Gesteinen, so daß auch aus diesem Grunde die Einordnung in die Abteilung der Terrestrischen Böden sinnvoll erscheint. Andererseits erscheint es nicht sinnvoll, unvollständige Profile oder Reste -sehr selten gibt es vollständige Profile- von Paläoböden, die mehr oder weniger tief unter der Oberfläche liegen, ferner mehr oder weniger tief liegendes, aufbereitetes Paläoboden-Material, teils vermischt mit rohem Sediment, auch zu den Terrestrischen Böden zu stellen. Aber diese Bodenreste im Zusammenhang mit einer Bodensystematik außer acht zu lassen, ist mit Rücksicht auf die bodengenetische Forschung als wichtige Basis der Bodensystematik nicht vertretbar.

Die Periglazialböden wurden als selbständige Abteilung in die Bodensystematik aufgenommen, weil sie in Mitteleuropa eine große Verbreitung haben und an oder nahe der Oberfläche auftreten und ohne ihre Kenntnis viele Bodenprofile nicht gedeutet werden können. Die Periglazialböden sind somit bei dieser "Ergänzung" ausgenommen; sie stehen als eigene Abteilung in der Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland.

Der Arbeitskreis für Paläoböden hat in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis für Bodensystematik (Arbeitskreise der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft) eine "Inventur der Paläoböden in der Bundesrepublik Deutschland" zusammengestellt (Geologisches Jahrbuch, Reihe F, Heft 14, herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern in der Bundesrepublik Deutschland, Hannover 1982). Diese Inventur ist länderweise zusammengetragen worden, weil die meisten Hinweise auf Paläoböden in dem wissenschaftlichen Archiv der Geologischen Landesämter zu finden sind. Deshalb haben diese Ämter einen Fachkundigen beauftragt, mit Bodenkundlern und Geologen der Ämter und der Universitätsinstitute eine weitestgehend vollständige Sammlung von Hinweisen auf Paläoböden für die nun vorliegende Inventur der Paläoböden zu erarbeiten.

Aus dieser Inventur werden nachstehend die wichtigsten Zeugen von Paläoböden der Bundesrepublik Deutschland mitgeteilt. Dabei wird einer Gliederung gefolgt, die auf das Alter der Paläobodenreste bezogen ist.

Vielfach wird in den älteren, aber auch in der neueren Literatur von Verwitterung (Verwitterungsbildung, Verwitterungshorizonte u.a.) gesprochen. Wir wollen hier die Verwitterung in den Bodenbildungsmechanismus einbeziehen, somit als bodengenetischen Vorgang betrachten. Die Erforschung dieser Paläobodenreste bzw. Verwitterungsbildungen soll folgende Erkenntnisse bringen: Klimabedingungen jener Zeit, Lösung, Wanderung und Konzentration von Stoffen (Vererzung), Rückschlüsse auf Vorgänge in Gesteinen gleicher oder ähnlicher Klimate; umgekehrt helfen Erfahrungen aus adäquaten Klimaten bei der genetischen Deutung der Paläoböden.

Zeugen von Paläoböden präholozänen Alters

Der Vereinfachung wegen wird nachstehend nur von Paläoböden gesprochen, obgleich es meistens nur Reste (Zeugen) davon sind.

Die Paläoböden des Pleistozäns können heute gut als Bildungen dieser Zeit identifiziert werden. Dagegen ist es in vielen Fällen nicht möglich, die präpleistozänen Paläoböden zeitlich hinreichend genau einzuordnen. Vielfach entstanden sie im Tertiär, viele begannen ihren langen Entwicklungsweg schon früher; oft wurde er durch eine Sedimentbedeckung beendet. Aus diesem Grunde wollen wir hier die präpleistozänen Paläoböden nicht weiter aufteilen.

Zeugen von Paläoböden präpleistozänen Alters

In Bohrungen durch devonische Schiefer des Rheinischen Schiefergebirges sind Schichten gefunden worden, die deutliche Verwitterungserscheinungen zeigen und die als Bodenbildung gedeutet werden. Diese müssen aus der Zeit stammen, als das variszische Orogen im Oberkarbon aus dem Meer emporgehoben wurde.

Aus karbonischen Flözen und deren Zwischenschichten des Ruhrgebietes und des Saarlandes kennen wir Wurzelböden mit Stigmarien (fossile Wurzeln), was auf Anmoor und Moor jener Zeit hinweist.

Im Perm hat das Rotliegende Reste roter Böden (Rote Fersiallite) und Sedimente dieser Böden hinterlassen, beides in deutlicher Ausprägung im Graben des Rotliegenden bei Trier und im Mainzer Becken. Im Oberen Rotliegenden und im

Buntsandstein treten "Violette Horizonte" auf, die als Bodenbildung gedeutet werden. Die bekannteste ist der "Karneol-Horizont" an der Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein. Vorpleistozänen Alters, meistens wird tertiäres angenommen, sind die Vergrusungen, womit die Verfestigung körniger Gesteine (Granit, Gneis, Sandstein) durch physikalische und chemische Verwitterungsprozesse aufgehoben wird. Auf grobkörnigen Graniten kann die Vergrusung bis zu 100 m Tiefe reichen. Verbreitet ist diese Gesteinsauflockerung im Kristallin der Mittelgebirge, im gröber gekörnten Buntsandstein und lokal auch im Liassandstein. Bei diesem Prozeß muß lokaler hydrothermaler Zersatz einkalkuliert werden. Die Vergrusung fördert die rezente Bodenbildung an der heutigen Oberfläche.

Auf den weitgehend eingeebneten Rumpfflächen der Mittelgebirge sind in der Zeit vom Jura bis etwa Ende Miozän die mehrfarbigen Plastosole (Fersiallite) entstanden, die zwar größtenteils Bodenbildungen sind wie heute in feuchten tropischen bis subtropischen Klimaten, teils aber Gesteinszersatz durch ascendente hydrothermale Lösungen darstellen, also edaphoide Bildungen sind. Die Plastosole der genannten Art sind auf den Hochlagen der Phyllite, der Schiefer und Grauwacken des Paläozoikums und auch der Gesteine des Mesozoikums entstanden. Schon im Tertiär wurde ein Großteil der Plastosole abgetragen und im Pleistozän wurden die Reste der Plastosole soliflukktiv umgelagert. Edaphoide sind hierbei eingeschlossen. In der Abteilung der Terrestrischen Böden sind die Plastosole bereits aufgeführt. Hier werden sie nochmals erwähnt, da sie teils im Untergrund rezenter Böden liegen und großflächig nur die mächtige Zersatzzone (Saprolith), die über 50 m tief greifen kann, erhalten geblieben ist.

Die Reste von Terrae calcis sind in den Karsthohlräumen der Carbonatgesteine des Paläozoikums, des Mesozoikums und des Tertiärs zu finden. Soweit sie oberflächenbildend sind, stehen sie bereits bei den Terrestrischen Böden. Von der Residualmasse in Karsthohlräumen der Carbonatgesteine kann der Rückschluß abgeleitet werden, daß in präpleistozäner Zeit die Oberfläche der Carbonatgesteine eine weitgehend geschlossene Decke von Terrae calcis trug. Überwiegend war es die Terra fusca, auf reinen Carbonatgesteinen und an lokal klimatisch günstigen Stellen die Terra rossa. Wie bei den Plastosolen kann die Bildungszeit der Terrae bereits im Jura begonnen haben und hielt bis zum Holozän an. In der Alb findet man lokal Terrae-Talsediment, ein Beweis für flächenhafte Abtragung.

In der Ostalb sind als Paläoböden die Feuerstein-Lehme (Plastosole) verbreitet, und zwar davon als älterer der Feuerstein-Rotlehm, dann folgt zeitlich auf niederem Geländeniveau der Feuerstein-Ockerlehm. Diese Feuerstein-Lehme sind überwiegend umgelagert; es gibt aber auch autochthone Bildungen dieser Art.

In der Abteilung der Terrestrischen Böden sind die an die Oberfläche tretenden Latosole (Ferrallite, Ferralsols, Lateritische Böden) bereits beschrieben; sie kommen im Vogelsberg in relativ kleinen Flächen vor. Aber auch in anderen Gebieten der Bundesrepublik Deutschland werden kleine Reste dieses Bodens erwähnt, wobei es sich zum Teil um Roten Plastosol handeln kann. Aber die vielen Vorkommen von Bohnerzen zeigen gewiß Lateritische Böden an, die jedoch umgelagert und dabei die Bohnerze teils akkumuliert worden sind, so daß sie als Lagerstätten gelten oder galten. Sie wurden an mehreren Stellen des Landes gefunden, so daß angenommen werden kann, daß die lateritischen Latosole in Zeiten des Mesozoikums und jünger verbreitet waren.

Besonders bemerkenswert sind die Bodenreste der frühkretazischen Landoberfläche im Egge-Gebirge; es sind Reste von Terra fusca und meist vom Roten Plastosol, denen ein feuchtes subtropisches Klima zugeordnet werden kann. Etwa gleichalte ähnliche Böden wurden im Harzvorland gefunden. Bei Aachen wurde die Terra rossa aus Kohlenkalk durch das Sediment des transgredierenden Oberkreidemeeres konserviert und im Alttertiär wieder freigelegt, so daß dann die Bildung der Terra rossa weiterging; ein mächtiges Profil dieses Bodens blieb erhalten. Unter der Molasse des Alpenvorlandes wurde in 1.500 m Tiefe ein verkarsteter Malmkalk mit Terra rossa und Bohnerz eozänen Alters erbohrt. An der Oberfläche liegen diese Verwitterungsbildungen des Malmkalkes in Südwürttemberg und Südbaden. Die wenigen vorstehenden, genau mit Hilfe der Stratigraphie datierten Paläoböden geben uns wertvolle Hinweise auf Klima und Boden eines großen geologischen Zeitabschnittes.

Verkieselungen und die Entstehung von Quarziten (z.B. Süßwasserquarzit des Tertiärs) sind durch Mobilisation und Ausfällung von Kieselsäure zu erklären. Dieser Vorgang ist oft mit einem Bodenbildungsprozeß verbunden, andererseits können aber auch ascendente Wässer Kieselsäure zugeführt haben. Im Zusammenhang mit der Quarzitbildung sind die Krusten- und Rindenkalke im Stubensandstein Südwestdeutschlands zu erwähnen, die auch als fossile Bodenbildungen gelten.

In tertiären Schottern, Kiesen und Sanden findet man öfter Eisen- und Mangan-absätze als rostfarbene bis zu schwarzer Umrundung der Körner sowie Bänder, Schwarten und Konkretionen. Die Ausfällungen können als Grundwasserausfüllungen gedeutet werden.

Sedimente von Paläoböden kommen recht häufig vor, oft sind sie vermischt mit rohem Sediment. Die Kenntnisse über diese Paläoboden-Sedimente sind wichtig für Rückschlüsse auf Böden, von denen sie stammen. Die mächtigen Tonpakete nördlich der Eifel lassen z.B. darauf schließen, daß die fossilen Plastosole der Eifel ein mächtiges Profil von wahrscheinlich über 20 m darboten. Die braunroten Sedimente des Rotliegenden stammen von entsprechend roten Böden des umgebenden, höher gelegenen Festlandes. Die Braunen Allochthonen Auenböden der breiten Flußtäler Mitteleuropas sind überwiegend Bodensedimente von Braunerde und Parabraunerde.

Zeugen von Paläoböden der Interglaziale und Interstadiale

Die Paläoböden des Periglazials stehen als Abteilung in der Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland, weil sie am Profilgepräge der Oberflächenböden beteiligt sind. Dagegen treten die Paläoböden der pleistozänen Interglaziale und Interstadiale überwiegend in mehr oder weniger großer Tiefe unter der Oberfläche auf. Wohl bilden sie teilweise den tieferen Profilteil von Böden der Systematik. Es gibt auch an der Oberfläche liegende Paläoböden, z.B. Pseudogleye aus Löß, die als Paläoböden des Pleistozäns nicht oder nur unsicher identifiziert werden können, da sie den holozänen Böden sehr ähnlich sind, und ein stratigraphischer Bezug fehlt.

Die Erforschung der pleistozänen Paläoböden in Mitteleuropa hat in den letzten 40 Jahren einen guten Überblick über die möglichen Bodentypen erbracht. Allgemein kann man feststellen, daß die fossilen Bodentypen der Interglaziale zwar im Profilaufbau die gleichen sind wie die rezenten, aber sie sind z.T. infolge einer längeren Bildungszeit stärker entwickelt. Das läßt sich auch feststellen, wenn nur ein Teil des ehemaligen Profils erhalten blieb, was oft der Fall ist. Hingegen ist der Entwicklungsgrad der Paläoböden der Interstadiale im allgemeinen schwächer als bei den rezenten Bodentypen.

Ogleich in den verschiedenen Landschaften Mitteleuropas die Abfolge der Paläoböden der Interglaziale und Interstadiale in vielen Lokalitäten erforscht wurde, ist eine Parallelisierung der Abfolge dieser Paläoböden in mächtigen

Sedimentpaketen bisher nicht möglich oder, doch ungenau. Für eine solche Parallelisierung reichen die zufälligen, tiefen Aufschlüsse nicht aus, zumal diese Aufschlüsse sich oft in Hanglage befinden, wo Abtrag und Auftrag den Aufbau solcher Bodenaufschlüsse stark verändern können, indem die Bodenprofile gekappt werden oder Kolluvium aufgetragen wird. Inzwischen ist jedoch geklärt, welche fossilen Bodentypen in den Interglazialen und Interstadialen entstanden sind.

In den Interglazialen entstanden, wie viele Untersuchungen belegen, Parabraunerden überwiegend aus Löß und Moränen, meistens belegt durch die Erhaltung eines stark ausgebildeten Bt-Horizontes; sehr selten sind die oberen Horizonte gefunden worden. Nach der Ausprägung dieser Bt-Horizonte könnte die Bodenbildung aber auch fortgeschritten sein bis zur Fahlerde. Teils hat die starke Tonwanderung in diesen fossilen Böden zu einem BtSd-Horizont geführt, was den fossilen Bodentyp "Pseudogley" bezeugt. Diese Entwicklung zum staunassen Boden ist am Ende der Interglaziale zu erwarten, als das Klima kühler und feuchter wurde. Übergänge zwischen Parabraunerde und Pseudogley sind häufig.

Die meisten gefundenen Interglazialböden im Löß und in Moränen gehören dem letzten Interglazial an; ältere Funde sind seltener. In den alten Terrassen der großen Flüsse Mitteleuropas haben sich die Bodenbildungen von drei oder vier Interglazialzeiten akkumuliert, d.h. es sind mächtige Bodenprofile von mehreren Metern entstanden, von denen der obere Profilbereich abgetragen wurde und nur der Bt-Horizont oder nur der untere Teil davon erhalten blieb. Die Umkleidung der Kies- und Sandkörner dieser Bt-Horizonte mit ehemals beweglichem Bodenplasma (Braunlehmplasma im Sinne Kubienas) hat oft zu einer Verdichtung des relativ tonarmen Bt-Horizontes geführt, so daß die spätere Lößauflage durch Staunässe verändert wurde (Pseudogley). In sandigen Sedimenten entstanden in den Interglazialen öfter Podsole oder Gley-Podsole (pH-Werte < 4).

In den Interstadialen, vorwiegend belegt durch die des Würm, war die Bodenbildung wesentlich schwächer als in den Interglazialen. Es entstanden braune Horizonte (Braune Verwitterungshorizonte), die als schwache Braunerdebildung gelten können. Teilweise sind solche braunen Horizonte rostfleckig, was auf gestautes Wasser hinweist. Ferner wurden Humushorizonte als Interstadialbildung gefunden, die entweder auf eine Schwarzerdebildung oder auf eine durch

Feuchte bedingte Hemmung des Abbaues der organischen Bodensubstanz hinweisen.

Eine typische Bodenbildung der Interstadiale des Würm ist der "Naßboden". Der 2 bis 4 dm mächtige Naßbodenhorizont ist wahrscheinlich in einem kaltfeuchten Klima gebildet worden.

Es sind noch die vielen begrabenen Böden des Holozäns zu erwähnen, die in Hangfußlagen und Tälchen vorkommen.

