Anhang

Arbeitsgemeinschaft Forstliche Standorts- und Vegetationskunde

Vorsitzender: Prof. Dr. Horst Künne
Geschäftsführung: Ingrid Künne

Schulstraße 2 –- D-85406 Zolling-Oberappersdorf

Tel. +49 (0) 8168-594
Fax +49 (0) 8168-4058

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Ministerium für
Umwelt und **Naturschutz,**
Landwirtschaft und **Verbraucherschutz**
des Landes Nordrhein-Westfalen

– D-40109 Düsseldorf
Schwannstraße 3 – D-40476 Düsseldorf

Tel. +49 (0) 211 4566-0
Fax +49 (0) 211 4566-388
Internet http://www.munlv.nrw.de/
E-mail poststelle@munlv.nrw.de

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
– Landesbetrieb –

Geologischer Dienst NRW

De-Greiff-Straße 195 – D-47803 Krefeld
Postfach 10 07 63 – D-47707 Krefeld

Tel. +49 (0) 21 51 897-0
Fax +49 (0) 21 51 897-505
Internet http://www.gd.nrw.de
E-mail poststelle@gd.nrw.de

Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen

Landesanstalt
für Ökologie,
Bodenordnung
und Forsten NRW

Castroper Straße 30 – D-45665 Recklinghausen
Postfach 10 10 52 – D-45610 Recklinghausen

Tel. +49 (0) 23 61 305-0
Fax +49 (0) 23 61 305-215
Internet http://www.loebf.nrw.de/Willkommen/index.html
E-mail poststelle@loebf.nrw.de

Forstamt Hilchenbach

Landesforstverwaltung NRW

Vormwalder Straße 9 – D-57271 Hilchenbach

Tel. +49 (0) 27 33 8944-0
Fax +49 (0) 27 33 8944-22
Internet http://www.forst.nrw.de/forstorg/fa_hf_wl/fa15/fa15.htm
E-mail poststelle@fa-hilchenbach.lfv.nrw.de

Landesforstverwaltung NRW. Forstamt Siegen

Forstamt Siegen

Silberquelle 1 – D-57234 Siegen-Obersdorf

Tel. +49 (0) 271 88 078-0
Fax +49 (0) 271 88 078-85
Internet http://www.forst.nrw.de/forstorg/fa_hf_wl/fa14/fa14.htm
E-mail poststelle@fa-siegen.lfv.nrw.de

Biologische Station Rothaargebirge

Biologische Station Rothaargebirge
– Verein zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Landwirtschaft im Kreis Siegen - Wittgenstein e.V. –

Hauptmühle 5 – D-57339 Erndtebrück

Tel. +49 (0) 27 53 598-330
Fax +49 (0) 27 53 598-332
Internet http://www.biostationrothaargebirge.de
E-mail biostation.roth@foni.net

Alfred Becker
– Forstdirektor a. D. / Forstamt Siegen –

Buschebornweg 20 – D-57258 Freudenberg

Tel. +49 (0) 2734 2688
Fax +49 (0) 2734 2688
E-mail becker.holzklau@freenet.de

Privatforstbetrieb Woeste
Forstverwaltung Burgholdinghausen GbR
– Herr Thies –

Burgholdinghausen – D-57223Kreuztal

Tel. +49 (0) 2732 80 200
Fax +49 (0) 2732 82 596

Ökologische Studien Fachbüro für vegetationskundliche Forschung und Naturschutzplanung

Diplom-Biologe Klaus Striepen - Im Acker 12 - 53127 Bonn - Tel. 0228/3919792 - Fax. 0228/3919793

Forst- und Landschaftsplanung Antonius Klein

Ihr Ansprechpartner:

Antonius Klein
(Dipl.-Forstwirt / Forstassessor)

Adresse: Brücher Weg 12
57482 Wenden
Tel.: (02762) 92 91 42
Fax: (02762) 92 91 43
e-mail: antonius.klein@cww.de

FORSTPLANUNGS BÜRO Bernhard Heuer

Ihr zuverlässiger Partner für Forsteinrichtung, Gutachten, Beratung und Dienstleistung in Ihrem Forstbetrieb.

Vor der Egge 18 · 59846 Sundern-Linnepe
Telefon (0 29 34) 96 03-0 · Telefax (0 29 34) 96 03-22
E-mail forst.heuer@t-online.de

HLUG

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Postfach 32 09 – D-65022 Wiesbaden

Tel. +49 (0) 611 6939-0
Internet http://www.hlug.de
E-mail webmaster@hlug.de

Tagungsvortragende und Exkursionsführer

Ahlborn	Helmut	Forstamt Siegen
Asche	Dr. Norbert	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen
Becker	Alfred	Freudenberg / Forstdirektor a.D. Forstamt Siegen
Birkhölzer	Uta	Forstamt Siegen
Braukmann	Wolfgang	Forstamt Hilchenbach
Dworschak	Martin	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
Eisele	Dr. Franz-Lambert	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucher-schutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Fasel	Peter	Biologische Station Rothaargebirge
Gertz	Manfred	Forstamt Hilchenbach
Günther	Eckhard	Stadt Freudenberg
Heuer	Bernhard	Privater Forsteinrichter
Jung	Matthias	Gemeinde Neunkirchen
Kessler	Karl	ehem. Leiter Landschaftsmuseum Westerwaldkreis
Klein	Antonius	Privater Vegetationskartierer
Klostermann	Prof. Dr. Josef	Geologischer Dienstes Nordrhein-Westfalen
Koch	Ulrich	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
Kordes	Franz-Josef	Forstamt Hilchenbach
Krapp	Dr. Franz	ehem. Dipl.-Zoologe Museum Alexander König / Bonn
Künne	Prof. Dr. Horst	Arbeitsgemeinschaft für Forstliche Standorts- und Vegetationskunde
Leder	Dr. Bertram	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen
Mahrenholz	Dr. Hans Christian	Stadtdirektor i.R. / Hilchenbach
Milbert	Dr. Gerhard	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
Nesbor	Dr. Dieter	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Schulte	Uta	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen
Sorg	Martin	Forstamt Hilchenbach
Striepen	Klaus	Privater Vegetationskartierer
Thies	Uwe	Forstverwaltung Burgholdinghausen
Wolfsperger	Heinrich	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen

Teilnehmerverzeichnis

Aldinger	Dr. Eberhard
Altenhoff	Helmut
Backenköhler	Horst
Balk	Georg
Bartsch	Liane
Baumgart	Andreas
Becker	Alfred
Bergmann	Herbert
Binner	Volker
Blumenthaler	Roland
Brandt	Volker
Buchert	Harald
Bücking	Dr. Elisabeth
Bücking	Dr. Winfried
Dinter	Mathias
Gauer	Dr. Jürgen
Gerhardus	Rainer
Geiling	Siegfried
Genßler	Dr. Horst
Großer	Dr. Karl Heinz
Gulder	Hans-Jürgen
Heinze	Prof. Dr. Martin
Heller	Matthias
Herzog-Böge	Wolfgang
Hetsch	Prof. Dr. Wolfgang
Hocke	Richard
Hörner	Bernd
Hoffmeister	Rainer
Huhn	Sabine
Jahn	Prof. Dr. Gisela
Just	Hartmut
Kerck	Prof. Dr. Konrad
Klein	Antonius
Kroll	Rudolf
Künne	Prof. Dr. Horst
Künne	Ingrid

Leppelmann	Franz-Felix
Lohse	Holger
Meinel	Matthias
Meinhardt	Helmut
Melms	Stefan
Michiels	Dr. Hans-Gerhard
Milbert	Dr. Gerhard
Naeder	Karola
Nowack	Anne
Richter	Dr. Franz
Rieger	Helmut
Roth	Dr. Reinhold
Rückert	Susanne
Sander	Frank
Schafmeister-Bergmann	Dr. Anita
Schaper	Dr. Christoph
Schornick	Dr. Olga
Schramm	Hans-Joachim
Schwender	Reinhard
Schütte	Klaus
Schütz	Dr. Hans-Uwe
Siegert	Helmut J.
Sramka	Jan
Stemmer	Manfred
Stiehl	Ulrich
Streitz	Dr. Harald
Sturzenhecker	Martin
Walentowski	Dr. Helge
Wermann	Ernst
Wiebel	Martin
Wilski	Detlev
Wirner	Michael
Wolf	Fritz
Wolf	Dr. Rainer
Wolfsperger	Heinrich

ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTLICHE STANDORTS- UND VEGETATIONSKUNDE

Jahrestagung 2003 Geschichte und Zukunft des Waldes im Siegerland unter Berücksichtigung der standörtlichen Gegebenheiten

Bodenkarte zur Standorterkundung

Allgemeine Informationen, Zeichenerklärungen, Fachbegriffe

Geologischer Dienst NRW

ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTLICHE STANDORTS- UND VEGETATIONSKUNDE

Jahrestagung 2003 Geschichte und Zukunft des Waldes im Siegerland unter Berücksichtigung der standörtlichen Gegebenheiten

Bodenkarte zur Standorterkundung

Allgemeine Informationen, Zeichenerklärungen, Fachbegriffe

Arbeitskreis Großmaßstäbige Bodenkartierung

Bearbeiter: Martin Dworschak, Stefan Schulte-Kellinghaus

Auszug für die AFSV-Tagung 2003

Zitierhinweis:

Arbeitskreis Großmaßstäbige Bodenkartierung (2001): Bodenkarte zur Standorterkundung. Allgemeine Informationen, Zeichenerklärungen, Fachbegriffe. - 58 S.; Krefeld (Geol. Dienst Nordrh.-Westf.). - [Unveröff.]

Inhaltsverzeichnis

		Seite
A.1	**Methodik der Datenerhebung und -darstellung**	3
A.1.1	Datenerhebung im Gelände	3
A.1.2	Boden- und Legendeneinheiten	3
A.1.3	Bodentypologische Einstufung bei Abgrabungen und Aufschüttungen	4
A.1.4	Basengehalt	4
A.1.5	Bodenartenschichtung	5
A.1.6	Grundwasser	5
A.1.7	Stau- und Haftnässe	6
A.1.8	Humusform und biologische Zustandsstufe	6
A.1.9	Landwirtschaftliche Nutzungseignung	7
A.2	**Erläuterung der Zeichen und Signaturen**	8
A.2.1	Einheiten-Symbol	8
A.2.2	Grenzlinien	9
A.2.3	Bodenhorizonte	9
A.2.4	Bodentypen	11
A.2.5	Bodenarten, Bodenarten-Beimengungen und Gesteine	14
A.2.5.1	Bodenartenschichtung	17
A.2.6	Grundwasserverhältnisse	18
A.2.7	Staunässeverhältnisse	20
A.2.8	Humusform	21
A.2.9	Biologische Zustandsstufe	22
A.2.10	Landwirtschaftliche Nutzungseignung	22
A.2.11	Sonstige Signaturen	23
A.3	**Bodenchemische und -physikalische Analysenmethoden (nur in digitaler Version)**	25
A.4	**Erklärung bodenkundlicher Fachbegriffe (nur in digitaler Version)**	27
A.5	**Tabellen zur Einstufung bodenkundlicher Daten (nur in digitaler Version)**	57

GD

Einheiten-Symbol

G-B 4 2 3 a

Bodensubtyp / -varietät

FS	= Skeletthumusboden
O	= Syrosem
OL	= Lockersyrosem
N	= Ranker
Q	= Regosol
R	= Rendzina
Z	= Pararendzina
B	= Braunerde
L	= Parabraunerde
P	= Podsol
S	= Pseudogley
SG	= Stagnogley
K	= Kolluvisol
E	= Plaggenesch
A	= Vega
G	= Gley
GN	= Nassgley
GM	= Anmoorgley
GHn	= Niedermoorgley
HN	= Niedermoor
HH	= Hochmoor
P-B	= Podsol-Braunerde
Q/P	= Regosol über Podsol
>Typ	= Aufschüttungs...
<Typ	= Abgrabungs...

Bodenartengruppe der obersten Bodenartenschicht

0	= Torf, Feinhumus, künstliches Material
1	= lehmig-tonig
2	= tonig-lehmig
3	= tonig-schluffig
4	= sandig-lehmig
5	= stark lehmig-sandig
6	= sandig-schluffig
7	= lehmig-sandig
8	= sandig
9	= feinbodenarm

Abgrenzung der Feinbodenarten siehe Bodenartendreieck

Mächtigkeit der obersten Bodenartenschicht

1 =	< 3 dm
2 =	3 - < 6 dm
3 =	6 - < 10 dm
4 =	10 - < 20 dm
5 =	= 20 dm

Basengehalt (nur bei Waldböden)

1	= sehr basenarm
2	= basenarm
3	= mäßig basenhaltig
4	= basenreich
5	= sehr basenreich

weitere Differenzierung

zum Beispiel
nach Ausgangsgestein,
Entwicklungstiefe,
Podsolierungstiefe

Beispiele:

G-B423a **Gley-Braunerde**
oberste Bodenartenschicht sandig-lehmig (3 - < 6 dm);
mäßig basenhaltiger Boden;
Zusatzangabe a zum Beispiel für geringe Verbraunungstiefe

S-P841 **Pseudogley-Podsol**
oberste Bodenartenschicht sandig (10 - < 20 dm);
sehr basenarmer Boden

Bh33 **Humusbraunerde**
oberste Bodenartenschicht tonig-schluffig (6 - < 10 dm)
Angabe zum Basengehalt entfällt, da hier kein Waldboden

HN03a **Niedermoor**
oberste Bodenartenschicht Torf (6 - < 10 dm);
Angabe zum Basengehalt entfällt, da hier kein Waldboden;
Zusatzangabe a zum Beispiel für Niedermoortorf über Bachablagerung

>Q851 **Aufschüttungs-Regosol**
oberste Bodenartenschicht sandig (= 20 dm); sehr basenarmer Boden

Grenzlinien

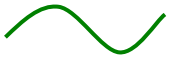
In den Bodenkarten werden die einzelnen Flächen durch Grenzen unterschiedlicher Signatur und unterschiedlicher Bedeutung voneinander getrennt. Diese Grenzlinien entsprechen im Gelände in der Regel mehr oder weniger breiten Übergangszonen, sie sind also normalerweise nicht als scharfe Abgrenzungen zu sehen.

Die Grenzlinien sind folgendermaßen hierarchisch geordnet:

Grenzen [schwarz] zwischen Flächen mit verschiedenen Legendeneinheiten (Einheitengrenze)

Grenzen [schwarz] zwischen Flächen mit verschiedenen Bodenartenschichtungen (Schichtungsgrenzen)

Grenzen [blau] zwischen Flächen mit verschiedenen Grundwasser- oder Staunässeverhältnissen (Wassergrenzen)



sonstige Grenzen [grün] (z. B. für Humusformen, Podsoligkeitsgrade, landwirtschaftliche Nutzungseignung)

Die hierarchische Ordnung der verschiedenen Grenzen bedeutet, dass Merkmale höherer Niveaus in allen durch Untergrenzen getrennten Teilflächen gültig sind und deshalb nicht wiederholt werden müssen (das Einheitensymbol gilt über Schichtungsgrenzen hinweg, eine Bodenartenschichtung gilt über Wassergrenzen hinweg etc.).

Bodenhorizonte

Die folgende Liste enthält die Symbole und Erklärungen für die am häufigsten vorkommenden Bodenhorizonte. Die vollständige Liste der Horizontbezeichnungen sowie ausführliche Erläuterungen sind der Bodenkundlichen Kartieranleitung (4. Auflage) zu entnehmen.

Symbol	Bedeutung
L	organischer Auflagehorizont aus nicht und wenig zersetzten Pflanzenresten (Blätter und Nadeln)
O	organischer Auflagehorizont aus zersetzten Pflanzenresten (> 30 Masse-% organische Substanz)
Of	organischer Auflagehorizont aus stärker zerkleinerten und zersetzten Pflanzenresten; Pflanzenstrukturen makroskopisch noch erkennbar
Oh	organischer Auflagehorizont, überwiegend aus organischer Feinsubstanz bestehend
H	organischer Horizont mit über 30 Masse-% organischer Substanz (Reste torfbildender Pflanzen); unter sehr nassen Bedingungen entstanden
A	mineralischer Oberbodenhorizont
Ai	A-Horizont gering entwickelter Böden (Rohböden) mit sehr gering mächtiger oder kaum erkennbarer Anreicherung organischer Substanz
Ah	A-Horizont mit biogen eingearbeitetem Humus (< 15 Masse-% organische Substanz)

Axh Ah-Horizont mit stabilem Krümelgefüge und ausgeprägter biogener Durchmischung des Horizontes (v. a. durch Regenwürmer)

Aeh schwach podsoliger Ah-Horizont; violettstichig

Ahe stark podsoliger Ah-Horizont; violettstichig mit diffus-wolkigen Bleichflecken

Ae sauergebleichter Auswaschungshorizont der Podsole; insbesondere an Humus und Oxiden verarmt (vor allem an Eisen- und Aluminium-Oxiden)

Aa anmooriger Horizont (15 - 30 Masse-% organische Substanz); unter Nässeeinfluss entstanden

Al durch Tonauswaschung aufgehellter Horizont der Parabraunerden

Ap durch Pflugarbeit gelockerter und durchmischter A-Horizont (Ackerkrume)

B mineralischer Unterbodenhorizont mit einer Änderung des Stoffbestandes und der Farbe gegenüber dem Ausgangsgestein, entstanden durch Verwitterung, Verlehmung und / oder Stoffanreicherung

Bv durch Verwitterung verbraunter und verlehmter Horizont der Braunerden

Bt durch Einwaschung mit Ton angereicherter Horizont der Parabraunerden und Fahlerden

Bh durch Einwaschung mit Humusstoffen angereicherter Horizont der Podsole

Bs durch Einwaschung mit Oxiden (vor allem Fe- und Al-Oxide) angereicherter Horizont der Podsole

C mineralischer Untergrundhorizont; in der Regel das Ausgangsgestein, aus dem der Boden entstanden ist

Cv angewittertes bis verwittertes Ausgangsgestein, bei Festgestein Gesteinsverband noch deutlich erkennbar

Cn unverwittertes Ausgangsgestein (Locker- oder Festgestein)

P sehr tonreicher Unterbodenhorizont der Pelosole mit intensiver Quellungs- und Schrumpfungsdynamik

T reliktischer, sehr tonreicher Unterbodenhorizont aus dem Lösungsrückstand von Carbonatgesteinen; carbonatfrei; braungelb bis rotbraun gefärbt; ausgeprägtes Polyedergefüge

S durch Stauwassereinfluss geprägter Mineralbodenhorizont mit hydromorphen Merkmalen

Sw stauwasserleitender, gefleckter (Fe, Mn) Mineralbodenhorizont staunasser Böden

Sew nassgebleichter Sw-Horizont der staunasser Böden

Sd wasserstauender, meist marmorierter Mineralbodenhorizont staunasser Böden

Sg haftnasser, diffus gefleckter Mineralbodenhorizont der Haftnässepseudogleye; hoher Gehalt an Schluff und Feinstsand

G durch Grundwassereinfluss geprägter Mineralbodenhorizont mit hydromorphen Merkmalen

Go rostfleckiger Oxidationshorizont der Grundwasserböden; im allgemeinen Grundwasser-Schwankungsbereich einschließlich des Kapillarraumes

Gr grau gefärbter und rostfleckenarmer Reduktionshorizont der Grundwasserböden; in der Regel ständig vom Grundwasser erfüllt

M Mineralbodenhorizont der Kolluvisole und der Vega (Braunauenboden) aus akkumuliertem humosem Bodenmaterial

E humoser Mineralbodenhorizont aus aufgetragenem Plaggenmaterial

Zur **Kennzeichnung geogener und anthropogener Merkmale** können den oben aufgeführten Horizontsymbolen Kleinbuchstaben als Zusatzsymbole vorangestellt werden.

Symbol	Bedeutung
a	durch Auendynamik beeinflusst
c	carbonatisch (> 75 Masse-% Carbonat)
e	mergelig (2 - 75 Masse-% Carbonat)
f	fossil; begrabene Bodenhorizonte mit unterbrochener Bodenentwicklung und konservierten Bodenmerkmalen (z. B. fBh)
h	aus Resten von Hochmoortorf bildenden Pflanzen bestehend
i	kieselig, silikatisch (< 2 Masse-% Carbonat)
j	anthropogen umgelagertes Natursubstrat
l	Lockersubstrat, grabbar
m	massives Substrat, nicht grabbar
n	aus Resten von Niedermoortorf bildenden Pflanzen bestehend
r	reliktisch; in früheren Zeiten unter anderen Bodenbildungsbedingungen entstanden und heute unter veränderten Bedingungen überprägt (z. B. rGo)
y	anthropogen umgelagertes künstliches Substrat

II, III Zusatzzeichen bei geologischem Schichtwechsel für eine zweite bzw. dritte Schicht im Profil (z. B. II Sd)

Durch zusätzliche Ziffern können die einzelnen Horizonte weiter unterteilt werden (z. B. Bv1, Bv2). **Übergangshorizonte** werden durch die Symbole beider Horizonte (z. B. Ah-Bv oder auch Gor) gekennzeichnet. Das hervortretende Merkmal wird durch das an letzter Stelle stehende Symbol ausgedrückt. **Verzahnungshorizonte** sind Horizonte, in denen Bereiche von verschiedenen Horizonten zusammen vorkommen, ohne sich zu durchdringen. Die Darstellung erfolgt mittels Pluszeichen (Ah+Bv).

Bodentypen

Die unten stehende Liste enthält Erklärungen für die am häufigsten vorkommenden bodentypologischen Bezeichnungen (Norm-Subtypen). Die Darstellung folgt den "Richtlinien für die großmaßstäbige Bodenkartierung" sowie der "Anleitung zur Erfassung bodenkundlicher Daten (Datenschlüssel)" des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen, die im wesentlichen die Vorgaben der bundesweit gültigen Bodenkundlichen Kartieranleitung (4. Auflage) berücksichtigen. Es werden allerdings gegenüber der Bodenkundlichen Kartieranleitung (4. Auflage) vereinfachte Kurzzeichen verwendet. Ausführliche Erläuterungen zur Bodentypen-Systematik sind in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (4. Auflage) enthalten.

Symbol	Bezeichnung	Kennzeichnung
FS	**Skeletthumusboden**	aus Grobboden (Steine, Kies) bestehender Boden, der in den Zwischenräumen des Gesteins Humus enthält
O	**Syrosem**	Anfangsstadium der Bodenentwicklung; Rohboden aus Festgestein
OL	**Lockersyrosem**	Anfangsstadium der Bodenentwicklung; Rohboden aus Lockergestein
N	**Ranker**	aus carbonatfreiem oder -armem Festgestein entstandener Boden; sehr gering mächtige Bodenentwicklung
Q	**Regosol**	aus carbonatfreiem oder -armem Lockergestein entstandener Boden; sehr gering mächtige Bodenentwicklung
R	**Rendzina**	aus festem oder lockerem Carbonat- bzw. Sulfatgestein entstandener Boden; sehr gering mächtige Bodenentwicklung
Z	**Pararendzina**	aus festem oder lockerem, carbonathaltigem (2 - 75% CaCO3) Kiesel- oder Silikatgestein entstandener Boden; sehr gering mächtige Bodenentwicklung
D	**Pelosol**	aus sehr tonigem Ausgangsgestein entstandener Boden; intensive Quellungs- und Schrumpfungsdynamik; ausgeprägtes Prismen- oder Polyedergefüge
B	**Braunerde**	durch Verwitterung und Tonmineralneubildung gleichmäßig braun gefärbter und verlehmter Boden
L	**Parabraunerde**	braun gefärbter Boden, der durch Tonverarmungs- und -anreicherungshorizonte infolge vertikaler Tonverlagerung gekennzeichnet ist
F	**Fahlerde**	Boden mit sehr intensiver vertikaler Tonverlagerung (stärker als bei Parabraunerde); starke Bleichung (auch Sauerbleichung) des Tonverarmungshorizontes
P	**Podsol**	sehr stark saurer und sehr nährstoffarmer Boden; gebleichter Auswaschungshorizont über schwarzen bis rostroten, mit Humus und Oxiden angereicherten Horizonten
CF	**Terra fusca**	reliktischer Boden aus Carbonatgestein; carbonatfrei; sehr tonreich mit braungelber bis rotbrauner Färbung; ausgeprägtes Polyedergefüge
S	**Pseudogley**	durch Stau des Sickerwassers zeitweilig vernässter Boden; gefleckter (Eisen, Mangan) oder gebleichter Stauwasserleiter über marmoriertem Staukörper
SH	**Haftnässepseudogley**	haftnasser Boden; kein schroffer Wechsel zwischen Nass- und Feuchtphasen; sehr kurze Trockenphasen; aus schluff- oder feinstsandreichem Material bestehend
SG	**Stagnogley**	Boden mit lang anhaltender Staunässe; Stauwasserleiter und Staukörper überwiegend grau gefärbt
K	**Kolluvisol**	Boden aus abgespültem oder verwehtem humosem Bodenmaterial
E	**Plaggenesch**	durch Plaggendüngung entstandener Boden mit über 4 dm mächtigem humosen Bodenauftrag

U	**Tiefumbruch-boden**	durch einmaligen Umbruch entstandener Boden; das Symbol des ursprünglichen Bodens wird vorangestellt (z. B. P-U: Tiefumbruchboden aus Podsol)
A	**Braunauenboden (Vega)**	Boden aus mehr oder weniger humosem Bodenmaterial, das in Talauen durch Flüsse sedimentiert wurde; meist stark schwankendes Grundwasser; (ursprünglich) periodisch überflutet
G	**Gley**	durch Grundwassereinfluss geprägter Boden; rostfleckiger Oxidations- über grauem Reduktionshorizont; mittlerer Grundwasserstand tiefer als 4dm unter Flur
GN	**Nassgley**	Grundwasserboden mit grauem Reduktionshorizont unmittelbar unter dem humosen Oberboden; Grundwasser lang anhaltend nahe der Oberfläche
GM	**Anmoorgley**	Grundwasserboden mit anmoorigem Oberboden; Grundwasser lang anhaltend nahe der Oberfläche
GHn	**Niedermoorgley**	Grundwasserboden mit grauem Reduktionshorizont unter gering mächtiger (<3 dm) Schicht aus Niedermoortorf; Grundwasser lang anhaltend an der Oberfläche
GHh	**Hochmoorgley**	Grundwasserboden mit grauem Reduktionshorizont unter gering mächtiger (<3 dm) Schicht aus Hochmoortorf; Wasser lang anhaltend an der Oberfläche
HN	**Niedermoor**	Boden aus Niedermoortorf (mehr als 3 dm); andauernd bis an die Oberfläche vernässt
HH	**Hochmoor**	Boden aus Hochmoortorf (mehr als 3 dm); durch hohes Wasserspeichervermögen ständig bis an die Oberfläche vernässt, extrem nährstoffarm

Übergangsformen zwischen zwei Bodentypen (**Übergangssubtypen**) werden durch Doppelbenennung gekennzeichnet, indem die bodentypologisch wichtigsten Eigenschaften durch die an letzter Stelle stehende Bezeichnung ausgedrückt werden (z. B. Pseudogley-Braunerde = S-B, Braunerde-Pseudogley = B-S). Nachgestellte Kleinbuchstaben (z. B. Bh = Humusbraunerde) kennzeichnen Abweichungen von der normalen Ausprägung des Boden-Subtyps (**Abweichungssubtypen**).

Durch Voranstellen von Kleinbuchstaben (**Varietäten**-Symbol) ist eine Differenzierung der Boden-Subtypen nach weiteren bzw. untergeordneten Merkmalen möglich. Die folgende Liste enthält eine Auswahl von Varietäten-Symbolen.

a	**Auen...**	Kennzeichnung einer Auendynamik, zum Beispiel Auenbraunerde (aB)
b	**verbraunt**	Kennzeichnung eines dritten bodenbildender Prozesses oder einer sehr schwachen Ausprägung, zum Beispiel verbraunter Gley-Podsol (bG-P)
p	**podsoliert**	Kennzeichnung eines dritten bodenbildender Prozesses oder einer sehr schwachen Ausprägung, zum Beispiel podsolierte Gley-Braunerde (pG-B)
s	**pseudovergleyt**	Kennzeichnung eines Staunässeeinflusses unterhalb 8 dm unter Gelände, zum Beispiel pseudovergleyte Braunerde (sB)

g	**vergleyt**	Kennzeichnung eines Grundwassereinflusses unterhalb 8 dm unter Gelände, zum Beispiel vergleyter Podsol (gP)
>...	**Aufschüttung**	Boden aus anthropogen aufgeschüttetem Material, zum Beispiel Lockersyrosem aus Aufschüttungsmaterial (>OL)
<...	**Abgrabung**	Boden, der sich an der Sohle einer Abgrabung entwickelt hat; zum Beispiel Rendzina in Abgrabung (<R)

Bodenarten, Bodenarten-Beimengungen und Gesteine

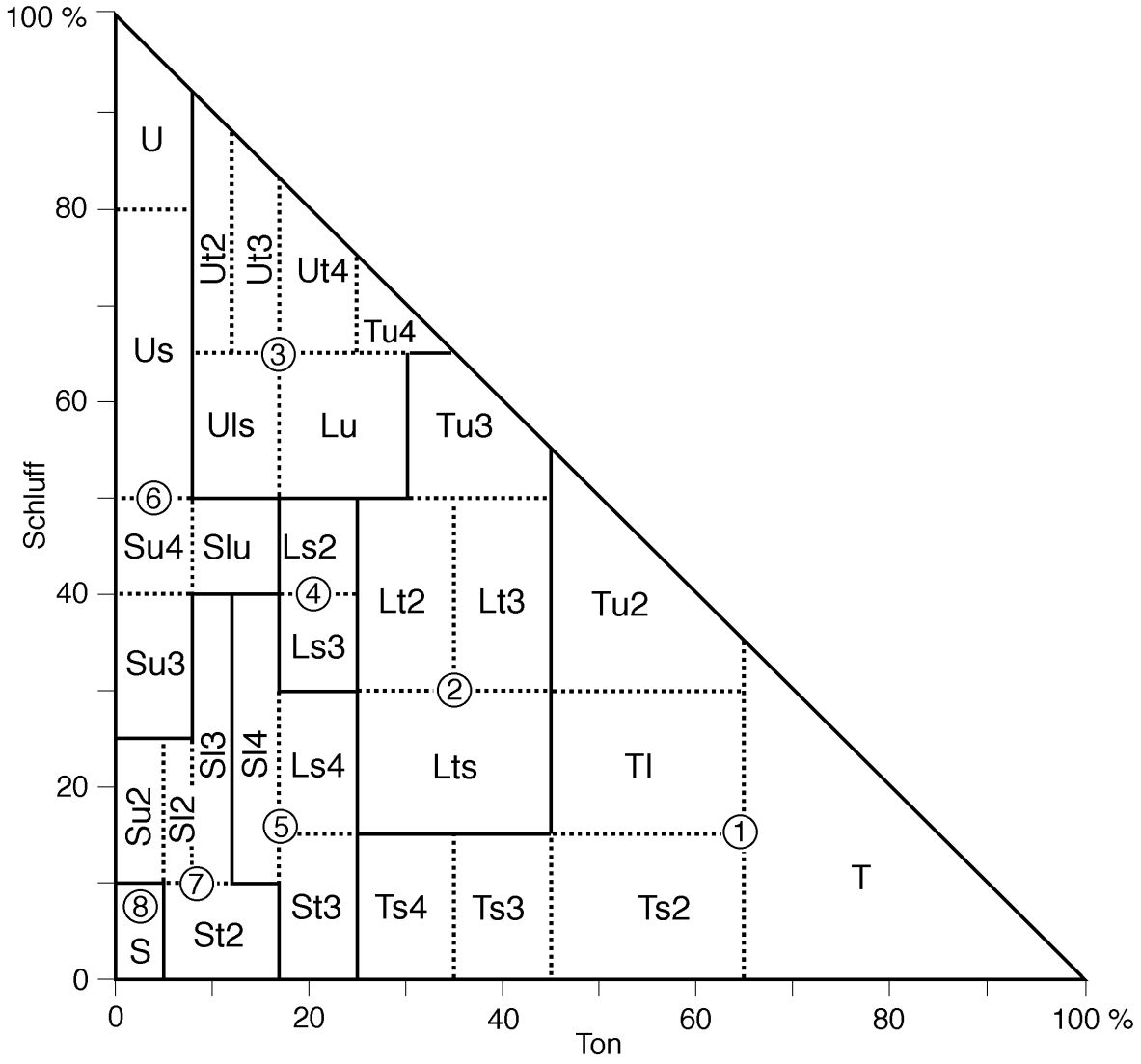


Abbildung A.2: Bodenartendreieck mit den Feinbodenartengruppen 1 bis 8;
Bodenartengruppe 9 = Grobboden (Steine, Grus, Kies, Schotter etc.)
Bodenartengruppe 0 = Torf, Feinhumus, künstliches Material

Feinbodenarten

S	Sand
FFS	Feinstsand
FS	Feinsand
MS	Mittelsand
GS	Grobsand
U	Schluff
L	Lehm
T	Ton
s	sandig
fs	feinsandig
ms	mittelsandig
gs	grobsandig
u	schluffig
l	lehmig
t	tonig
2	schwach
3	(mittel); Ziffer kann fehlen
4	stark

Beispiele:

Su2	schwach schluffiger Sand
MSu2	schwach schluffiger Mittelsand
Sl3	(mittel) lehmiger Sand
Ls4	stark sandiger Lehm
Lts	sandig-toniger Lehm
Lu	schluffiger Lehm

Sonderbodenarten

HM	Feinhumus (Oh-Material)
H	Torf
HH	Hochmoortorf
HN	Niedermoortorf
HU	Übergangsmoortorf
Y	anthropogenes Material, das bodenartlich nicht sinnvoll zu beschreiben ist (z.B. Holz, Müll)

Grobbodenarten

X	Steine
GX	kantige Grobblöcke
MX	kantige Blöcke
FX	Feinsteine
O	Schotter
GO	runde Grobblöcke
MO	runde Blöcke
FO	Feinschotter
GR	Grus
GGR	Grobgrus
MGR	Mittelgrus
FGR	Feingrus
KI	Kies
GKI	Grobkies
MKI	Mittelkies
FKI	Feinkies
XGR	Steine und Grus

Grobbodenbeimengungen

x	steinig
gx	grobblockhaltig
mx	blockhaltig
fx	feinsteinig
o	schotterig
go	grobblockhaltig
mo	blockhaltig
fo	feinschotterig
gr	grusig
ggr	grobgrusig
mgr	mittelgrusig
fgr	feingrusig
ki	kiesig
gki	grobkiesig
mki	mittelkiesig
fki	feinkiesig
xo	steinig-schotterig
xgr	steinig-grusig
oki	schotterig-kiesig
grki	grusig-kiesig

Grobbodenanteile (Beispiele)

x1	sehr schwach steinig
x2	schwach steinig
x3	(mittel) steinig
x4	stark steinig
x5	sehr stark steinig
x6	extrem steinig
xgr2	schwach steinig-grusig (kombinierte Angabe)

Humusgehalt

h1	sehr schwach humos
h2	schwach humos
h3	(mittel) humos
h4	stark humos
h5	sehr stark humos
h6	extrem humos oder anmoorig
hh	vorangestellte Bodenart als Mudde vorliegend

Carbonatgehalt

c1	sehr carbonatarm
c2	carbonatarm
c3	(mittel) carbonathaltig
c4	carbonatreich
c5	sehr carbonatreich
c6	extrem carbonatreich
cc	vorangestellte Bodenart als Wiesenkalk vorliegend

Gesteine

BK Braunkohle
BZ Breccie
DMZ Dolomitmergelstein
DZ Dolomitstein
FB Basalttuff
FC Trachyttuff
FD Latittuff
FK Keratophyrtuff
FL Diabastuff (Schalstein)
FM Bimstuff
FU Tuff
FY Trass (Bimstuffit)
GZ Konglomerat
GZF Feinkieskonglomerat
GZG Grobkieskonglomerat
GZM Mittelkieskonglomerat
HO Hornstein
KM Kalkmergel
KMZ Kalkmergelstein
KO Kohle
KSZ Kalksandstein
KZ Kalkstein
M Mergel
MEZ Mergelstein
MK Mergelkalk
MKZ Mergelkalkstein
MSZ Mergelsandstein
MT Mergelton
MTZ Mergeltonstein
MUZ Mergelschluffstein
OG Gneis
OM Glimmerschiefer
OZ Phyllit
P Plutonit
PB Gabbro
PD Diorit
PG Granit
PL Lamprophyr
PQ Quarzdiorit
PR Granodiorit
PS Syenit
PT Tonalit
PU Peridotit
QZ Quarzit
SK Steinkohle
SM Sandmergel
SMZ Sandmergelstein
SZ Sandstein
SZA Arkose
SZC Sandstein, schwach carbonathaltig
SZW Grauwacke
TM Tonmergel
TMZ Tonmergelstein
TSM Ton–/Schluffmergel
TUM Ton–/Schluffmergelstein
TZ Tonstein
TZC Tonsein, schwach carbonathaltig
UM Schluffmergel
UMZ Schluffmergelstein
UZ Schluffstein
UZC Schluffstein, schwach carbonathaltig
V Vulkanit
VA Andesit
VB Basalt
VBI Bimsstein
VD Diabas
VE Spilit
VH Phonolith
VI Rhyolith
VK Keratophyr
VL Latit
VM Melaphyr
VP Quarzporphyr
VQ Quarzkeratophyr
VR Tephrit
VS Basanit
VT Trachyt
VY Porphyrit
VZ Dazit
YTT Beton

Bodenartenschichtung

Die Bodenartenschichtung besteht aus einer bis maximal vier Zeilen. Die Ziffern zu Beginn jeder Zeile stehen für die durchschnittliche Tiefenlage (Spanne) der Schicht-Untergrenze in Dezimeter unter Gelände. Bei der untersten Schicht entspricht die Tiefenangabe der Erkundungstiefe.

Die erstgenannte Bodenart einer Schicht gilt immer als vorherrschend. Zu etwa gleichen Anteilen vorkommende Bodenarten sind mit einem Plus-Zeichen verbunden. Untergeordnet vorkommende Bodenarten oder Beimengungen (z. B. Humus) sind in Klammern gesetzt.

Grobbodenanteile, Humus- und Carbonatgehalte stehen in der Regel am Ende der Schichtungsbeschreibung und beziehen sich dann auf alle vorhergehenden Feinbodenarten, soweit sie nicht durch ein Semikolon getrennt sind. Stehen die Angaben nicht am Ende der Schichtungsbeschreibung, so beziehen sie sich nur auf die unmittelbar vorangestellte Bodenart.

6-9 S = die Schicht-Untergrenze liegt zwischen 6 und 9 dm unter Gelände; es kommt nur eine Bodenart (Sand) vor

[4-8 S] = die Schicht-Untergrenze liegt zwischen 4 und 8 dm unter Gelände; die Schicht (Sand) ist nur stellenweise vorhanden

S + Lu = beide Bodenarten (Sand und schluffiger Lehm) kommen mit etwa gleichem Anteil vor

S (Lu) = die in Klammern gesetzte Bodenart (schluffiger Lehm) kommt nur untergeordnet vor

S (h2) = die in Klammern gesetzte Beimengung kommt nur untergeordnet vor (Sand, untergeordnet schwach humoser Sand)

S + Lu ki2 = die Beimengung (schwach kiesig) bezieht sich auf beide vorangestellten Bodenarten (Sand und schluffiger Lehm)

S ki2 + Lu = die Beimengung (schwach kiesig) bezieht sich nur auf die unmittelbar vorangestellte Bodenart (Sand)

S / Lu = die Bodenarten (Sand und schluffiger Lehm) treten wechsellagernd oder geschichtet auf

S ; Lu = die Bodenarten kommen räumlich getrennt vor (es gibt Bereiche mit Sand und solche mit schluffigem Lehm)

Beispiel:

2-4 S + Lu
[6-9 S (Lu) x2]
20 Lu ; Ut3 / Lt3

Schicht 1: Sand und schluffiger Lehm zu etwa gleichen Anteilen; Untergrenze der Schicht zwischen 2 und 4 dm unter Gelände

Schicht 2: vorherrschend Sand, untergeordnet schluffiger Lehm, beide Bodenarten schwach steinig; Untergrenze der Schicht zwischen 6 und 9 dm unter Gelände, die Schicht ist jedoch nur stellenweise vorhanden

Schicht 3: schluffiger Lehm, in anderen Bereichen der abgegrenzten Fläche aber auch toniger Schluff im Wechsel mit tonigem Lehm; Untergrenze der Schicht 20 dm unter Gelände (Erkundungstiefe) oder tiefer

Grundwasserverhältnisse

Die Einstufung erfolgt nach dem mittleren Schwankungsbereich der scheinbaren Grundwasseroberfläche bezogen auf das hydrologische Sommerhalbjahr.

Grundwasserstufe	**Tiefe unter Geländeoberfläche** [dm]
1A	0 - 2
1B	2 - 4
1	0 - 4
2	4 - 8
2A	6 - 10
3	8 - 13
4	13 - 20
5	20 - 30

Staunässeverhältnisse

Staunässestärke

SW1 sehr schwach Staunässe

SW2 schwache Staunässe

SW3 mittlere Staunässe

SW4 starke Staunässe

SW5 sehr starke Staunässe

SH1 sehr schwache Hangstaunässe

SH2 schwache Hangstaunässe

SH3 mittlere Hangstaunässe

SH4 starke Hangstaunässe

SH5 sehr starke Hangstaunässe

Tiefenbereich der Staunässe

Die Zahlenangaben über den Signaturen geben den Tiefenbereich der Staunässe in Dezimeter unter Gelände an.

Beispiel:

mittlere Staunässestärke in einer Tiefe zwischen 6 und 9 dm unter Gelände

Humusform

Aeromorphe Humusformen

MUT	L-Mull
MUO	F-Mull
MOM	mullartiger Moder
MOA	typischer Moder, feinhumusarm
MOR	typischer Moder, feinhumusreich
MRA	rohhumusartiger Moder, feinhumusarm
MRR	rohhumusartiger Moder, feinhumusreich
ROA	Rohhumus, feinhumusarm
ROR	Rohhumus, feinhumusreich

Sonderhumusformen

GMO	Graswurzelfilzmoder
HMO	Hagerhumus
SRO	Streunutzungsrohhumus
SMO	Sandmoder

Feuchthumusformen

MUF	Feuchtmull
MOF	Feuchtmoder
ROF	Feuchtrohhumus

im Aufbau befindliche Humusformen

EA	Entwicklung zu einer Auflagehumusform
EM	Entwicklung zu einer Mineralboden-Humusform

KA keine Beurteilung möglich

Zusatzangaben zur Humusform (Beispiele)

MOA# vorangestellte Humusform ist gestört

MOA- Oberbodenzustand ungünstiger als es die Humusform (hier typischer Moder, feinhumusarm) anzeigt

MOA+ Oberbodenzustand günstiger als es die Humusform (hier typischer Moder, feinhumusarm) anzeigt

MOA++ Oberbodenzustand erheblich günstiger als es die Humusform (hier typischer Moder, feinhumusarm) anzeigt

Sonstige Signaturen

Boden oberflächlich gestört

Oberboden schwach podsolig

Oberboden stark podsolig

Boden nassgebleicht

Torfauflage (innerhalb sonst nicht vermoorter Grundwasser- oder Staunässeböden)

anmooriger Oberboden (innerhalb sonst nicht anmooriger Grundwasser- oder Staunässeböden)

quellige Stelle

Quelle

Ortstein

Raseneisenstein

Sinterkalk

Felsen

Blockbestreuung

Meilerplatte

Erdfall

RA Rabatten

WÖ Wölbäcker (Ackerbeete)

AK Grünland- oder Ackeraufforstung

WI Wildacker bzw. Wildwiese

3 Aufgrabung (mit Nummer)

E7 Entnahmestelle von Einzelproben (mit Nummer)

V8 Vegetationsaufnahme (mit Nummer)

24 Grundwassermessstelle (mit Nummer)

Außengrenze einer Untersuchungsfläche (z. B. Naturwaldzelle) oder Lage von Profilschnitten

Auswertetabellen für chemische Bodenanalysen

pH-Wert (KCl)

pH	Bezeichnung
> 11,0	äußerst alkalisch
10,0 - 11,0	sehr stark alkalisch
9,0 - 10,0	stark alkalisch
8,0 - 9,0	mittel alkalisch
7,5 - 8,0	schwach alkalisch
7,0 - 7,5	sehr schwach alkalisch (neutral)
6,5 - 7,0	sehr schwach sauer (neutral)
6,0 - 6,5	schwach sauer
5,0 - 6,0	mittel sauer
4,0 - 5,0	stark sauer
3,0 - 4,0	sehr stark sauer
< 3,0	äußerst sauer

organische Substanz

Masse-%	Bezeichnung
< 1	sehr schwach humos
1 - 2	schwach humos
2 - 5	(mittelt) humos
5 - 10	stark humos
10 - 15	sehr stark humos
15 - 30	extrem humos / anmoorig
> 30	Auflagehumus / Torf

(org. Subst. = % C · 1,72; bei Oh = % C · 2

Humusform, C/N- und C/P-Verhältnis (nach Zezschwitz 1980)

Humusform	C/N	C/P
MUT	10 - 14	10 - 80
MUO	14 - 17	50 - 100
MOM	17 - 20	80 - 180
MOA	20 - 24	180 - 380
MOR	22 - 26	260 - 560
MR	25 - 31	420 - 740
RO	29 - 38	600 - 1100

C/N- und C/P-Verhältnisse (MUT und MUO: A-Hor.; übrige: Oh-Hor.)

C/N	C/P	Bezeichnung
< 10	< 50	sehr eng
10 - 12	50 - 100	eng
12 - 16	100 - 200	mäßig eng
16 - 20	200 - 400	mittel
20 - 25	400 - 800	mäßig weit
25 - 34	800 - 1200	weit
> 34	> 1200	sehr weit

Schwermetall-Grenzwerte und normale Gehalte (Gesamtgeh. in lufttrock. Boden in mg/kg = ppm)

Schwermetall	Grenzwert	normaler Gehalt
Blei	100	2 - 60
Cadmium	1,5 / 1*	< 0,5
Chrom	100	5 - 100
Kupfer	60	2 - 40
Nickel	50	5 - 50
Quecksilber	1	< 0,5
Zink	200 / 150*	10 - 80

(* jeweils niedriger Wert für Böden mit < 5% Ton oder pH < 5 - 6; Grenzwerte nach Bundesgesetzblatt 1992, normale Gehalte nach Scheffer / Schachtschabel 1989)

Carbonatgehalt

Masse-%	Bezeichnung
0	carbonatfrei
< 0,5	sehr carbonatarm
0,5 - 2	carbonatarm
2 - 10	carbonathaltig
10 - 25	carbonatreich
25 - 50	sehr carbonatreich
> 50	extrem carbonatreich

potentielle Kationenaustauschkapazität (AKp)

meq/kg	Bezeichnung
< 25	sehr gering
25 - 50	gering
50 - 100	gering bis mittel
100 - 200	mittel
200 - 400	mittel bis hoch
400 - 800	hoch
> 800	sehr hoch

Basensättigung (V-Werte) bei AKp

%	Bezeichnung
< 5	sehr basenarm
5 - 20	basenarm
20 - 45	mäßig basenhaltig
45 - 75	basenreich
> 75	sehr basenreich

effektive Kationenaustauschkapazität (AKe)

mmolc/kg = A-Hor.	meq/kg B/C-Hor.	Bezeichnung
< 15	< 10	sehr gering
15 - 40	10 - 30	gering
40 - 70	30 - 60	gering bis mittel
70 - 120	60 - 120	mittel
120 - 240	120 - 240	mittel bis hoch
240 - 480	240 - 480	hoch
> 480	> 480	sehr hoch

Basensättigung (KB-Werte) bei AKe

%	Bezeichnung
< 5	sehr basenarm
5 - 15	basenarm
15 - 50	mäßig basenhaltig
50 - 85	basenreich
> 85	sehr basenreich

Grenz-pH-Werte für eine beginnende Mobilisierung verschiedener Schwermetalle (aus Scheffer / Schachtschabel 1989)

Schwermetall	Verfügbarkeit für Pflanzen (relativ)	pH-Wert
Cadmium	meistens relativ hoch	6,5
Zink	meistens relativ hoch	6 - 6,5
Thallium	meistens relativ hoch	-
Nickel	meistens mittel	5,5
Kupfer	meistens mittel	4,5
Arsen	meistens gering	4,5 - 4
Chrom	meistens gering	4,5 - 4
Blei	meistens gering	4
Quecksilber	meistens gering	4

Vergleichbarkeit von Laborergebnissen

1 **mg/kg** = 1 **kg/t** = 0,001 **g/kg** = 1 **µg/g** = 1000 **µg/kg** = [0,0001%] = [0,001‰] = [0,1 mg/100 g]

1 **mmol$_c$/kg** = 0,1 **cmol$_c$/kg** = 1 **µmol (lÄ)/g** = 1 **µmol (eq)/g** = 1 **mmol (eq)/kg** = 1 **mval/kg** = [0,01 mval/100 g]

früher üblich: **mval/100 g** → heute üblich: **cmol$_c$/kg** [beides im Zahlenraum zwischen 1 und 20]

Bezeichnung und Klassifizierung der Verbraunungs- und Podsolierungstiefe

Bezeichnung	Tiefe in dm
gering	≤ 3
mittel	> 3 - 6
groß	> 6 - 10
sehr groß	> 10

Bezeichnung und Klassifizierung der Durchwurzelbarkeit (physiologischen Gründigkeit)

Bezeichnung	Tiefe in dm
sehr flach	< 1,5
flach	1,5 - < 3
mittel	3 - < 7
tief	7 - < 12
sehr tief	12 - < 20
äußerst tief	≥ 20

Gemengeanteilsklassen des Grobbodens

Stufe	Vol.-%	Masse-%	Bezeichnung
1	< 2	< 3	sehr schwach
2	2 - <10	3 - <15	schwach
3	10 - <25	15 - <40	(mittel)
4	25 - <50	40 - <60	stark
5	50 - <75	60 - <85	sehr stark
6	>75	>85	*extrem*

Bodenchemische und -physikalische Analysenmethoden

Kohlenstoff- und Stickstoff-Bestimmung
Elementaranalyse; Verbrennung bzw. Pyrolyse der Probe in Sauerstoff; Bestimmung des gebildeten gasförmigen CO_2 und N_2 mittels Wärmeleitfähigkeit

pH-Wert-Bestimmung
Messung in 1 M KCl, 0,01 M $CaCl_2$ und in H_2O als Suspendierungsmittel, Verhältnis Boden zu Suspendierungsmittel 1 : 2,5; Messung mit einer Glaselektrode

Carbonat-Bestimmung
Umsetzung der Carbonate mit Salzsäure, gasvolumetrische Bestimmung des freigesetzten CO_2 nach SCHEIBLER oder coulometrisch

Phosphor-Bestimmung
Aufschluss mit Perchlorsäure unter Erhitzung, anschließend fotometrische Bestimmung des Gesamt-Phosphors

Bestimmung der potentiellen Kationen-Austauschkapazität (KAKp)
Extraktion im Perkolationsverfahren nach MEHLICH (1942) mit gepufferter Bariumchlorid-Lösung bei pH 8,2; Messung der Ca-, Mg-, Na- und K-Ionen emissionsspektrometrisch. Die Bestimmung wird in der Regel nur an basischem Bodenmaterial durchgeführt (pH > 6,2 und CO_3^{2-} > 0,3%)

S-Wert Summe der austauschbaren, basisch wirkenden Kationen (Na + Ca + Mg + K) in mmol Ionenäquivalenten pro Kilogramm Boden (mmol (eq)/kg bzw. µmol (eq)/g), analytisch bestimmt

H-Wert Summe der austauschbaren, versauernd wirkenden Kationen (H + Al + Fe + Mn) in mmol Ionenäquivalenten pro Kilogramm Boden (mmol (eq)/kg bzw. µmol (eq)/g), rechnerisch bestimmt als Differenz T-Wert minus S-Wert

T-Wert Summe von H-Wert und S-Wert in mmol Ionenäquivalenten pro Kilogramm Boden (mmol (eq)/kg bzw. µmol (eq)/g), durch den Barium-Rücktausch analytisch bestimmt

V-Wert Basensättigung; prozentualer Anteil des S-Wertes am T-Wert, rechnerisch ermittelt

Bestimmung der effektiven Kationen-Austauschkapazität (KAKe)
Extraktion im Perkolationsverfahren mit ungepufferter 1N NH_4Cl-Lösung; Bestimmung der Ca-, Mg-, Na-, K-, Fe-, Al- und Mn-Ionen durch ICP-Messung; H^+ berechnet nach PRENZEL unter Berücksichtigung der Hydrolyse von Al-Ionen.

Ma Summe der austauschbaren, versauernd wirkenden Kationen (H + Al + Fe + Mn) in mmol Ionenäquivalenten pro Kilogramm Boden (mmol (eq)/kg bzw. µmol (eq)/g), analytisch bestimmt

Mb Summe der austauschbaren, basisch wirkenden Kationen (Na + Ca + Mg + K) in mmol Ionenäquivalenten pro Kilogramm Boden (mmol (eq)/kg bzw. µmol (eq)/g), analytisch bestimmt

KS prozentualer Anteil der austauschbaren, versauernd wirkenden Kationen (Ma) an der gesamten effektiven Kationen-Austauschkapazität (KAKe), berechnet

KB Basensättigung; prozentualer Anteil der austauschbaren basisch wirkenden Kationen (Mb) an der gesamten effektiven Kationen-Austauschkapazität (KAKe), berechnet

Bestimmung von Spuren- und Nebenelementen mittels Röntgenfluoreszensanalyse (RFA)
an gepressten mineralischen Bodenproben (Corg. < 15%) werden mittels Röntgenfluoreszensanalyse folgende Elemente bestimmt: K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Rb, Sr, Y, Cd, Ba, Pb; die Bestimmungsgrenzen variieren zwischen 2 und 10 mg/kg

Bestimmung von Elementen im Königswasser-Extrakt
Humus und Mineralboden werden mit Königswasser extrahiert (BZE 1994, DIN 38414 Teil 7); im Extrakt erfolgt die spektroskopische Bestimmung (ICP, AAS) folgender Elemente: Na, Mg, Al, P, S, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb

Bestimmung des salzsäurelöslichen ("Gesamt"-)Eisens, Mangans und Aluminiums
Extraktion in heißer, konzentrierter Salzsäure und emissionsspektrometrische Bestimmung

Bestimmung des dithionitlöslichen Eisens, Mangans und Aluminiums
Extraktion mit Dithionit-Citrat nach JACKSON und emissionsspektrometrische Bestimmung; Vorschrift in enger Anlehnung an SCHLICHTING & BLUME & STAHR (1995)

Bestimmung des oxalatlöslichen Eisens, Mangans und Aluminiums
Extraktion mit oxalsaurem NH_4-Oxalat nach TAMM & SCHWERTMANN und emissionsspektrometrische Bestimmung; Vorschrift: SCHLICHTING & BLUME & STAHR (1995)

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Bestimmung des Grobbodens (> 2 mm) per Nass-Siebung. Bestimmung des Feinbodens mit einer kombinierten Sieb- und Pipettmethode. Nass-Siebung der Kornfraktionen > 0,063 mm (Sande); Bestimmung der Schluff-Fraktionen (0,063 - 0,002 mm) und des Tongehaltes (< 0,002 mm) mit der Pipettmethode nach KÖHN. Für Routine-Analysen wird keine Zerstörung der organischen Substanz, keine Extraktion der Oxidhüllen und keine Lösung der Carbonate als Vorbehandlung durchgeführt.