

Kurzfassung zur forstlichen Standortserkundung im Land Brandenburg

(Stand Januar 04/2007)

Erstellt vom: Frank Köhler

Inhaltsverzeichnis

1. Merkmale des Verfahrens	1
2. Komponenten des Standorts	2
2.1 Klima	2
2.2 Geologie	2
2.3 Relief	6
2.4 Boden	6
2.4.1 Hauptbodenform	6
2.4.2 Feinbodenformen	8
2.5 Grund- und Stauwasserform	8
2.6 Humusform	12
2.7 Immissionsform	12
3. Zusammenführung der Standortskomponenten	13
3.1 Stamm – Standortsgruppe	13
3.2 Substratuntergruppe	13
3.3 Zustands – Standortsgruppe	14
3.4 Stamm – Vegetationstyp	14
4. Waldbauliche Schlussfolgerungen	15

Anlagen

Anlage 1	Körnung der mineralischen Substanz
Anlage 2a	Übersicht zu den Substratarten
Anlage 2b	Ansprache der wichtigsten Substratarten mit Hilfe der Fingerprobe
Anlage 3a	Einschichtige, bis in eine Tiefe von 80 cm einheitliche Substrattypen
Anlage 3b	Mehrschichtige Substrattypen (Schichtenwechsel bis in eine Tiefe von 80 cm)
Anlage 4	Horizonte und Horizontprofile
Anlage 5	Ökologische Weiserartengruppen der Humusformen
Anlage 6	Substratuntergruppen
Anlage 7	Substrattypengruppen

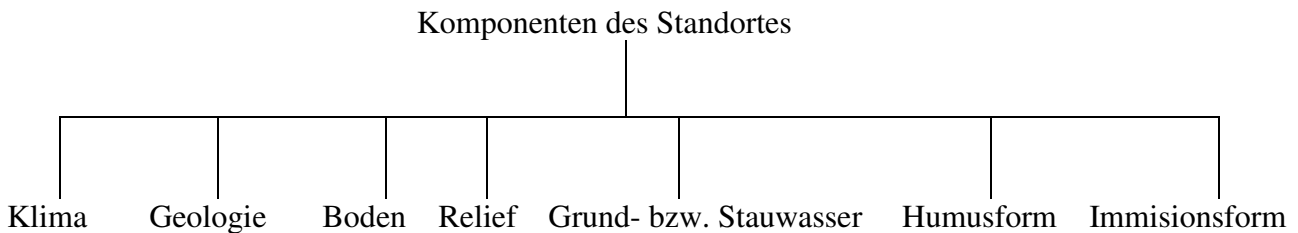
1. Merkmale des Verfahrens

Das Standorterkundungsverfahren nach dem heute im nordostdeutschen Tiefland gearbeitet wird, wurde von Dr. Dietrich Kopp Anfang der sechziger Jahre entwickelt und im Laufe der Zeit immer weiter verfeinert und modifiziert. Die charakteristischen Merkmale sind:

- a) Einstufiges Verfahren → d.h. die Bearbeitung erfolgt von der kleinen zur großen Flächeneinheit hin, nach einheitlichen Grundsätzen für die gesamte Wuchsregion Nordostdeutsches Tiefland
- b) Kombiniertes Verfahren → d.h. die Ansprache der potentiellen Leistungsfähigkeit eines Standortes erfolgt über bodenkundliche Merkmale und die Ansprache der aktuellen Leistungsfähigkeit erfolgt über Zeigerwerte der Bodenvegetation
- c) Komponentenprinzip → d.h. die Standortsansprache erfolgt getrennt nach den unterschiedlichen Wirkkomponenten Klima, Boden, Wasser, Vegetation
- d) Trennungsprinzip → d.h. die beschreibende Befundsebene (Standortsformen) und die Bewertungsebene (Standortsgruppen) werden strikt getrennt

Ziel und Anliegen der forstlichen Standorterkundung ist es das Leistungsvermögen des Naturraumes sichtbar zu machen und damit standörtliche Möglichkeiten und Grenzen für die forstliche Bewirtschaftung aufzuzeigen. Die Standorterkundung ist Grundlagendisziplin für die Forsteinrichtung, die Waldbiotopkartierung und den praktischen Waldbau.

2. Komponenten des Standortes



Die ersten vier Komponenten spiegeln die vom Menschen schwer beeinflussbaren Eigenschaften des forstlichen Standortes wieder. Diese werden daher auch als „Stamm“-Eigenschaften bezeichnet. Die mit der Humusform und Immisionsform verbundenen Eigenschaften des Standortes sind durch menschliche Aktivitäten relativ leicht beeinflussbar, deshalb werden sie als „Zustands“-Eigenschaften bezeichnet. Die Komponente Grund- bzw. Stauwasser nimmt eine Zwischenstellung von Stamm- und Zustandseigenschaft ein, da sie einer maßgeblichen Beeinflussung durch menschliche Eingriffe in den Landschaftswasserhaushalt unterliegt.

2.1 Klima

Das Klima unterteilt sich in das Makroklima und das Mesoklima. Im Makroklima werden die gemeinsamen klimatischen Bedingungen eines größeren Gebietes bzw. einer Landschaft erfasst (z.B. Makroklimaform β = Neubrandenburger Klima oder Makroklimaform γ = Südmärkisches Klima). Leitmerkmale zur Abgrenzung der Makroklimaformen sind das Jahresmittel des Niederschlags, das Jahresmittel und die Jahresschwankung der Lufttemperatur, die ökoklimatische Wasserbilanz und klimasensitive Vegetationsmerkmale (Baumarten-Zusammensetzung). Hinsichtlich klimatischer Kennwerte ähnliche Gebiete werden zusätzlich in sogenannten Klimastufen zusammengefasst. Auf der Grundlage der Makroklimaformen basiert im wesentlichen die Ausscheidung der forstlichen Wuchsgebiete, welche nach der Geologie in Wuchsbezirke weiter unterteilt werden. Das Mesoklima ist kennzeichnend für reliefbedingte Klimaunterschiede, z.B. an Hängen, Kuppen, Tälern oder Senken. Leitmerkmal ist die Luftfeuchte, wobei man nur die Stufen „reliefbedingt frischer“ und „reliefbedingt trockener“ als Abweichungen von der Normalstufe „mittelfrisch“ unterscheidet.

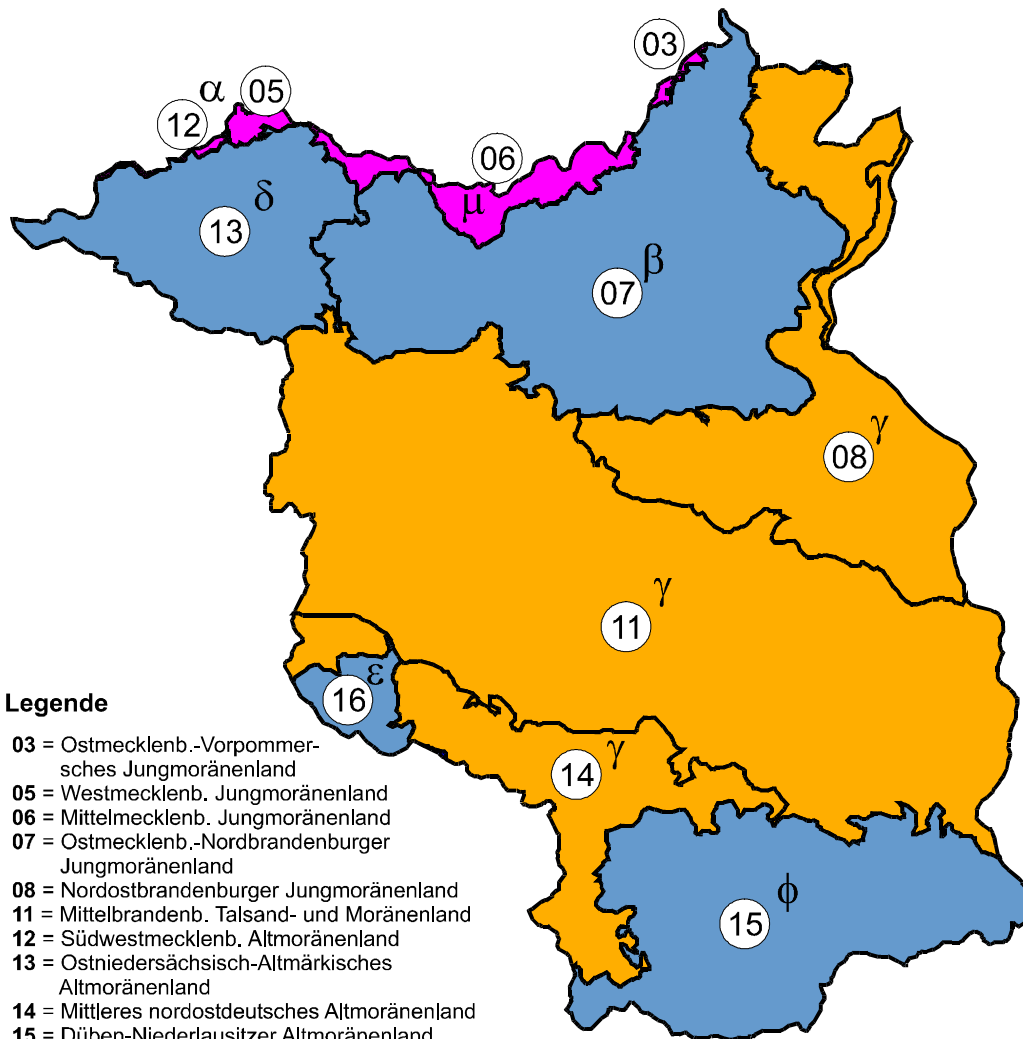
2.2 Geologie

Die Kenntnis über die geologische Ausgangssituation eines Standortes ist Voraussetzung um dessen Grundwertigkeit ermitteln zu können. Die Grundwertigkeit des geologischen Ausgangssubstrates der Bodenbildung ist abhängig vom Entstehungszeitpunkt und wird über Hauptnährelementgehalte (KMgCaP - Serien) zum Ausdruck gebracht. Dabei gelten für Brandenburg folgende Regeln:

- Serie I umfasst das gesamte Pommersche Stadium und Teile des Frankfurter Stadiums (Grund- und Endmoräne) der Weichselvereisung
- Serie II umfasst die restlichen Teile des Frankfurter Stadiums (Sander und Urstromtal) sowie die Grund- und Endmoräne des Brandenburger Stadiums der Weichselvereisung
- Serie III umfasst den Sander und das Urstromtal des Brandenburger Stadiums der Weichselvereisung sowie die danach auftretenden Formenelemente des Warthestadiums der Saalevereisung. Die Grenze zwischen diesen beiden Vereisungsstadien trennt zugleich das Alt- vom Jungpleistozän.
- Serie VIII, die v. a. im Süden von Brandenburg vorkommt, kennzeichnet tertiäre und tertiär-pleistozäne Mischsubstrate

Abbildung 1: Großklimabereiche und forstliche Wuchsgebiete (stark vereinfacht)

Forstliche Wuchsgebiete Brandenburgs (stark vereinfacht)



Legende

- 03 = Ostmecklenb.-Vorpommersches Jungmoränenland
- 05 = Westmecklenb. Jungmoränenland
- 06 = Mittelmecklenb. Jungmoränenland
- 07 = Ostmecklenb.-Nordbrandenburger Jungmoränenland
- 08 = Nordostbrandenburger Jungmoränenland
- 11 = Mittelbrandenb. Talsand- und Moränenland
- 12 = Südwestmecklenb. Altmoränenland
- 13 = Ostniedersächsisch-Altmarkisches Altmoränenland
- 14 = Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland
- 15 = Düben-Niederlausitzer Altmoränenland
- 16 = Hoher Fläming

Großklimabereiche

- α Mecklenburger Klima
- μ Müritz Klima
- β Neubrandenburger Klima
- δ Altmarkisches Klima
- φ Lausitzer Klima
- ε Fläming Klima
- γ Südmärkisches Klima

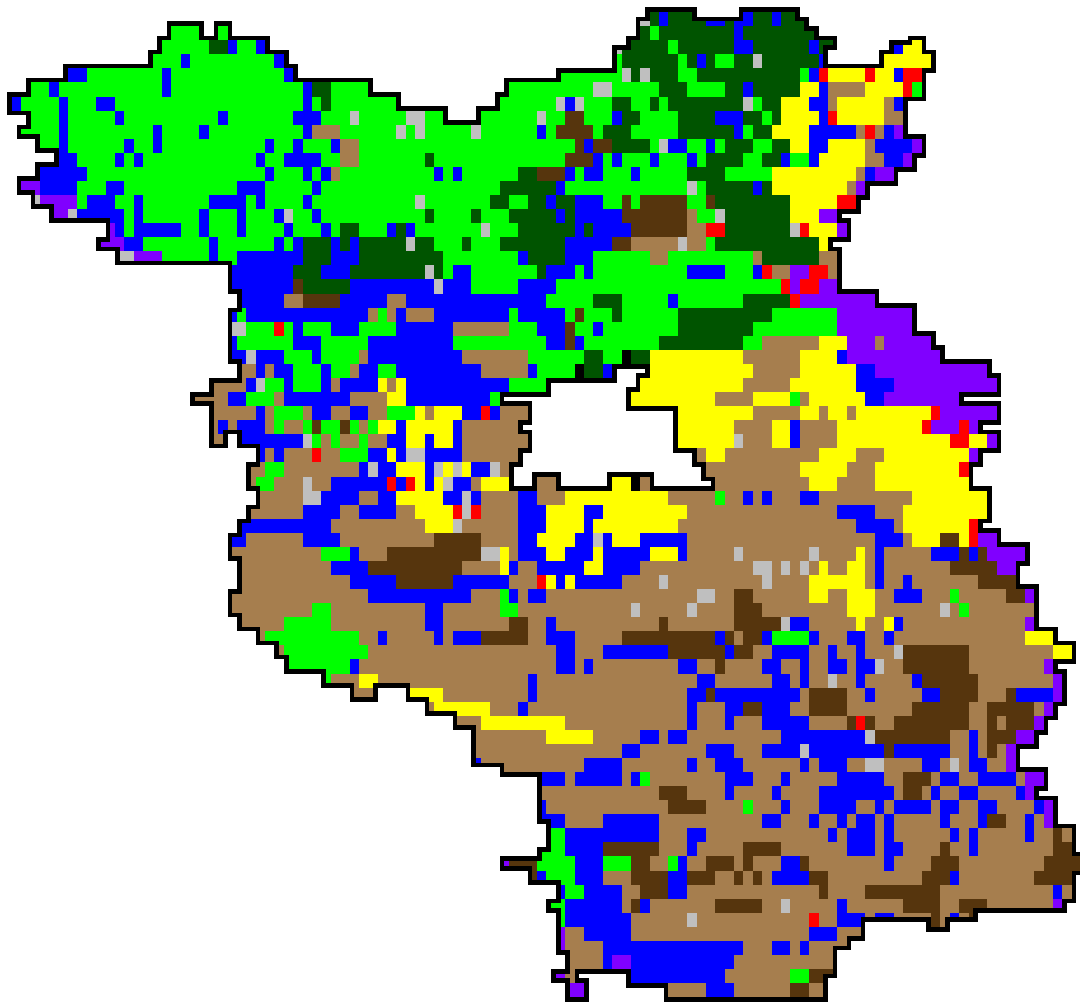
Klimastufen

- = f
- = m
- = t

Abbildung 2: Eisrandlagen in Brandenburg und ihre möglichen Verknüpfungen



Abbildung 3: Potentiell-natürliches Waldbild Brandenburgs nach Hofmann (vereinfacht)



- | | |
|--|---------------------------------|
| ■ Erlen- und Eschenwälder | ■ Reiche Buchenwälder |
| ■ Eschen- Stieleichen- Auenwälder | ■ Mittlere u. arme Buchenwälder |
| ■ Eichen- Winterlinden- Hainbuchenwälder | ■ Eichenwälder |
| ■ Trockenwälder | ■ Kiefernwälder |

2.3 Relief

Im Tiefland spielt das Relief auf Grund der geringen Höhenunterschiede nahezu keine Rolle.

2.4 Boden

Der Boden bzw. die Bodenform ist die im Tiefland am stärksten differenzierte Komponente des Standortes. Sie wird unterteilt in **Hauptbodenformen** und den daraus resultierenden **Feinbodenformen** (früher wegen der Benennung nach dem erstmaligen Fundort auch als „**Lokalbodenformen**“ bezeichnet).

2.4.1 Hauptbodenform

Die Hauptbodenform wird abgeleitet aus dem **Substrattyp** (Substratfolgetyp), dem **Bodentyp** (Horizontfolgetyp) und dem **Hydromorphiegrad** (Einfluss von Grund- bzw. Stauwasser auf die Bodenbildung).

Substrattyp

Unter dem Begriff Substrat versteht man das Ausgangsmaterial der Bodenbildung (z.B. Geschiebelehm oder Talsand). Dieses Ausgangsmaterial wird klassifiziert nach der Körnung der mineralischen Substanz*, dem Anteil an kalkhaltiger Substanz und dem Gehalt an organischer Substanz. Das Ergebnis dieser Klassifizierung sind die **Substratarten**** (z.B. anlehmgiger Sand, sandiger Lehm, schluffiger Ton). Für das unterschiedliche vertikale Aufeinanderfolgen der Substratarten im Boden wurden, in Abhängigkeit von ihrer Mächtigkeit und ihrem Vorkommen in bestimmter Bodentiefe, einheitliche Kriterien definiert. Diese Kriterien bilden die Grundlage für die Ausweisung der **Substrattypen***** (z.B. Bändersand, Grand, Tieflehm) bzw. für die Kennzeichnung des Substratprofils.

* Anlage 1 gibt eine Übersicht über die Körnung der mineralischen Substanz

** In Anlage 2 sind alle Substratarten aufgeführt, einschließlich Ansprache der wichtigsten mittels Fingerprobe.

*** Eine Übersicht der einzelnen Substrattypen enthält Anlage 3

Die wichtigsten Definitionsmerkmale zur Ausweisung der Substrattypen sind:

Tiefenlage in der die Substratarten vorkommen können:	0 ... 40 cm
	> 40 ... 80 cm
	> 80 ... 160 cm
	> 160 ... 300 cm

Erforderliche Mindestmächtigkeiten:	> 20 cm	bindige Substrate bei Decksubstraten
	> 40 cm	bindige Substrate als kompakte Schicht
	> 80 cm	sandige Substrate als Unterlagerung

Beispiele für Substrattypen

> 20 cm mächtiger Lehm über Sand → Substrattyp „Decklehm“
> 40 cm mächtige Schicht aus Ton unter einer mindestens 40 cm bis höchsten 80 cm starken Sanddecke → Substrattyp „Tiefton“

Bodentyp

Jeder Bodentyp besitzt eine charakteristische Abfolge von Bodenhorizonten. Diese Horizontabfolge bezeichnet man auch als **Horizontprofil***. Das Horizontprofil bringt die nachträglichen Änderungen am Substratprofil, insbesondere durch die Verwitterung und Neubildung von mineralischer Substanz, die Zersetzung organischer Substanz (Humusneubildung) sowie den vertikalen Stofftransport von Primärteilchen zum Ausdruck.

z.B. Bodentyp „Braunerde“

Horizontabfolge	Erläuterung
O	→ Sammelsymbol für die organische Humusauflage
A _h	A → an der Oberfläche gebildeter Mineralbodenhorizont h → mit Humus angereichert
B _v	B → Horizont mit bestimmten Bodenbildungsprozessen v → Verbraunung = Eisenfreilegung und Tonmineralneubildung
C	→ Untergrundhorizont in dem keine Bodenbildungsprozesse stattgefunden haben

*Eine komplette Übersicht zu den Horizontbezeichnungen enthält Anlage 4.

Hydromorphiegrad

Hinsichtlich des Einflusses von Grund- bzw. Stauwasser während der Bodenbildung werden die Hauptbodenformen in vier Gruppen unterteilt:

Anhydromorphe Bodenformen	→ mind. bis 60 cm Bodentiefe frei von Grund- und Stauwasserspuren
Semihydromorphe Bodenformen	→ mit Grund- und Stauwasserspuren oberhalb 60 cm Bodentiefe, mit anhydromorphem Zwischenhorizont
Vollhydromorphe Bodenformen	→ Grund- und Stauwasserspuren reichen ohne anhydromorphen Zwischenhorizont bis an den A-Horizont heran
Moorbodenformen	→ das Wasser steht oberflächennah an

Tabelle 1: Beispiele für Hauptbodenformen

Hydromorphiegrad	Substrattyp - Bodentyp
anhydromorph	Sand – Braunerde; Bändersand – Braunerde; Tieflehm – Fahlerde
semihydromorph	Sand – Gleybraunerde; Sand – Gleypodsol; Skelett – Gleyranker
vollhydromorph	Sand – Humusgley; Kalklehm – Graugley
Moore	Decklehm – Gleymoor; Moor

2.4.2 Feinbodenform

Die für das Pflanzenwachstum wichtigen Bodenparameter werden in der Feinbodenform* näher zum Ausdruck gebracht. Die Definition der Feinbodenformen richtet sich im wesentlichen nach den Merkmalen der Hauptbodenformen aus denen sie hervorgehen.

Die Kriterien nach denen die Feinbodenformen differenziert werden sind:

* Die Bestimmung der Feinbodenformen erfolgt mittels SEA 95, Teil D „Feinbodenformen – Katalog“.

- Grundwertigkeit des geologischen Ausgangssubstrates und die daraus resultierenden Hauptnährelementgehalte* (**KMgCaP-Serie**)
- Vorhandensein und Tiefenlage von freiem **Kalk** (0,8 - 1,6 m; 1,6 - 3,0 m; >3,0 m)
- **Substratarten** in Bodenbildungshorizonten des jeweiligen Bodentyps

*Hauptnährelemente sind Kalium, Magnesium, Calcium und Phosphor

Jeder nach diesen Kriterien definierten Feinbodenform wird eine **Stamm-Nährkraftstufe** zugeordnet. Folgende Stamm-Nährkraftstufen werden unterschieden:

RC	=	Reiche, Carbonatische Standorte
R	=	Reiche Standorte
K	=	Kräftige Standorte
M	=	Mäßig nährstoffhaltige Standorte
Z	=	Ziemlich arme Standorte
A	=	Arme Standorte

Beispiele für Feinbodenformen mit Abkürzung und Nährkraftstufe

Grubenmühler Sand – Braunerde (GmS)	→	Z''
Henningsdorfer Sand – Gleybraunerde (HdSB)	→	M''
Nassenheider Sand – Humusgley (NaSG)	→	K

Die Stamm-Nährkraftstufen der anhydromorphen und z.T. semihydromorphen Feinbodenformen werden zusätzlich in Fünftel-Nährkraftstufen unterteilt. Diese Kennzeichnung erfolgt mittels Apostrophen (siehe Beispiel Grubenmühler Sand – Braunerde), wobei 1 Apostroph das obere Spektrum der Stamm-Nährkraftstufe kennzeichnet und 5 Apostrophe das untere. Je stärker wasserbeeinflusst eine Bodenform ist, desto mehr tritt die Hauptnährelemente-Serie als nährkraftbestimmendes Merkmal zurück und das Wasser in den Vordergrund. Bei den vollhydromorphen Feinbodenformen erfolgt daher keine Unterteilung der Stamm-Nährkraftstufe in Fünftel-Nährkraftstufen mehr.

2.5 Grund- und Stauwasser

Grund- oder Stauwasser bilden sich als Schwerkraftwasser über undurchlässigen oder schwer durchlässigen Sohlagen. Liegt die Sohlage oberhalb 80 cm unter Flur spricht man von Stauwasser, liegt diese Sohlage unterhalb 80 cm unter Flur handelt es sich um Grundwasser.

Grundwasserformen

Die Grundwasserformen werden aus Grundwassertiefenstufen und Grundwasserabsinkstufen abgeleitet. Die Grundwassertiefenstufen sind Ausdruck des langjährigen Mittelwertes des frühjährlichen Grundwasserhochstandes (April). Die Grundwasserabsinkstufen kennzeichnen den langjährigen Mittelwert des spätsommerlich-frühherbstlichen Tiefstandes (Oktober).

Bereich des Wasserstandes	Grundwassertiefenstufe	Grundwasserform
oberhalb Flur	1	überwässert bzw. überflutet
0 – 0,2 m	2	grundsumpfig
0,2 – 0,5 m	3	grundwasserbeherrscht
0,5 – 1,0 m	4	grundwassernah
1,0 – 1,8 m	5	grundwasserbeeinflusst
1,8 – 3,0 m	6	schwach grundwasserbeeinflusst
> 3,0 m	7	grundwasserfrei

Um die Stärke des Grundwasserabsinkens in der Zeitspanne von Frühjahr bis Herbst (Vegetationsperiode) auszudrücken, werden vor die Grundwasserformen entsprechende Adjektive gestellt.

Stärke des Absinkens	Bezeichnung
Verbleib in der Tiefenstufe	„ständig...“
Absinken um 1 Tiefenstufe	„langzeitig...“
Absinken um 2 Tiefenstufen	„halbzeitig...“
Absinken um > 3 Tiefenstufen	„kurzzeitig...“

z.B.: Absinken von Tiefenstufe 4 nach Tiefenstufe 6 → halbzeitig grundwassernah
 Absinken von Tiefenstufe 3 nach Tiefenstufe 6 → kurzzeitig grundwasserbeherrscht

Aus der Kombination von Grundwassertiefen- und Absinkstufen mit den Bodentypen werden die Stamm-Feuchtestufen abgeleitet. In Tabelle 2 sind die wichtigsten, grundwasserbedingten Stamm-Feuchtestufen dargestellt.

Tabelle 2: Ableitung von grundwasserbedingten Stamm-Feuchtestufen aus der Kombination von Tiefen- und Absinkstufen mit den Bodentypen

Tiefenstufe mit Wasserstand im Frühjahr	Bodentypen	Stamm - Feuchtestufen						
		Spätsommerliche – herbstliche Absinkstufen						
		1	2	3	4	5	6	7
1 oberhalb Flur	Moor – und Gley Moor	Gewässer	O...1	O...2	O...3ü	O...3ü	O...4ü	O...4ü
	überschwemmte Böden			Ü...0	Ü...0	Ü...1	Ü...2	Ü...2
2 0 – 0,2 m	Moor – und Gley Moor		O...1	O...2	O...3	O...3	O...4w	
	Anmoor – und Moorgley			N...0	N...1	N...1w	N...2w	N...2w
3 0,2 - 0,5 m	Moor – und Gley Moor			O...3	O...3	O...4		
	Humus - und Graugleye				N...1	N...2	N...2w	T...1w
4 0,5 - 1,0 m	Moor – und Gley Moor				O...4	O...4	O...4	
	Humus - und Graugleye				N...2	N...2	N...3	T...1w
	Gleypodsole und - braunerden					N...2	N...3	T...1w
5 1,0 - 1,8 m	Moor – und Gley Moor					O...4	O...4	
	Humus - und Graugleye					N...3	T...1	T...2 g
	Gleypodsole und – braunerden					N...3	T...1	T...2 g
	anhydromorphe Mineralböden					T...1	T...1	T...2 g
6 1,8 - 3,0 m	Moor – und Gley Moor						O...4	O...4
	Humus - und Graugleye						T...2 g	T...2 g
	Gleypodsole und – braunerden						T...2 g	T...2 g
	anhydromorphe Mineralböden						T...2 g	T...2 g
7 > 3,0 m	Humus - und Graugleye							T...2
	Gleypodsole und – braunerden							T...2
	anhydromorphe Mineralböden							T...2

* Die fettgedruckten Stamm – Feuchtestufen sind neu eingeführt worden.

wichtige Stamm – Feuchtestufen verbale Bezeichnung

O...1	offensumpfig
O...2 / N...0	organisch sumpfig / mineralisch sumpfig
O...3 / N...1	organisch nass / mineralisch nass
O...4 / N...2	organisch feucht / mineralisch feucht
N...3 / T...1	mineralisch frisch / terrestrisch frisch
T...2 g	terrestrisch ziemlich frisch
T...2 / T...3	terrestrisch mittelfrisch / terrestrisch (reliefbedingt) trocken

sonstige Stamm – Feuchtestufen verbale Bezeichnung

O...3 ü	organisch überflutungsnass
O...4 ü	organisch überflutungsfeucht
O...4 w	organisch wechselfeucht
Ü...0	überflutungssumpfig (Auen)
Ü...1	überflutungsnass (Auen)
Ü...2	überflutungsfeucht (Auen)
N...1 w	mineralisch wechselfeucht
N...2 w	mineralisch wechselfeucht
T...1w	terrestrisch wechselfrisch

Stand 10/2005

Stauwasserformen

Die Stauwasserformen werden aus Stauwassertiefenstufen und Stauwasserandauerstufen abgeleitet. Die Stauwassertiefenstufen sind als langjähriges Mittel des frühjährlichen Stauwasserhochstandes (März - Mai) definiert. Die Stauwasserandauerstufen kennzeichnen die zeitliche Andauer der Stauwasserbeeinflussung in Monaten.

Bereich des Wasserstandes	Stauwassertiefenstufe	Stauwasserform
oberhalb Flur	1	überwässert bzw. überflutet
0 – 0,2 m	2	stausumpfig
0,2 – 0,4 m	3	stauwasserbeherrscht
0,4 – 0,8 m	4	stauwassernah

Um die zeitliche Andauer des Stauwassers in Monaten zum Ausdruck zu bringen, werden vor die Stauwasserformen Adjektive gestellt.

Andauer der Austrocknung	Bezeichnung
um 2 Monate	„langzeitig...“
um 4 Monate	„halbzeitig...“
um 6 Monate und mehr	„kurzzeitig...“

Aus der Kombination von frühjährlicher Tiefen- und herbstlicher Andauerstufe in Verbindung mit den Bodentypen werden wieder die Stamm-Feuchtestufen abgeleitet. In Tabelle 3 sind die wichtigsten, stauwasserbedingten Stamm-Feuchtestufen dargestellt.

Tabelle 3: Ableitung von stauwasserbedingten Stamm-Feuchtestufen aus der Kombination von Tiefen- und Andauerstufen mit den Bodentypen

frühjährliche Tiefenstufe mit Wasserstand	Bodentypen	Stamm - Feuchtestufen						
		Spätsommerliche – herbstliche Andauerstufen						
		1	2	3	4	5	6	7
1 oberhalb Flur	Staugleymoos	Gewässer	O...1	O...2	O...3ü	O...3ü	O...4ü	O...4ü
	sonstige Mineralböden mit Staueigenschaften		Ü...0	Ü...0	Ü...1	Ü...2	Ü...2	
2 0 - 0,2 m	Staugleymoos		O...1	O...2	O...3	O...3	O...4w	
	Moor-, Anmoor-, Humus-, und Graustaugleye			N...0	N...1	N...1w	N...2w	N...2w
3 0,2 - 0,4m	Staugleymoos				O...3	O...4		
	Humus - und Graustaugleye				N...1	N...2	N...2w	T...1w
4 0,4 - 0,8 m	Staugleymoos					O...4		
	Humus - und Graustaugleye sowie Staugleypodsole und Staugleyfahlerden					N...2	T...1	T...1w

* Die fettgedruckten Stamm – Feuchtestufen sind neu eingeführt worden.

2.6 Humusform

Die Humusform ist die Komponente zur Kennzeichnung des Standortzustandes. Die Humusform wird über Zeigerwerte der Bodenvegetation (Ökologische Weiserartengruppen*) und über chemische Analysen angesprochen. Die Ökologischen Weiserartengruppen sind Kennzeichen für die aktuelle Nährkraftsituation (Humuszustand) und den aktuellen Wasserhaushalt (Feuchtezustand) der Humusaufgabe und des obersten, humosen Mineralbodenhorizonts.

Aus der Humusform wird die Zustands-Nährkraftstufe und die Zustands-Feuchtestufe abgeleitet.

* Anlage 5 enthält den Weiserarten – Katalog für die Ansprache der Humusformen

Humuszustand (Abk.)	Zustands - Nährkraftstufen	Zustands - Feuchtestufen
Mull (Mu)	→ r = reich	n = naß
Mullartiger Moder (MM)	→ k = kräftig	f = feucht
Moder (Mo)	→ m = mäßig nährstoffhaltig	i = frisch
Rohhumusartiger Moder (RM)	→ z = ziemlich arm	m = mäßig frisch
Rohhumus (Ro)	→ a = arm	t = trocken
Magerrohhumus (Ma)	→ d = sehr arm	
Hungerrohhumus (Hu)	→ e = extrem arm	

Beispiel für die Bestimmung der Humusform

Die in einem Forst- bzw. Waldökosystem vorgefundenen Pflanzenarten der Bodenvegetation deuten auf die Riesenschwingel – Artengruppe hin. Die Riesenschwingel – Artengruppe ist kennzeichnend für folgende Merkmale bezüglich Nährkraftsituation und Feuchtehaushalt.

Humuszustand	+	Feuchtezustand	=	Humusform	Abkürzung
Mullartiger Moder	+	frisch	=	frischer <u>M</u> ullartiger <u>M</u> oder	<u>i</u> <u>MM</u>

2.7 Immissionsform

Die Immissionsform bringt fremdstoffbedingte Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der Lufthülle von der natürlichen Zusammensetzung zum Ausdruck. Sie ist mit einfachen Feldmethoden nur relativ schwer ansprechbar, weshalb durch die Standortserkundung gegenwärtig drei Ansprachewege beschritten werden:

- mittelbar über Fremdstoffakkumulation im Boden, bisher genutzt für den Stickstoff- und den Säure-Basen-Status im Zuge der periodischen Zustandskartierung, also über die Ergebnisse der Humusformenkartierung
- mittelbar über Fremdstoffakkumulation in Nadeln und Blättern oder über Bestandesmerkmale und
- unmittelbar aus Depositionsmeßdaten von Umweltinstitutionen

Die Immissionsform* ist gegliedert nach Stoffarten oder deren Kombination und Stoffmengen.

Beispiele für Immissionsformen

Yn = Stickstoff mit Vorherrschaft von NH₄

Ysb = Stickstoff mit basischer Flugasche

* Weiterführende Hinweise befinden sich in der SEA 95, Teil A unter Punkt 7 „Immissionsformen für Fremdstoffe“.

3. Zusammenführung der Standortskomponenten

3.1 Stamm-Standortsgruppe (auch Stamm-Standortsformengruppe oder Standortseinheit genannt)

Die Stamm-Standortsgruppe ergibt sich aus der Kombination von Stamm-Nährkraftstufe mit der Stamm-Feuchtestufe und der Klimastufe.

Stamm - Nährkraftstufe + Stamm - Feuchtestufe + Klimastufe = Stamm - Standortsgruppe

$$\mathbf{M} \quad + \quad (\mathbf{T})\dots\mathbf{2} \quad + \quad \mathbf{m} \quad = \quad (\mathbf{T})\mathbf{M}\mathbf{2} \mathbf{m};$$

d.h. es handelt sich um einen **M**äßig nährstoffhaltigen, **T**errestrisch mittelfrischen Standort im **m**äßig trockenen Tieflandsklima. Das **T** ist hier in Klammern geschrieben, da es bei der Benennung und Kartendarstellung der terrestrischen Standorten entfällt.

$$\mathbf{K} \quad + \quad \mathbf{N} \dots \mathbf{1} \quad + \quad \mathbf{f} \quad = \quad \mathbf{N} \mathbf{K}\mathbf{1} \mathbf{f};$$

d.h. es handelt sich um einen **K**räftigen, **n**ährstoffreich nassen Standort im **f**euchten Tieflandsklima.

3.2 Substratuntergruppe

Die Substratuntergruppe* ergibt sich aus dem Substrattyp der Hauptbodenform in Verbindung mit Angaben zur Beschaffenheit der Deckzone des Standortes und Aussagen zum Vorkommen von Kalziumcarbonat. Zusätzlich kann die Substratuntergruppe Hinweise zu Unterlagerungsformen und zu speziellen Bodenmerkmalen, wie beispielsweise Humusgehalt, Übersandungen, Bodenbearbeitungen usw., enthalten. Mit Hilfe der Substratuntergruppe ist eine annähernd präzise Standortsbewertung im Gelände, ohne Kenntnis der Feinbodenform möglich. Weiterhin können unmittelbar Aussagen zum Wuchsverhalten und zur Standortsgerechtigkeit der einzelnen Baumarten auf dem jeweiligen Standort getroffen werden.

*Anlage 6 enthält eine Übersicht zu den Substratuntergruppen

Beispiel

M2 m - Standort mit der Substratuntergruppe* **al bS ca** → d.h. es handelt sich um einen Bändersandstandort mit anlehmiger Deckzone und hochanstehendem Calciumcarbonat. Die natürlich dominierende Baumart auf diesem Standort ist die Buche. Die Eiche ist nur noch sehr eingeschränkt Konkurrenzfähig. Die Kiefer gilt als nicht mehr standortsgerecht.

Bemerkung: Die Substratuntergruppen sind nicht zu verwechseln mit den Substrattypengruppen*, in denen unterschiedliche Bodenformen mit dem gleichen Substrattyp zusammengefasst werden (Sandböden, Skelettböden, Lehm Böden). Die Substrattypengruppen dienen lediglich als Sortierungsmerkmal im Feinbodenformen-Katalog (rechte Randleiste).

* Anlage 7 enthält eine Übersicht zu den Substrattypengruppen

3.3 Zustands-Standortsgruppe (auch Zustands-Standortsformengruppe genannt)

Die Zustands-Standortsgruppe setzt sich zusammen aus der Zustands – Nährkraftstufe und der Zustands – Feuchtestufe.

$$\begin{array}{lclcl} \text{Zustands –} & & \text{Zustands –} & & \\ \text{Nährkraftstufe} & + & \text{Feuchtestufe} & = & \text{Zustands – Standortsgruppe} \\ \\ \text{k = kräftig} & & \text{f = feucht} & = & \text{kf} \rightarrow \text{kräftig, feucht} \end{array}$$

Bei der Zustands-Standortsgruppe besteht die Besonderheit, dass sie als Element der Bewertungsebene keine andere Aussagekraft besitzt als die Humusform in der Befundebene. Deshalb wird die Zustands-Standortsgruppe im praktischen Sprachgebrauch zur Standortbewertung auch kaum verwendet, sondern es wird immer von der Humusform gesprochen. Wie bereits in der Standortbeschreibung erwähnt, ist die Humusform die Komponente zur Beschreibung des Standortzustandes. Sie ist somit Ausdruck für die **aktuelle Standortfruchtbarkeit**, Gradmesser für die Abweichung vom natürlichen **Standortpotential** und Zeiger für den Einfluss von **Immissionen**. Unter der aktuellen Standortfruchtbarkeit versteht man das momentane Leistungsvermögen eines Standortes. Unter dem Begriff Standortpotential versteht man das natürliche Leistungsvermögen eines Standortes. Stimmt die aktuelle Standortfruchtbarkeit mit dem Standortpotential überein, dann spricht man vom **natürlichen Gleichgewichtszustand**.

Beispiele für natürliche Gleichgewichtszustände mit Angabe der **Gleichgewichtshumusform**:

Stamm – Standortsgruppe	Zustands – Standortsgruppe	Gleichgewichtshumusform
NM1 m	mn → mäßig nährstoffhaltig, nass	nasser Moder (n Mo)
(T)K1 t	ki → kräftig, frisch	frischer Mullartiger Moder (m MM)
(T)A3 f	at → arm, trocken	trockener Rohhumus (t Ro)

3.4 Stamm - Vegetationstyp

Die Stamm - Vegetationstypen* setzen sich zusammen aus den natürlichen Hauptbaumarten, welche die Merkmale der entsprechenden Stamm-Standortsgruppe widerspiegeln und der Weiserartengruppe für die dazugehörige Gleichgewichtshumusform.

* Eine komplette Übersicht der Stamm – Vegetationstypen enthält die SEA Teil A.

- Stamm-Standortsgruppe mit der dazugehörigen, natürlichen Baumartenkombination:
(T)Z2 m → Traubeneiche – Buche +
- Gleichgewichtshumusform mit dem Namen der Weiserartengruppe:
m RM → Sauerklee – Blaubeer - Artengruppe =
- Stamm – Vegetationstyp: Sauerklee – Blaubeer – Traubeneichen – Buchenwald

Mit Kenntnis des jeweiligen Stamm – Vegetationstyps sind Grundaussagen zum natürlichen Waldaufbau auf dem jeweiligen Standort möglich, wobei die waldgesellschaftsbestimmende Hauptbaumart im vegetationskundlichen Sprachgebrauch grundsätzlich an letzter Stelle genannt wird.

4. Waldbauliche Schlussfolgerungen

Mit der Kenntnis der standörtlichen Ausgangssituation (aktuelle Standortsfruchtbarkeit, Baumartenzusammensetzung, Immissionseinfluss) im Vergleich zum tatsächlichen Standortpotential und der daraus resultierenden Abweichung vom natürlichen Gleichgewichtszustand sind Aussagen zum aktuellen Waldentwicklungsstadium (Vor-, Zwischen- oder Hauptwaldphase) möglich. Zusätzlich kann eine Prognose über die weitere langfristige Waldentwicklung gegeben werden.

Nachfolgendes Beispiel soll die Zusammenhänge verdeutlichen.

Ausgangssituation:

Ein mit ca. 50 jährigen Kiefern im Reinbestand bestockter Standort mit einigen zwischenständigen Traubeneichen und vereinzelt unterständigen Rotbuchen und Douglasien aus Naturverjüngung (Eiche und Buche aus Hähersaat).

Forstliche Regionalgliederung

Makroklimaform:	β	Neubrandenburger Klima
Klimastufe:	Tm	mäßig trockenes Tieflandsklima
Wuchsgebiet:	07	Ostmecklenburg – Nordbrandenburger Jungmoränenland
Wuchsbezirk:	0703	Neuruppiner Platte

Standortsbeschreibung

Stratigraphie:	Frankfurter Stadium der Weichselvereisung
Geologische Formation:	sandige Grundmoräne
KMgCaP – Serie:	I
Feinbodenform:	Bergrader Sand – Braunerde (BgS) M'
Grund - / Stauwasserform:	7 grundwasserfern / stauwasserfrei
Humusform:	mäßig frischer Rohhumusartiger Moder (m RM)

Standortsbewertung

Stamm – Standortgruppe:	(T)M2 mäßig nährstoffhaltiger, mittelfrischer Standort
Substratuntergruppe:	al S (ca) anlehmiger Sandstandort mit Kalk im tieferen Untergrund
Zustands - Standortgruppe:	zm ziemlich arm, mäßig frisch
Stamm – Vegetationstyp:	Hainrispengras – Traubeneichen – Buchenwald

Bemerkungen

- 1 stufige negative Zustandsabweichung vom natürlichen Gleichgewichtszustand (die Gleichgewichtshumusform wäre mäßig frischer Moder)

Waldbauliche Schlussfolgerungen

Aus standortkundlicher Sicht handelt es sich momentan um einen leistungsfähigen Kiefernstandort, welcher alternativ mit Anteilen von Lärche und/oder Douglasie bestockt werden kann. Zur Verbesserung und Stabilisierung der Standortsfruchtbarkeit ist aber unbedingt ein dienender Unterstand aus Laubholz erforderlich. Hierfür eignet sich besonders gut die Rotbuche, aber auch Linde und Hainbuche. Die Traubeneiche sollte insbesondere in reliefbedingt trockeneren Lagen stärker am Waldaufbau beteiligt werden. Das aktuelle Waldentwicklungsstadium entspricht einem GKI – TEI – Zwischenwald. Der mittelfristig anzustrebende Waldaufbau sollte daher ein GKI – RBU – TEI – Mischbestand sein. Mit der zeitlich gestaffelten Ernte hiebsreifer Kiefern kann schließlich die Überführung in Richtung der natürlichen Waldgesellschaft (Traubeneichen – Buchenwald) erfolgen.

Körnung der mineralischen Substanz

Körnungsartengruppe	Körnungsart	Korngrößenklassen (mittlerer Durchmesser in mm)
Blöcke	Großblöcke	> 630
	Steinblöcke	> 200 bis 630
Steine	Steine	> 63 bis 200
	Kies - und Grussteine	> 20 bis 63
Kies und Grus	Kies und Grus	> 2,0 bis 20
Sand	Grobsand	> 0,63 bis 2,0
	Mittel – Feinsand	> 0,1 bis 0,63
	Staubsand	> 0,063 bis 0,1
Schluff	Grobschluff	> 0,02 bis 0,063
	Mittelschluff	> 0,0063 bis 0,02
	Feinschluff	> 0,002 bis 0,0063
Ton	Ton	≤ 0,002

Übersicht zu den Substratarten

Substratgruppe	Substrat mit Symbol		Substratart mit Abkürzung
Skelett	Blöcke, Steine, Kies und Grus	R	alle Substrattypen mit > 25 % Skelettanteil
Sand	Grobsand	gS	gS = Grobsand al gS = anlehmiger Grobsand l gS = lehmiger Grobsand
	Mittel - Feinsand	mfS	mfS = Mittel – Feinsand al mfS = anlehmiger Mittel – Feinsand l mfS = lehmiger Mittel – Feinsand
	Staubsand	stbS	stbS = Staubsand al stbS = anlehmiger Staubsand l stbS = lehmiger Staubsand
	Lehmsand (als verfestigtes Substrat)	lS	g lS = grober Lehmsand mf lS = mittel – feiner Lehmsand stb lS = staubiger Lehmsand
Lehm	Lehm	L	sL = sandiger Lehm stL = sandig – toniger Lehm L = (reiner) Lehm
	Schluff	U	U = (reiner) Schluff lU = lehmiger Schluff UL = Schlufflehm
Ton	Ton	T	uT = schluffiger Ton lT = lehmiger Ton sT = sandiger Ton T = (reiner) Ton
Kalk	Halbkalk (30 – 70 % CaCO ₃)	iK	ohne Unterteilung
	Kalk (> 70 % CaCO ₃)	K	ohne Unterteilung
Torf	Torfsubstrate	Torf	ohne Unterteilung

Ansprache der wichtigsten Substratarten mit Hilfe der Fingerprobe

(reiner) Sand:	erdfrische Probe ohne Spuren in den Hautriefen, erdtrockene Probe staubt nicht;
anlehmiger Sand:	erdfrische Probe mit Spuren von Schluff und Ton in den Hautriefen, erdtrockene Probe staubt deutlich;
lehmiger Sand:	erdfrische Probe zwischen den Handflächen zu einer dicken Walze oder Kugel ausrollbar, erdtrockene Probe staubt stark;
Staubsand:	fühlt sich weich an, bildet im erdtrockenen Zustand in den Wind geworfen eine deutliche Fahne, Grubenwände stürzen weit weniger schnell ein als beim Sand;
sandiger Lehm:	erdfrische Probe bis Bleistiftstärke ausrollbar;
Lehm:	erdfrische Probe zu Figürchen formbar, aber nicht zur Schnur ausrollbar, mit stumpfer Schmierfläche;
lehmiger Schluff:	wie beim Lehm, fühlt sich aber beim Trockenreiben wie Mehl an und läßt sich von den Händen leicht abklopfen;
Schlufflehm:	wie zuvor, aber bindiger;
lehmiger Ton:	erdfrische Probe zwischen Daumen und Zeigefinger zu einer langen dünnen, aber wenig biegsamen Schnur ausrollbar, matt glänzende Schmierflächen beim Überstreichen mit dem Fingernagel;
Ton:	wie zuvor, Schmierfläche jedoch stark glänzend.

Einschichtige, bis in eine Tiefe von 80 cm einheitliche Substrattypen

Skelettanteil (Volumen-%)	silikatisch	silikatisch-karbonatisch mit CaCO ₃ (Masse-%)		
		> 1 ...30 %	> 30 ... 70 %	> 70 %
bis 25 %	Grand Sand Staubsand	Kalkgrand Kalksand Kalkstaubsand		
	Bändergrand Bändersand Bänderstaubsand	Kalkbändergrand Kalkbändersand Kalkbänderstaubsand		
	Klocksand	Kalkklocksand		
	Lehm Klocklehm Lett	Kalklehm Kalkklocklehm	Halbkalk	Kalk
	Schluff Löß Sandlöß Klockschluff	Kalkschluff Kalkklockschluff		
	Ton Klockton Letton	Kalkton Kalkklockton		
> 25 ... 50 %	Skelettsand Skelettgrand Skelettstaubsand Skelettbändergrand Skelettbändersand Skelettbänderstaubsand Skeettlehm Skeletton	Skelettklocksand Skelettklocklehm Skelettklockton		
> 50 ... 75	Sandskelett Lehmskelett Tonskelett	Kalksandskelett Kalklehmskelett Kalktonskelett		
> 75 %	Skelett Kies Schotter			

Mehrschichtige Substrattypen (Schichtenwechsel bis in eine Tiefe von 80 cm)

Abfolge der Substratarten	silikatisch	silikatisch-karbonatisch mit CaCO ₃ (Masse-%)		
		> 1 ... 30 %	> 30 ... 70 %	> 70 %
oben bindig - unten sandig				
20 bis 80 cm mächtige Decke aus sL, L, 1 U oder UL über S, alS oder IS	Decklehm Decklöß Decksandlöß Deckklocklehm Deckklockschluff	Deckkalklehm Deckkalkklocklehm Deckkalkklockschluff	Deckhalbkalk	Deckkalk
wie vor aus IT, uT, sT oder T	Deckton Deckklockton	Deckkalkklockton		
oben sandig - unten bindig				
> 40 cm mächtige Schicht aus sL, L, 1 U oder UL mit > 40 bis 80 cm mächtiger Decke aus S, alS oder IS	Tieflehm Tieflett	Tiefkalklehm	Tiefhalbkalk	Tiefkalk
wie vor aus IT, uT, sT oder T	Tiefton Tiefletton			
oben lehmig - unten mit „Lett“				
mit bis 40 cm mächtigem sandigem Oberteil	Lehm-Tieflett			
oben schluffig - unten lehmig				
mit bis 40 cm mächtigem sandigem Oberteil	Lößtieflehm Sandlößtieflehm			
oben lehmig/schluffig - unten tonig				
mit bis 40 cm mächtigem sandigem Oberteil	Lehmkerf Lößkerf Lettkerf			

Horizontprofile der wichtigsten Bodentypen

anhydromorph

Braunerde

Ah
Bv
C

Podsol

Ah
Es
Bi
C

Ranker

Ah
C

Fahlerde

Ah
Bv
Et
Bt
C

semihydromorph

Sandgley – Braunerde

Ah
Bv
Go
Gr

Sandgley – Podsol

Ah
Es
Bi
Go
Gr

Sandgley – Ranker

Ah
C
Go
Gr

vollhydromorph

Gley

Ah
Go
Gr

Moor

Torf
G

Gliederung und Bezeichnung der Horizonte mineralischer Böden

Haupt-	Neben-	Zusatz-	Bezeichnung	Merkmale
symbol				
O			Sammelsymbol für organische Decken	dem Mineralboden aufliegende, in situ gebildete Substanz mit > 30 % organischem Anteil und < 20 cm Mächtigkeit (außer bei Filzformen)
	Ol		Förna-Subhorizont	überwiegend äußerlich unveränderte Streu- und Vegetationsabfälle
	Of		Vermoderungs-Subhorizont	überwiegend angerottete Abfälle mit noch erkennbarer Struktur
	Oh		Feinhumus-Subhorizont	überwiegend zersetzte Pflanzenabfälle ohne erkennbare Struktur
H			Torfhorizonte	
A			an der Oberfläche gebildete mit Humus angereicherte Mineralbodenhorizonte	≤ 30 % organische Substanz, Humusgehaltsdifferenz zum darunterliegenden Horizont > 1 %
	Aa			> 15 bis 30 % organische Substanz
	Ah		mit Humus angereichert	bei ungestörter Lagerung; > 1 bis 15 % organische Substanz
	Ap		Krumenhorizonte	durch Pflügen entstandene gestörte Lagerung, organische Substanz wie Ah
		Sw		Überprägung durch hydromorphe Beeinflussung in bindigen Substraten, Bleich-/Rostflecke, z.B. AhSw
		G		Überprägung durch Grundwassereinfluß in sandigen Substraten, Bleich-/Rostflecke, z.B. AhG

Anlage 4.3

M	Mineralbodenhorizonte mit synsedimentärer Humusanreicherung	bei allochthonen Bodensedimenten (Auen, Kolluvien)
AhM	Humushorizonte in verlagertem Material	bei autochthoner Humusbildung
ApM	Krumenhorizonte in verlagertem Material	Krumenhorizont in verlagertem Material
G Sw		durch Grund- bzw. Stauwasserbeeinflussung rost- bzw. bleichfleckig
E	Sammelsymbol für Auswaschungs- (Eluvial-) horizonte	aufgehellte, an Humus, Ton und/oder Sesquioxiden ärmere Horizonte
Et	Tonverarmungshorizont	tonärmer als der darunterliegende Bt
Es	Sesquioxidauswaschungshorizont	sesquioxydärmer als der darunterliegende Bs
Eh	Humusauswaschungshorizont	humusärmer als der darunterliegende Bh
Sw		durch hydromorphe Beeinflussung mit Bleich-/Rostflecken: EtSw
h		humoser: Eth
B	Sammelsymbol für Eisen- und Humuseinwaschungs- (Illuvial-) Horizonte	.
Bv	Braunhorizont	Verbraunung durch Kornhüllen aus durch Verwitterung freigesetztem freien Eisen, ohne Tonhäutchen
Bt	Tonhäutchenhorizont	mit Tonhäutchen auf den Gefügekörpern, dunkler als der darüberliegende Et
Bs	Sesquioxideinwaschungshorizont	mit Eisenanreicherung und höchstens mäßiger Humusanreicherung
Bh	Humuseinwaschungshorizont	mit Humusanreicherung (1 ... 3 %) und höchstens geringer Eisenanreicherung
B _h	Humuseinwaschungshorizont	wie vor, aber mit > 3 % Humusgehalt
B _{sh}	Humus- und Sesquioxideinwaschungshorizont	wie vor, aber mit Eisenanreicherung
Bi	Einwaschungshorizont	Zusammenfassung von Bs- und Bh-Horizonten
(Bi)	Einwaschungshorizont	mit schwacher Humus- und/oder schwacher oder fehlender Eisenanreicherung

Anlage 4.4

Bb	Bänderhorizont	Horizont mit Einschlammungsbändchen (im Sandsubstrat anstatt Bt) zu kombinieren mit ... \Leftrightarrow C Angabe der Horizontanteile in Zehntelstufen, z.B. 2 Bb \Leftrightarrow 8 C
Sw		durch hydromorphe Beeinflussung Bleich-/Rostflecke und -adern in bindigen Substraten, z.B. BvSw = Fleckenhorizont (...k mit Konkretionen)
G		durch Grundwassereinfluß Bleich-/Rostflecke in sandigen Substraten, z.B. BvG
h		humoser, z.B. Bth
S	Sammelsymbol für Staunässehorizonte	durch starke Staunässespuren gekennzeichneter Horizont; Rostfleckung nach unten nie abnehmend
Sw	Stauwasserleiter	zeitweise stauwasserführend, weniger dicht gelagert als der darunterliegende Sd, vorherrschend graue Farben
Sd	Stauwassersohle	wasserstauender Horizont, dichter gelagert als der darüberliegende Sw, vorherrschend grau und rostfarben marmoriert BvSw als Überprägung des Bv-Horizontes (Bv)Sw als Überprägung des (Bv)-Horizontes EtSw als Überprägung des Et-Horizontes BtSd als Überprägung des Bt-Horizontes
G	Gleyhorizont	durch Grundwasserspuren geprägter Horizont, Rostfleckigkeit nach unten abnehmend
Go	Rostabsatz-Subhorizont	rostfleckig
Gr	Reduktions-Subhorizont	bleich grünblau
C	Untergrundhorizont	merkmalsarmer Untergrund (ohne Bodenbildung)
CSw	marmoriertes Untergrundhorizont	mit Rost- und Bleichflecken
Ca	Karbonatanreicherungs-horizont	sekundär mit CaCO ₃ angereichert; liegt im C-Horizont an der Grenze seines karbonatfreien oberen Teils zum karbonatführenden unteren

Ökologische Weiserartengruppen der Humusformen

Humustyp: Mull	Mu
Basensättigung % = (68) 66 ... > 46	N _t von C _t % = ≥ 6,8
p _H KCl = ≥ 4,8	C / N = 11,6 ... 14,7
Es herrschen die in den einzelnen Feuchtestufen beim mullartigen Moder angeführten Arten vor. Kennzeichnende Arten für Mull sind die folgenden anspruchsvolleren Arten (mindestens 3 Arten mit Artmächtigkeit + und mehr oder 1 Art mit > 50 %)	

Duftprimel-Artengruppe trockener Mull	tMu	r t
Trockener Mull ist an luftfeuchtebenenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Neben Arten der Riesenschwingel-Formengruppe treten Arten der Lungenkraut-Formengruppe auf. Da außer der Duft-Primel bisher weitere Trennarten fehlen, wird die Humusform in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden.		
Primula veris	Duft-Primel, Wiesen-Schlüsselbl.	

Lungenkraut-Artengruppe mäßig frischer Mull	mMu	r m
Auf ebenen, grundwasserfreien oder schwach grundwasserbeeinflussten Standorten vorkommend. Den Grundstock bilden die Arten der Riesenschwingel-Formengruppe. Dazu kommen:		
Adoxa moschatellina Aegopodium podagraria Allium schoenoprasum Anemone ranunculoides Clematis vitalba Corydalis-Arten Deschampsia cespitosa Gagea lutea Lathyrus vernus Mercurialis perennis Phyteuma spicata Primula elatior Pulmonaria officinalis Ranunculus ficaria Rumex sanguineus Sanicula europaea Veronica hederefolia Veronica montana	Moschuskraut Giersch Schittlauch Gelbes Windröschen Gemeine Waldrebe Lerchensporen-Arten Rasen-Schmiele Wald-Goldstern Frühlings-Platterbse Wald-Bingelkraut Ährige Teufelskralle Hohe Schlüsselblume Echtes Lungenkraut Scharbockskraut Hain-Ampfer Sanikel Efeu-Ehrenpreis Berg-Ehrenpreis	Frühjahrsaspekt Frühjahrsaspekt Frühjahrsaspekt nur sporadisch, stets < 5 % Frühjahrsaspekt Frühjahrsaspekt

Lungenkraut-Artengruppe frischer Mull	iMu	r i
Artenkombination wie beim mäßig frischen Mull. Trennarten zwischen mäßig frischem und frischem Mull sind bisher kaum definiert. Deshalb wird beim Fehlen von Rasen-Schmiele die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).		
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	stetig, aber nur ≤ 25 % (≤ 2)

weiter zum Humustyp: **Mull**

Mu

Rasenschmielen-Lungenkraut-Artengruppe			
feuchter Mull		fMu	r f
Neben den Arten der Lungenkraut-, der Riesenschwingel- und der Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe sind als kennzeichnende Arten verteten:			
Angelica sylvestris Chrysosplenium alternifolium Crepis paludosa Deschampsia cespitosa Geum rivale Listera ovata Paris quadrifolia Pulmonaria officinalis Ranunculus auricomus Ranunculus lanuginosus Stellaria nemorum	Wald-Engelwurz Wechselblättriges Milzkraut Sumpf-Pippau Rasen-Schmiele Bach-Nelkenwurz Großes Zweiblatt Einbeere Echtes Lungenkraut Goldschopf-Hahnenfuß Wolliger Hahnenfuß Hain-Sternmiere	Frühjahrsaspekt > 25 % (≥ 3)	Frühjahrsaspekt

Iris-Lungenkraut-Artengruppe			
nasser Mull		nMu	r n
Artenzusammensetzung wie bei der Kohldistel-Formengruppe, unterschieden von dieser durch das Vorkommen von:			
Chrysosplenium alternifolium Crepis paludosa Geum rivale Iris pseudacorus Pulmonaria officinalis Ranunculus auricomus Stellaria nemorum	Wechselblättriges Milzkraut Sumpf-Pippau Bach-Nelkenwurz Wasser-Schwertlilie Echtes Lungenkraut Goldschopf-Hahnenfuß Hain-Sternmiere	Frühjahrsaspekt	Frühjahrsaspekt

Humustyp: Mullartiger Moder		MM	
Basensättigung %	= (48) 46... > 30	N _t von C _t %	= 7,0 ... 5,4
p _H KCl	= 5,0 ... 4,0	C / N	= 14,2 ... 18,5
Hohe Dominanz der bei der Sauerklee-Formengruppe aufgeführten Arten ohne bemerkenswerten Anteil von Pflanzen der Blaubeer-Formengruppe (< 5 % Deckung); dafür wesentlicher Anteil der Arten der Riesenschwingel-Formengruppe (mindestens 3 Arten mit Artmächtigkeit + und mehr). Es fehlen die beim Mull aufgeführten Arten.			

trockener mullartiger Moder	t MM	k t
Trockener mullartiger Moder ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht aus Arten der Riesenschwingel-Formengruppe. Da bisher Trennarten fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stammfeuchtestufe ausgeschieden.		

Riesenschwingel-Artengruppe mäßiger frischer mullartiger Moder		mMM	k m
Auf grundwasserfreien oder schwach grundwasserbeeinflussten Standorten in ebener Lage vorkommend. Kennzeichnend sind folgende Arten:			
Alliaria petiolata	Knoblauchsrauke	≥ 5 % (≥ 2)	
Athyrium filix-femina	Gemeiner Frauenfarn		
Brachypodium sylvaticum	Wald-Zwenke	nur sporadisch, stets < 5 %	
Bromus ramosus	Späte Wald-Trespe		
Carex remota	Winkel-Segge		
Carex sylvatica	Wald-Segge		
Circea lutetiana	Großes Hexenkraut		
Dentaria bulbifera	Zwiebel-Zahnwurz		
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele		
Epilobium montanum	Berg-Weidenröschen		
Equisetum sylvaticum	Wald-Schachtelhalm		
Festuca gigantea	Riesen-Schwingel		
Galium aparine	Klebkraut	≥ 5 % (≥ 2)	
Galium odoratum	Waldmeister		
Geranium robertianum	Ruprechtskraut	> 25 % (≥ 3) (mMo ≤ 25 %)	
Geum urbanum	Echte Nelkenwurz		
Glechoma hederacea	Gundermann		
Gymnocarpium dryopteris	Eichenfarn		
Hepatica nobilis	Leberblümchen		
Hordelymus europaeus	Waldgerste		
Humulus lupulus	Gemeiner Hopfen		
Impatiens noli-tangere	Echtes Springkraut		
Impatiens parviflora	Kleinblütiges Springkraut		
Lamium galeobdolon	Goldnessel		
Lapsana communis	Gemeiner Rainkohl		
Lysimachia nummularia	Pfennigkraut		
Melica uniflora	Einblütiges Perlgras		
Milium effusum	Wald Flattergras		
Mnium undulatum	Wellenblättriges Sternmoos		
Poa trivialis	Gemeines Rispengras		
Polygonatum multiflorum	Vielblütige Weißwurz		
Stachys sylvatica	Wald-Ziest		
Urtica dioica	Große Brennnessel		
Vicia sepium	Zaun-Wicke		

weiter zum Humustyp: **Mullartiger Moder**

MM

**Riesenschwengel-Artengruppe
frischer mullartiger Moder**

i MM

k i

Artenkombination wie beim mäßig frischen mullartigen Moder. Trennarten sind bisher kaum definiert. Deshalb wird die Oberbodenfeuchtestufe beim Fehlen von Rasen-Schmiele in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).

Deschampsia cespitosa

Rasen-Schmiele

stetig, aber nur $\leq 25\%$ (≤ 2)

**Rasenschmielen Riesenschwengel-Artengruppe
feuchter mullartiger Moder**

fMM

k f

Unterscheidet sich von der Riesenschwengel-Formengruppe durch einen höheren Anteil an Rasen-Schmiele und durch das Vorkommen von Gilbweiderich

Deschampsia cespitosa
Festuca gigantea
Lysimachia vulgaris

Rasen-Schmiele
Riesen-Schwengel
Gemeiner Gilbweiderich

$> 25\%$ (≥ 3)

**Kohldistel-Artengruppe
nasser mullartiger Moder**

nMM

k n

Es dominieren die nässeanzeigenden Arten der Kohldistel-Formengruppe. Daneben kommen auch Arten der Riesenschwengel-Formengruppe vor.

Calamagrostis canescens
Caltha palustris
Carex spec.
Cirsium oleraceum
Cirsium palustre
Deschampsia cespitosa
Eupatorium cannabinum
Filipendula ulmaria
Galium palustre
Iris pseudacorus
Lycopus europaeus
Lysimachia vulgaris
Myosotis palustris
Peucedanum palustre
Phalaris arundinacea
Phragmites australis
Poa palustris
Polygonum hydropiper
Ranunculus repens
Scutellaria galericulata
Solanum dulcamara
Symphytum officinale
Urtica dioica

Sumpf-Reitgras
Sumpf-Dotterblume
Sumpf-Großseggen
Kohldistel
Sumpf-Kratzdistel
Rasen-Schmiele
Gemeiner Wasserdost
Echtes Mädesüß
Sumpf-Labkraut
Wasser-Schwertlilie
Ufer-Wolfstrapp
Gemeiner Gilbweiderich
Sumpf-Vergißmeinnicht
Sumpf-Haarstrang
Rohr-Glanzgras
Gemeines Schilf
Sumpf-Rispengras
Pfeffer-Knöterich
Kriechender Hahnenfuß
Gemeines Helmkraut
Bittersüßer Nachtschatten
Gemeiner Beinwell
Große Brennessel

$\leq 25\%$ (≤ 2)

$\leq 25\%$ (≤ 2)

anspruchsvollere Art

$\leq 25\%$ (≤ 2)

anspruchsvollere Art

anspruchsvollere Art

anspruchsvollere Art
stellenw. faziesbild.

anspruchsvollere Art

oft faziesbildend

Humustyp: Moder	Mo
Basensättigung % = (32) 30 ... > 18	N _t von C _t % = 5,6 ... 4,2
p _H KCl = 4,2 ... 3,2	C / N = 17,8 ... 23,8
Arten der Blaubeer-Formengruppe haben höchstens einen Deckungsgrad von 25 %; anspruchsvollere Arten herrschen vor.	

trockener Moder	t Mo	m t
Trockener Moder ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht aus Arten der Sauerklee-Formengruppe. Da bisher Trennarten fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden.		

Sauerklee-Artengruppe mäßig frischer Moder	mMo	mm
Die Sauerklee-Formengruppe kommt auf grundwasserfreien oder schwach grundwasserbeeinflussten Standorten in ebener Lage vor. Arten der Sauerklee-Formengruppe sind:		
Achillea millefolium	Gemeine Schafgarbe	schwache Art
Agrostis stolonifera	Weißes Straußgras	schwache Art
Ajuga genevensis	Heide-Günsel	
Ajuga reptans	Kriech-Günsel	schwache Art
Anemone nemorosa	Busch-Windröschen	
Arrhenaterum elatius	Glatthafer	
Astragalus glycyphyllos	Bärenschote	
Atrichum undulatum	Katharinenmoos	
Calamagrostis arundinacea	Wald-Reitgras	schwache Art
Calamagrostis epigejos	Sandrohr	als einzige Art bei ≥ 50 %
Carex digitata	Finger-Segge	
Carex hirta	Behaarte Segge	schwache Art
Carex montana	Berg-Segge	
Convallaria majalis	Maiglöckchen	schwache Art
Dactylus glomerata	Gemeines Knäuelgras	
Dechampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	unstet und nur < 5 % (≤ 1)
Dryopteris filix-mas	Gemeiner Wurmfarne	
Epilobium angustifolium	Schmalbl. Weidenröschen	
Euphorbia cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch	schwache Art
Festuca heterophylla	Verschiedenblättr. Schwingel	schwache Art
Fragaria vesca	Wald-Erdbeere	schwache Art
Galeopsis tetrahit	Stechender Hohlzahn	
Hieracium sylvaticum	Wald-Habichtskraut	
Holcus lanatus	Wolliges Honiggras	schwache Art
Holcus mollis	Weiches Honiggras	schwache Art
Lathyrus linifolius	Berg-Platterbse	schwache Art
Maianthemum bifolium	Zweiblättrige Schattenblume	schwache Art
Melica nutans	Nickendes Perlgras	
Milium effusum	Flattergras	≤ 25 % (≤ 2) (bei mMM >25%)
Mnium-Arten	Sternmoos-Arten	schwache Arten
Moehringia trinervia	Dreinervige Nabelmiere	

weiter zum Humustyp: Moder	Mo
-----------------------------------	-----------

Mycelis muralis Oxalis acetosella Poa nemoralis Poa pratensis Polypodium vulgare Potentilla erecta Rubus idaeus Scrophularia nodosa Stellaria holostea Veronica officinalis Veronica chamaedris Vicia cassubica Vicia cracca Viola reichenbachiana	Mauerlattich Wald-Sauerklee Hain-Rispengras Wiesen-Rispengras Gemeiner Tüpfelfarn Blutwurz Himbeere Knoten-Braunwurz Echte Sternmiere Echter Ehrenpreis Gamander-Ehrenpreis Kassuben-Wicke Vogel-Wicke Wald-Veilchen	schwache Art oft faziesbildend
---	---	-----------------------------------

Sauerklee-Artengruppe frischer Moder		iMo	m i
Artenkombination wie beim mäßig frischen Moder. Trennarten sind bisher kaum definiert. Deshalb wird beim Fehlen von Rasen-Schmiele die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (luftfeuchte-begünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).			
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	stetig, aber ≤ 25 % (≤ 2)	

Rasenschmielen-Artengruppe feuchter Moder		fMo	m f
Wie Sauerklee-Formengruppe, aber mit einem höheren Anteil an Rasen-Schmiele (über 25 % Deckungsgrad). Unterscheidet sich von der Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe durch das Fehlen weiterer Arten der Riesenschwingel-Formengruppe.			
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	> 25 % (≥ 3)	

Sumpfreitgras-Artengruppe nasser Moder		nMo	m n
Arten der Kohldistel-Formengruppe und der Pfeifengras-Formengruppe kommen in annähernd gleichem Verhältnis vor. Sumpf-Reitgras und/oder Rasen-Schmiele machen gewöhnlich > 25 % (≥ 3) aus. Dabei fehlen von der Kohldistel-Formengruppe die anspruchsvolleren Arten. In selteneren Fällen erreichen Arten der Torfmoos-Formengruppe bis 25 %.			
Calamagrostis canescens Deschampsia cespitosa	Sumpf-Reitgras Rasen-Schmiele	häufig dominierend	

Humustyp: Rohhumusartiger Moder	RM
Basensättigung % = (20) 18 ... > 10	N _t von C _t % = 4,4 ... 3,2
p _H KCl = ≤ 3,4	C / N = 22,7 ... 31,2
Arten der Blaubeer-Formengruppe herrschen vor, die der Zypressenmoos-Formengruppe fehlen fast vollständig, dazu treten mindestens 5 schwache Arten oder 3 bessere Arten der Sauerklee-Formengruppe mit Artmächtigkeit von + und mehr (Arten mit > 25 % Deckungsgrad (≥ 3) haben doppeltes Gewicht)	

trockener rohumusartiger Moder	t RM	z t
Trockener rohumusartiger Moder ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Arten der Blaubeer-Formengruppe, dazu kommen einige aus der Sauerklee-Formengruppe. Da bisher Trennarten fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden.		

Kräuter-Blaubeer-Artengruppe mäßiger frischer rohumusartiger Moder	m RM	z m
Kriterien für die Artenzusammensetzung siehe oben und Blaubeer-Formengruppe		

Pfeifengras-Kräuter-Blaubeer-Artengruppe frischer rohumusartiger Moder	i RM	z i
Pfeifengras kommt stetig, aber nur mit ≤ 25 % Deckungsgrad (≤ 2) vor, örtlich Adlerfarn, sonst gleiche Artenzusammensetzung wie bei der Kräuter-Blaubeer-Formengruppe.		
Molinia caerulea Pteridium aquilinum	Pfeifengras Adlerfarn	stetig, aber nur ≤ 25 % (≤ 2) > 25 % (≥ 3), etwa 1m hoch ¹⁾

Sauerklee-Pfeifengras-Artengruppe feuchter rohumusartiger Moder	f RM	z f
Von der Pfeifengras-Formengruppe unterscheidet sie sich nur durch das Vorkommen von mindestens 3 Arten folgender Pflanzen mit Artmächtigkeit + und mehr.		
Anemone nemorosa Galeopsis tetrahit Holcus lanatus Maianthemum bifolium Moehringia trinervia Molinia caerulea Oxalis acetosella Poa pratensis Pteridium aquilinum Rubus idaeus	Busch-Windröschen Stechender Hohlzahn Wolliges Honiggras Schattenblümchen Dreinerlige Nabelmiere Pfeifengras Wald-Sauerklee Wiesen-Rispengras Adlerfarn Himbeere	> 25 % (≥ 3) > 25 % (≥ 3), mannshoch ¹⁾

Sauerklee-Torfmoos-Artengruppe nasser rohumusartiger Moder	n RM	z n
Unterscheidet sich von der Sauerklee-Pfeifengras-Formengruppe durch das Dominieren nässeanzeigender Pflanzen der Torfmoos-Formengruppe. Gegenüber der Torfmoos-Formengruppe unterscheidet sie sich durch das Vorkommen von mindestens 3 Arten der bei der Sauerklee-Pfeifengras-Formengruppe aufgeführten Pflanzen mit Artmächtigkeit + und mehr.		

1) Adlerfarn gilt nur als Feuchtezeiger, wenn seine Vitalität eindeutig boden- und nicht großklimatisch bedingt ist

Humustyp: Rohhumus		Ro
Basensättigung % = 10 ... > 6	N_t von C_t % = 3,4 ... 2,4	
pH KCl = ≤ 3,2	C / N = 29,4 ... 41,6	
Es kommen fast ausschließlich säureliebende und indifferente Arten vor. Der Anteil von Arten der Zypressenmoos-Formengruppe ist nur ziemlich gering vertreten		

trockener Rohhumus		t Ro	a t
Trockener Rohhumus ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Arten der Blaubeer-Formengruppe, bessere Arten fehlen. Da bisher Trennarten zum mäßig frischen Rohhumus fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden			

Blaubeer-Artengruppe mäßig frischer Rohhumus		m Ro	a m
Arten der Blaubeer-Formengruppe sind:			
Anthoxanthum odoratum	Gemeines Ruchgras		
Anthericum ramosum	Ästige Graslinie	weniger azidiphil	
Carex pilulifera	Pillen-Segge	weniger azidiphil	
Danthonia decumbens	Dreizahn		
Deschampsia flexuosa	Draht-Schmiele	> 25 % (≥ 3)	
Dicranum undulatum	Wellenbl. Gabelzahnmoos		
Diphasium complanatum	Gemeiner Flachbärlapp		
Dryopteris dilatata	Breitblättriger Dornfarn		
Hylocomium splendens	Glänzendes Stockwerkmoos	weniger azidiphil	
Lonicera periclymenum	Deutsches Geißblatt		
Luzula pilosa	Haar-Hainsimse		
Lycopodium clavatum	Keulen-Bärlapp		
Melampyrum pratense	Wiesen-Wachtelweizen		
Pleurozium schreberi	Rotstengeliges Astmoos	> 25 % (≥ 3)	
Polytrichum attenuatum	Waldbürstenmoos		
Pteridium aquilinum	Adlerfarn	≤ 25 % (≤ 2), etwa 1 m hoch ¹⁾	
Scleropodium purum	Grünstengeliges Astmoos		
Vaccinium myrtillus	Blaubeere	> 25 % (≥ 3)	

Pfeifengras-Blaubeer-Artengruppe frischer Rohhumus		i Ro	a i
Pfeifengras kommt stetig, aber nur mit ≤ 25 % Deckungsgrad (≤ 2) vor, örtlich Adlerfarn, dazu von der Blaubeer-Formengruppe vor allem folgende Arten:			
Deschampsia flexuosa	Draht-Schmiele		
Dryopteris dilatata	Breitblättriger Dornfarn		
Molinia caerulea	Pfeifengras	stetig, aber nur ≤ 25 % (≤ 2)	
Pteridium aquilinum	Adlerfarn	> 25 % (≥ 3), etwa 1 m hoch ¹⁾	
Vaccinium myrtillus	Blaubeere		

weiter zum Humustyp: **Rohhumus**

Ro

Pfeifengras-Artengruppe feuchter Rohhumus		f Ro	a f
Pfeifengras meist deckend, dazu Arten der Blaubeer-Formengruppe.			
Pteridium aquilinum Molinia cerulea	Adlerfarn Pfeifengras	> 25 % (≥ 3), mannshoch ¹⁾ > 25 % (≥ 3)	

Torfmoos-Artengruppe nasser Rohhumus		n Ro	a n
Arten des Hochmoores dominieren (obwohl auf mineralischen Böden vorkommend!). Dazu treten Arten der Pfeifengras-Blaubeer-Formengruppe.			
Eriophorum vaginatum Oxycoccus palustris Polytrichum commune Polytrichum strictum Sphagnum-Arten	Scheidiges Wollgras Gemeine Moosbeere Moorbürstenmoos Steifes Bürstenmoos Torfmoos-Arten	≤ 25 % (≤ 2) > 25 % (≥ 3)	

1) Adlerfarn kann nur dann als Feuchtezeiger herangezogen werden, wenn seine Vitalität eindeutig boden- und nicht großklimatisch bedingt ist

Humustyp: Magerrohhumus	Ma
Basensättigung % = (12) 10 ... > 6	N_t von C_t % = $\leq 2,6$
p_H KCl = $\leq 3,2$	C / N = $\geq 38,6$
Arten der Flechten-Formengruppe haben einen hohen Anteil; dazu kommen Arten der Zypressenmoosgruppe	

trockener Magerrohhumus	t Ma	d t
Trockener Magerrohhumus ist an luftfeuchtebenacheilte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht aus Arten der Flechten- und Zypressenmoos-Formengruppe. Da bisher Trennarten zum mäßig frischen Magerrohhumus fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden		

Zypressenmoos-Artengruppe mäßig frischer Magerrohhumus	m Ma	d m
Meist vorherrschende Arten sind:		
Calluna vulgaris Carex ericorum Corynephorus canescens Festuca ovina Genista pilosa Hypnum cupressiforme Leucobryum glaucum Luzula campestris Rumex acetosella Vaccinium vitis-idaea	Heidekraut Heide-Segge Silbergras Echter Schaf-Schwingel Haar-Ginster Zypressenmoos Weißmoos Gemeine Hainsimse Kleiner Sauerampfer Preiselbeere	

Pfeifengras-Zypressenmoos-Artengruppe frischer Magerrohhumus	i Ma	d i
Artenzusammensetzung wie bei der Zypressenmoos-Formengruppe, dazu stets Pfeifengras, aber nur mit einem Deckungswert von $\leq 25\%$ (≤ 2), örtlich nur Heidekraut und Pfeifengras; stellenweise auch bis kniehocher Adlerfarn.		

Anmerkung:

Der O-Horizont ist bei Magerrohhumus und Hungerrohhumus jeweils dünner als beim (Normal-) Rohhumus der entsprechenden Oberbodenfeuchte.

Magerrohhumus und Hungerrohhumus sind bei den gegenwärtig angewendeten Labormethoden nur über die Bodenvegetation trennbar.

Humustyp: Hungerrohhumus	Hu
Basensättigung % = (12) 10 ... > 6	N _t von C _t % = ≤ 2,6
p _H KCl = ≤ 3,2	C / N = ≥ 38,6
Arten der Flechten-Formengruppe dominieren; Krautschicht unter 10 % Deckungsgrad	

trockener Hungerrohhumus	t Hu	e t
Trockener Hungerrohhumus ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Arten der Flechten-Formengruppe. Da bisher Trennarten zum mäßig frischen Rohhumus fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden		

Flechten-Artengruppe mäßig frischer Hungerrohhumus	m Hu	e m
Krautschicht unter 10 % Deckungsgrad; vorherrschend sind:		
Cladonia-Arten Dicranum scoparium Dicranum spurium Ptilidium ciliare	Flechten-Arten Besenförm. Gabelzahnmoos Unechtes Gabelzahnmoos Gewimpert. Federchenmoos	

frischer Hungerrohhumus	iHu	e i
Artenkombination wie beim mäßig frischen Hungerrohhumus. Trennarten fehlen bisher. Deshalb wird die Humusform in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).		

Hagermoder		HMo	
Basensättigung %	=	N_t von C_t %	= 5,6 ... 4,2
p _H KCl	=	C / N	= 17,8 ... 23,8
In windexponierte Lagen und in der Umgebung von Söllen und Kesselmooren vorkommend.			

trockener Hagermoder	t HMo	m t v
Trockener Hagermoder ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht aus Arten der Sternmoos-Kräuter-Formengruppe. Da bisher Trennarten zum mäßig frischen Hagermoder fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden		

Sternmoos-Kräuter-Artengruppe mäßig frischer Hagermoder		m HMo	m m v
Von der normal ausgebildeten Sauerklée-Formengruppe durch das Vorherrschen vom Gewöhnlichen Sternmoos unterschieden. Andere Arten als die aufgeführten kommen meist unter 5 % vor.			
Mnium hornum Oxalis acetosella Poa nemoralis	Gewöhnliches Sternmoos Wald-Sauerklée Hain-Rispengras	dominierend ≤ 25 % (≤ 2) ≤ 25 % (≤ 2)	

frischer Hagermoder	i HMo	m i v
Artenkombination wie beim mäßig frischen Hagermoder. Trennarten fehlen bisher. Deshalb wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).		

Rohhumusartiger Hagermoder		HRM	
Basensättigung %	= (20) 18 ... > 10	N_t von C_t %	= 4,4 ... 3,2
p _H KCl	= ≤ 3,4	C / N	= 22,7 ... 31,2
In windexponierten Lagen und in der Umgebung von Söllen und Kesselmooren vorkommend. Von der Kräuter-Blaubeer-Formengruppe unterschieden durch das einseitige Vorherrschen des Gewöhnlichen Sternmooses. Andere Arten kommen nur mit sehr geringem Deckungsgrad vor, meist < 5 % (≤ 1).			

trockener rohhumusartiger Hagermoder	t HRM	z t v
Trockener rohhumusartiger Hagermoder ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht aus Arten der Sternmoos-Formengruppe. Da bisher Trennarten zum mäßig frischen rohhumusartigen Hagermoder fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden		

Sternmoos-Formengruppe	St	
mäßig frischer rohhumusartiger Hagermoder	m HRM	z m v
Mnium hornum	Gewöhnliches Sternmoos	faziesbildend

frischer rohhumusartiger Hagermoder	i HRM	z i v
Artenkombination wie beim mäßig frischen rohhumusartigen Hagermoder. Trennarten fehlen bisher. Deshalb wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).		

Hagerrohhumus		HRO
Basensättigung % =	N_t von C_t % =	3,4 ... 2,4
pH KCl =	C / N =	29,4 ... 41,6
<p>In windexponierten Lagen und in der Umgebung von Söllen und Kesselmooren vorkommend. Von der normalen Blaubeer-Formengruppe unterschieden durch die Dominanz von Weißmoos und Gabelzahnmoos. Weißmoos bildet kleine bis größere zusammenhängende Polster. Arten der Blaubeer-Formengruppe treten stark zurück, sie erreichen meist nur einen Deckungsgrad unter 5 % (≤ 1).</p>		

trockener Hagerrohhumus	t HRO	a t v
<p>Trockener Hagerrohhumus ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden. Die Bodenvegetation besteht aus Arten der Weißmoos-Gabelzahn-Formengruppe. Da bisher Trennarten zum mäßig frischen Hagerrohhumus fehlen, wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden</p>		

Weißmoos-Gabelzahn-Formengruppe mäßig frischer Hagerrohhumus		Wm m HRO	a m v
Deschampsia flexuosa	Draht-Schmiele	< 5 % (≤ 1)	
Dicranum scoparium	Besenförm. Gabelzahnmoos	> 25 % (≥ 3)	
Leucobrium glaucum	Weißmoos	> 25 % (≥ 3)	
Luzula pilosa	Haar-Hainsimse	< 5 % (≤ 1)	
Polytrichum attenuatum	Waldbürstenmoos	≤ 25 % (≤ 2)	
Vaccinium myrtillus	Blaubeere	≤ 25 % (≤ 2)	

frischer Hagerrohhumus	i HRO	a i v
<p>Artenkombination wie beim mäßig frischen Hagerrohhumus. Trennarten fehlen bisher. Deshalb wird die Oberbodenfeuchtestufe in Abhängigkeit von der Stamm-Feuchtestufe kartiert (Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge sowie grundwasserbeeinflusste Standorte).</p>		

Substratuntergruppen

Anlage 6

Abkürzung	Beschreibung
S	Sand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al S	Sand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
l S	Sand; lehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
S (ca)	Sand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
al S (ca)	Sand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
l S (ca)	Sand; lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
S ca	Sand; reinsandige Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
al S ca	Sand; anlehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
l S ca	Sand; lehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
KS	Kalksand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; Deckzone reinsandig
al KS	Kalksand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; anlehmiger Sand in der Deckzone
l KS	Kalksand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; lehmiger Sand in der Deckzone
bS	Bändersand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al bS	Bändersand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
l bS	Bändersand; lehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
bS (ca)	Bändersand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
al bS (ca)	Bändersand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
l bS (ca)	Bändersand; lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
bS ca	Bändersand; reinsandige Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
al bS ca	Bändersand; anlehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
l bS ca	Bändersand; lehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
IS	Lehmsand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al IS	Lehmsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
IS (ca)	Lehmsand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m) oder fehlend
al IS (ca)	Lehmsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m) oder fehlend
F	Staubsand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al F	Staubsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
l F	Staubsand; lehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
F (ca)	Staubsand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
al F (ca)	Staubsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
l F (ca)	Staubsand; lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
F ca	Staubsand; reinsandige Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
al F ca	Staubsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
l F ca	Staubsand; lehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
KF	Kalkstaubsand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; Deckzone reinsandig
al KF	Kalkstaubsand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; anlehmiger Sand in der Deckzone
l KF	Kalkstaubsand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; lehmiger Sand in der Deckzone
bF	Bänderstaubsand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al bF	Bänderstaubsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
l bF	Bänderstaubsand; lehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
bF (ca)	Bänderstaubsand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
al bF (ca)	Bänderstaubsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
l bF (ca)	Bänderstaubsand; lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
bF ca	Bänderstaubsand; reinsandige Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
al bF ca	Bänderstaubsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
l bF ca	Bänderstaubsand; lehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)

Kalkangabe
ohne Angabe
frei
tief oder frei (ca)
hoch ca
kalkhaltiger Oberboden K..

Unterlagerungsform
ohne Angabe
/C = kohleunterlagert
/E = lettunterlagert
/K = kalkunterlagert
/KL = kalklehmunterlagert
/KO = kalkklockunterlagert
/KS = kalksandunterlagert
/L = lehmunterlagert
/O = klockunterlagert
/IS = lehmsandunterlagert
/S = sandunterlagert
/T = tonunterlagert
/c = tief kohleunterlagert
/e = tief lettunterlagert
/k = tief kalkunterlagert
/kl = tief kalklehmunterlagert
/ko = tief kalkklockunterlagert
/l = tief lehmunterlagert
/o = tief klockunterlagert
/s = tief lehmsandunterlagert
/t = tief tonunterlagert

Zusatzmerkmal
ohne Angabe
o = mit Klock oder Quebb
hr = humusreich
ha = humusarm
s = übersandet
tp = tiefgepflügt
c = mit Lett oder Kohle
r = skeletthaltig
x = Kipp- oder Schütts substrat

Deckzone
ohne Angabe
reinsandig
al = anlehmig
l = lehmig
al + l = anlehmig oder lehmig
h = moorig (torfig)

Substrattypengruppe
S = Sand
bS = Bändersand
IS = Lehmsand
F = Staub- und Fuchssand
bF = Bänderstaub- und Bänderfuchssand
G = Grobsand (Grand)
bG = Bändergrobsand (Bändergrand)
R = Skelett
K = (Halb)kalk
dK = Deck(halb)kalk
tK = Tief(halb)kalk
L = Lehm / Schluff / Kerf
dL = Decklehm
tL = Tieflehm
T = Ton
dT = Deckton
tT = Tiefton
M = Moor (Torf) und Modd

Abkürzung	Beschreibung
G	Grobsand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al G	Grobsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
l G	Grobsand; lehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
G (ca)	Grobsand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
al G (ca)	Grobsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
l G (ca)	Grobsand; lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
G ca	Grobsand; reinsandige Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
al G ca	Grobsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
l G ca	Grobsand; lehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
KG	Kalkgrobsand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; Deckzone reinsandig
al KG	Kalkgrobsand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; anlehmiger Sand in der Deckzone
l KG	Kalkgrobsand; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend; lehmiger Sand in der Deckzone
bG	Bändergrobsand; reinsandige Deckzone; kalkfrei
al bG	Bändergrobsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
l bG	Bändergrobsand; lehmiger Sand in der Deckzone; kalkfrei
bG (ca)	Bändergrobsand; reinsandige Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
al bG (ca)	Bändergrobsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
l bG (ca)	Bändergrobsand; lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk im tieferen Untergrund (ab 1,6 m)
bG ca	Bändergrobsand; reinsandige Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
al bG ca	Bändergrobsand; anlehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
l bG ca	Bändergrobsand; lehmiger Sand in der Deckzone; hochanstehender Kalk (ab 0,8 m)
R	Skelettsubstrate; ggf. mit Grand und Bändern; kalkfrei
R (ca)	Skelettsubstrate; ggf. mit Grand und Bändern; Kalk im tieferen Untergrund oder fehlend
R ca	Skelettsubstrate; ggf. mit Grand und Bändern; hochanstehender Kalk
KR	Kalkskelettsubstrate; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend
K	Kalk- und Halbkalksubstrate; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend und bis über 0,8 m Tiefe reichend
dK	Deckkalk- und Deckhalbkalksubstrate; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend und bis maximal 0,8 m Tiefe reichend; gekoppelt an Lehm bzw. Schluff
tK	Tiefkalk- und Tiefhalbkalksubstrate; Kalk unterhalb 0,4 m (0,2 m) Bodentiefe einsetzend und mindestens 0,4 m mächtig; gekoppelt an Lehm bzw. Schluff
L (ca)	Lehm in einer kompakten Schicht bis über 0,8 m Bodentiefe reichend und einer maximal 0,4 m mächtigen Schicht aus lehmigen Sand im Oberboden; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
L ca	Lehm in einer kompakten Schicht bis über 0,8 m Bodentiefe reichend und einer maximal 0,4 m mächtigen Schicht aus lehmigen Sand im Oberboden; Kalk ab 0,8 m
KL	Kalklehm; Lehm in einer kompakten Schicht bis über 0,8 m und einer maximal 0,4 m mächtigen Schicht aus lehmigen Sand im Oberboden; Kalk ab 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend
dL (ca)	Decklehm mit mindestens 0,2 m Mächtigkeit ab Mineralbodenoberfläche und bis maximal 0,8 m Bodentiefe reichend; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
dL ca	Decklehm mit mindestens 0,2 m Mächtigkeit ab Mineralbodenoberfläche und bis maximal 0,8 m Bodentiefe reichend; Kalk ab 0,8 m
dKL	Deckkalklehm; Lehm mit mindestens 0,2 m Mächtigkeit ab Mineralbodenoberfläche und bis maximal 0,8 m Bodentiefe reichend; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend
tL (ca)	Tieflehm in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; Deckzone reinsandig; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
al-l tL (ca)	Tieflehm in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; anlehmiger oder lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
tL ca	Tieflehm in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; Deckzone reinsandig; Kalk ab 0,8 m
al-l tL ca	Tieflehm in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; anlehmiger oder lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk ab 0,8 m
T (ca)	Ton in einer kompakten Schicht bis über 0,8 m Bodentiefe reichend und einer maximal 0,4 m mächtigen Schicht aus lehmigen Sand im Oberboden; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
T ca	Ton in einer kompakten Schicht bis über 0,8 m Bodentiefe reichend und einer maximal 0,4 m mächtigen Schicht aus lehmigen Sand im Oberboden; Kalk ab 0,8 m
KT	Kalkton; Ton in einer kompakten Schicht bis über 0,8 m und einer maximal 0,4 m mächtigen Schicht aus lehmigen Sand im Oberboden; Kalk ab 0 bzw. 0,2 m Bodentiefe einsetzend
dT (ca)	Deckton mit mindestens 0,2 m Mächtigkeit ab Mineralbodenoberfläche und bis maximal 0,8 m Bodentiefe reichend; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
dT ca	Deckton mit mindestens 0,2 m Mächtigkeit ab Mineralbodenoberfläche und bis maximal 0,8 m Bodentiefe reichend; Kalk ab 0,8 m
dKT	Deckkalkton mit mindestens 0,2 m Mächtigkeit ab Mineralbodenoberfläche und bis maximal 0,8 m Bodentiefe reichend; Kalk zwischen 0 und 0,2 m Bodentiefe einsetzend
tT (ca)	Tiefton in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; Deckzone reinsandig; Kalk ab 1,6 m einsetzend oder fehlend
al-l tT (ca)	Tiefton in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; anlehmiger oder lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk ab 1,6 m oder fehlend
tT ca	Tiefton in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; Deckzone reinsandig; Kalk ab 0,8 m einsetzend
al-l tT ca	Tiefton in einer über 0,4 m mächtigen, kompakten Schicht, die zwischen 0,4 und 0,8 m Bodentiefe einsetzt; anlehmiger oder lehmiger Sand in der Deckzone; Kalk ab 0,8 m einsetzend
M	Torfkörper bei Gleymooren von der Oberfläche bis über 0,4 m aber maximal bis 0,8 m, bei Mooren bis über 0,8 m Bodentiefe reichend

Substrattypengruppen mit Symbol

Substrattypengruppe von Böden mit hauptsächlich steinigen Merkmalen

Skelett - Standorte → R

Substrattypengruppen von Böden mit hauptsächlich sandigen Merkmalen

reine Sand - Standorte → S

Bändersand - Standorte → bS

Lehmsand - Standorte → IS

Grand - Standorte → G

Bändergrand - Standorte → bG

Staubsand - Standorte → F

Bänderstaubsand - Standorte → bF

Substrattypengruppen von Böden mit hauptsächlich carbonatischen Merkmalen

reine Kalk - Standorte → K

Deckkalk - Standorte → dK

Tiefkalk - Standorte → tK

Substrattypengruppen von Böden mit hauptsächlich lehmigen Merkmalen

reine Lehm - Standorte → L

Decklehm - Standorte → dL

Tieflehm - Standorte → tL

Substrattypengruppen von Böden mit hauptsächlich tonigen Merkmalen

reine Ton - Standorte → T

Deckton - Standorte → dT

Tiefton - Standorte → tT

Substrattypengruppe von Böden mit hauptsächlich torfigen Merkmalen

Moor - Standorte → M