Anleitung für die forstliche Standortserkundung

im nordostdeutschen Tiefland

(Standortserkundungsanleitung)

SEA 95

4. Änderung der SEA 95

1.1.2013

G. SCHULZE, Schwerin

unter Mitarbeit von D. KOPP ✞, Tewswoos

überarbeitet von M. Wirner, Friedrichsmoor

Inhalt

	Vorbemerkungen zur Standortserkundungsanleitung	**7**
A.	**Standortsform**	**13**
1.	**Mineralische Bodenformen**	**15**
1.1.	Substratprofil	16
1.1.1.	Körnung der mineralischen Substanz	16
1.1.1.1.	Korngrößenklassen	16
1.1.1.2.	Körnungsarten	16
1.1.1.3.	Körnungsartengruppen	18
1.1.2.	Substratarten	21
1.1.3.	Substratschichten	22
1.1.4.	Substratfolgetypen	26
1.1.4.1.	Einschichtige, bis in eine Tiefe von 80 cm einheitliche Substrattypen	29
1.1.4.2.	Mehrschichtige Substrattypen (Schichtenwechsel bis in eine Tiefe von 80 cm)	32
1.1.5.	Geologische Herkunft des Ausgangssubstrates	34
1.2.	Perstruktionsprofil	37
1.2.1.	Perstruktionszonen	37
1.2.2.	Perstruktionsserien	38
1.3.	Horizontprofil	40
1.3.1.	Horizonte	40
1.3.2.	Horizontfolgetypen	45
1.3.2.1.	Horizontfolgetypen mineralischer Böden mit allgemeiner Verbreitung	45
1.3.2.2.	Horizontfolgetypen im küstenfeuchten Klima	47
1.3.2.3.	Horizontfolgetypen der Podsol-Gruppe	47
1.3.2.4.	Horizontfolgetypen der Podsol-Gruppe als Ganzes	49
1.3.2.5.	Horizontfolgetypen in Verbindung mit Rügserien	51
1.3.2.6.	Ergänzungen zu den Horizontfolgetypen	52
1.3.2.7	Horizontfolgetypen podsolierter, ehemals vollhydromorpher Böden (Kombinationsbodenformen)	56
1.4.	Hauptbodenformen	58
1.5.	Forstliche Feinbodenformen	62
1.5.1.	Definitionsmerkmale der Feinbodenformen	63
1.5.1.1.	KMgCaP-Serie	63
1.5.1.2.	N- und B-Stufen	69
1.5.1.3.	Tiefe der Karbonatgrenze	71
1.5.1.4.	NaCl im Grundwasser	72
1.5.1.5.	Feinheiten des Körnungsprofils	73
1.5.1.6.	Tiefe und Mächtigkeit der einzelnen Horizonte und Schichten	73
1.5.1.7.	Normalstufe der Nährkraft	74
1.5.1.8.	Forstbetrieb des Taufprofils	74
1.5.2.	Rohböden	75
1.5.3.	Sonder- und Lokalstandorte	76
1.5.4.	Zusätzlich zu berücksichtigende Bodeneigenschaften	76
1.5.4.1.	Schichtenwechsel unterhalb von 80 cm unter Flur	76

1.5.4.2.	Klockeinfluß im Oberboden	77
1.5.4.3.	Kennzeichnung begrabener Böden	77
1.5.4.4.	Veränderung durch intensive Bodenbearbeitung	78
1.5.4.4.1.	Veränderungen mit erkennbarer Ausgangsbodenform	78
1.5.4.4.2.	Veränderungen mit nicht erkennbarer Ausgangsbodenform	81
1.5.4.4.3.	Standorte aufgelassener Rieselfelder	83
1.5.4.5.	Berücksichtigung stärkerer Entwässerungen	84
	Literatur	86
2.	**Moorbodenformen**	**87**
2.1.	Substratprofil und Torfsubstrate	87
2.2.	Horizontprofil	93
2.3.	Hauptformen	94
2.4.	Feinbodenformen	95
2.5.	Anthropogene Veränderungen der Moore	96
2.6.	Zustands-Vegetationsformengruppen als Ansprachehilfe für Moorstandorte	98
	Literatur	110
3.	**Grund- und Stauwasserformen**	**111**
3.1.	Einteilung und Definition	111
3.2.	Grundwasserformen	112
3.2.1.	Tiefenstufen	114
3.2.2.	Neigung der Grundwasseroberfläche	116
3.2.3.	Jahreszeitliche Absink- und Andauerstufen	116
3.2.3.1.	Absinkstufen	116
3.2.3.2.	Andauerstufe	117
3.3.	Stauwasserformen	118
3.4.	Kombinationen von Stauwasser- und Grundwasserformen	121
3.5.	Kombinationen zwischen Grund- bzw. Stauwasserformen und Stamm- Bodenformen	122
3.6.	Ansprechen der Grund- oder Stauwasserformen bei mehrstöckigen Böden	131
3.7.	Verfahren zur Ansprache der Grund- und Stauwasserstufen	132
3.7.1.	Ansprache der Grundwasserformen	132
3.7.1.1.	Die graphische Darstellung von Schwankungsamplituden	133
3.7.1.2.	Rechnerische Ermittlung des frühjahrlichen Hochstandes	135
3.7.1.3.	Ermitteln der Neigung der Grundwasseroberfläche	137
3.7.1.4.	Ermitteln der Absink- und Andauerstufe	138
3.7.1.5.	Bodenvegetation und Oberbodenfeuchte als Ansprachehilfe	139
3.7.1.6.	Die Berücksichtigung der Auswirkungen von Grundwasserregulierungen	142
3.7.2.	Ansprache der Stauwasserformen	143
	Literatur	144
4.	**Relief**	**145**
4.1.	Einteilung der Reliefformen	145
4.1.1.	Rahmenmerkmale des Arealinnern	148
4.1.2.	Einbindung in die Nachbarschaft	149
4.1.3.	Innere Rauhheit	151

4.2.	Kartierung der Reliefformen	152
5.	**Stamm-Klimaformen**	**154**
5.1.	Groß- (Makro-) Klimaeigenschaften	154
5.2.	Relief- und bodenbedingte Mesoklimaabweichungen vom Großklima	162
5.2.1.	Reliefbedingte Unterschiede im Strahlungsgenuß	163
5.2.2.	Relief- und bodenbedingte Unterschiede in der Luftfeuchte	163
5.2.3.	Relief- und bodenbedingte Temperaturunterschiede, insbesondere Unterschiede in der Frostanfälligkeit	166
5.2.4.	Reliefbedingte Windzufuhr	167
5.3.	Im Gelände zu erhebende relief- und bodenbedingte Mesoklimaabwandlungen vom Großklima	167
6.	**Humusformen mineralischer Böden**	**170**
6.1.	Definitionsmerkmale	170
6.1.1.	Nährkraftstufen	170
6.1.2.	Oberbodenfeuchtestufen	173
6.2.	Humusformen mit harmonischen Nährkraftstufen	173
6.2.1.	Bezeichnung der Humusformen	173
6.2.2.	Zustands-Vegetationsformen	175
6.2.3.	Merkmalsübersichten der Humusformen mineralischer Böden	176
6.2.4.	Hager-Humusformen	189
6.2.5.	Ödland-Humusformen	193
6.2.6.	Unentwickelte Humusformen	196
6.2.7.	Nicht ansprechbare Humusform	197
6.2.8.	Rohbodenhumus	197
6.2.9.	Ohne Humusform	198
6.2.10.	Humusformen im Hochmoorklima	198
6.2.11.	Humusformen der Moorstandorte	200
6.3.	Humusformen mit disharmonischen Nährkraftstufen	200
6.3.1.	Disharmonische Humusformen mit zweigliedriger Nährkraftstufe	201
6.3.2.	Disharmonische Humusformen mit mehrgliedriger Nährkraftstufe	202
6.4.	Gleich- und Nachlauf der Vegetations-Entwicklung	204
	Literatur	205
7.	**Immissionsformen für Fremdstoffe**	**206**
7.1.	Stoffarten und deren Kombinationen	207
7.2.	Stickstoff-Immission	207
7.3.	Immission von Basen	212
7.4.	Immission von Säuren	213
7.5.	Immission von Schwefel	213
7.6.	Immission von Schwermetallen	214
	Literatur	214
8.	**Abkürzungen**	**215**
8.1.	Gehalt an organischer Substanz	215
8.2.	Gehalt an karbonatischer Substanz	215
8.3.	Stein- und Kiesgehalt	216
8.4.	Körnungsart und Körnungsartengruppe	216
8.5.	Substrattypen	217

8.6.	Horizontfolgetypen	219
8.7.	Substrattypen- und Hydromorphiegruppen der Hauptbodenformen	223
8.8.	Feinbodenformen	223
8.9.	Unterlagerungen	224
8.10.	Veränderungen des Oberbodens	224
8.11.	Nährkraftstufen	224
8.12.	Feuchtestufen	224
8.13.	Humusformen	225
8.14.	Zustands-Vegetationsformengruppen	226
8.15.	Reliefformen	226
8.16.	Reliefbedingte Feuchtestufen	227
8.17.	Immissionsformen	227
8.18.	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status)	227
8.19.	Angaben zur Vegetation	228
9.	**Anlagen**	**230**
9.1.	Die Horizonte und ihre Paralleleinheiten in verschiedenen Anweisungen	230
9.2.	Stamm-Bodenformen als Hauptbodenformen und ihre Paralleleinheiten in der Bodensystematik der geologischen Landesämter	232
9.3.	Standortsweisergruppen der Arten der Bodenvegetation in den immissionsbeeinflußten Kiefernforsten des nordostdeutschen Tieflandes für den Bereich frischer und mäßig frischer Standorte	235
9.3.1.	Erläuterung der Differenzierungsschemata für Humsusformen im Gelände	236
	Literatur	238
9.3.2.	Arten-Gruppen mit ihren ökologischen Amplituden (sortiert nach Nr. der Artengruppen)	239
9.3.3.	Artengruppen mit ihren ökologischen Amplituden (sortiert nach Artengruppen in alphabetischer Reihenfolge)	241
9.3.4.	Alphabetisch geordnete Arten mit den Nummern der zugehörigen Arten-Gruppen und einigen Begrenzungen	243
9.3.5.	Arten-Gruppen und die zugehörigen Arten (sortiert nach Arten-Gruppen-Nummern)	248
9.4.	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status)	273
	Literatur	275
9.5.	Wuchsgebiete und Wuchsbezirke	287
	Verzeichnis der Darstellungen	293
	Register	296

Vorbemerkungen zur Standortserkundungsanleitung

Vor nunmehr 20 Jahren wurde mit Wirkung vom 1.1.1975 die Standortserkundungsanweisung SEA 74 als verbindliche Arbeitsanweisung in Kraft gesetzt. Entsprechend der damaligen zentralistisch gelenkten Staatsordnung war die Anweisung für die forstliche Standortserkundung einheitlich auf dem gesamten Territorium der ehemaligen DDR – also dem Territorium der jetzigen neuen Länder – verbindlich und für alle Eigentumsformen gleichermaßen gültig. Auf dieser Grundlage wurden etwa 95 % der Waldfläche standortskundlich bearbeitet, ausgenommen Wälder der militärischen Liegenschaften. In den Folgejahren trat jedoch eine Reihe von Veränderungen ein, so daß es gegenwärtig notwendig erscheint, die Standortserkundungsanweisung von 1974 zu überarbeiten und sie in Form einer **Standortserkundungsanleitung** (SEA 95) den gegenwärtigen Bedingungen anzupassen. Die wesentlichsten Gründe sind:

1. Die Standortserkundungsanweisung 74 ist das Ergebnis einer Gemeinschaftsarbeit, an der alle bis dahin tätigen Standortserkunder mit unterschiedlichem Anteil mitgewirkt haben. Diese Gemeinschaftsarbeit wurde bis in die Gegenwart fortgeführt mit dem Ergebnis, daß in den vergangenen 20 Jahren mit zunehmendem Arbeitsfortschritt in der forstlichen Standortserkundung ständig neue Erkenntnisse hinzugekommen sind, vor allem im Zusammenhang mit dem Immissionsgeschehen und der damit zusammenhängenden Kartierung der Zustands-Standortseigenschaften. Auch auf dem Gebiet der Naturraumerkundung wurden wesentliche Fortschritte erzielt. Ein Teil dieser Ergebnisse wurde bereits in verschiedene Abschnitte der SEA 74 eingearbeitet, so z.B. 1982 „Darstellung der Ergebnisse“ und 1987 der „Bodenformen-Katalog“. Ein anderer Teil ist entweder noch nicht oder an den verschiedensten Stellen veröffentlicht worden. Es ist deshalb an der Zeit, alle Teile der Weiterentwicklung zusammenzuführen.

2. Mit der Bildung der ostdeutschen Länder wurden alle zentral gelenkten Einrichtungen aufgelöst und durch landeshoheitliche ersetzt. Am 31.12.1990 beendete das Amt für Forsteinrichtung Potsdam als Zentrale seine Tätigkeit und damit auch die zentrale Leitstelle für die forstliche Standortserkundung. Um dennoch den großen Vorteil der bisherigen Einheitlichkeit des Verfahrens für den Bereich der ostdeutschen Länder zu erhalten, ist eine in den Grundzügen auf die Belange der Länder abgestimmte Standortserkundungsanleitung notwendig.

3. Die Bundesforstverwaltung führt die Standortserkundung in der Regel nach dem Landesverfahren durch. Damit wird ein einheitliches Standortserkundungsergebnis erzielt. Voraussetzung hierfür ist eine in sich geschlossene Standortserkundungsanleitung.
4. Wenn möglich, soll eine Anpassung an andere Kartieranleitungen vorgenommen werden, insbesondere an die Kartieranleitung der geologischen Landesämter. Wegen des bereits großen Kartierungsfortschrittes ist mit Hinblick auf Auswertung

vorhand ner Ergebnisse und Wahrung der Einheitlichkeit des gesamten Verfahrens eine Anpassung oft nicht möglich. Dann werden in Gegenüberstellungen Unterschiede der verschiedenen Kartieranleitungen sichtbar gemacht und eine Verständigung ermöglicht.

5. Die Schreibweise vieler Kurzzeichen ist bislang nicht EDV-gerecht. Sie wird möglichst dieser Technik angepaßt.

Geltungsbereich der Standortserkundungsanleitung

Wie die SEA 74 beinhaltet auch die SEA 95 nur die Kartierung forstlicher Standorte in der **topischen Dimension**, d.h. im Maßstabsbereich 1 : 5 000 bis 1 : 10 000. Für die Kartierung von Naturräumen in der chorischen Dimension (Maßstabsbereich 1 : 25 000 bis 1 : 100 000) gilt eine besondere Richtlinie.

Die SEA 74 hatte uneingeschränkt für das gesamte Territorium der ehemaligen DDR Gültigkeit. Methodische Unterschiede zwischen Tiefland und Mittelgebirge/Hügelland wurden in besonderen Unterabschnitten geregelt.

Die SEA 95 verfolgt das gleiche Ziel. Das Verfahren, das sich in seinen Grundzügen nicht verändert hat, **gilt als Anleitung für das gesamte Gebiet der ostdeutschen Länder**, das sich in die Standortsregionen gliedert

- **nordostdeutsches Tiefland** als ein (durch Staats- und Ländergrenzen bestimmter) Ausschnitt aus dem quartären Lockersedimentsgürtel um die Südküste von Ost- und Nordsee mit Seehöhen unter 200 m,

- **Hügelland** mit Höhen zwischen 200 und 450 m aus meist älteren Grundgesteinen mit zum Teil mächtigen pleistozänen Löß- und Sanddecken,

- **Mittelgebirge** mit Höhen über 300 m aus mesozoischen und paläozoischen Grundgesteinen.

Es ist jedoch auf einige Punkte besonders hinzuweisen:

> Die SEA 95 ist eine Anleitung für die forstliche Standortserkundung. Sie enthält **keine länderspezifischen Besonderheiten**. Solche sind von den Ländern selbst einzuarbeiten. Festlegung des Geltungsbereiches der SEA 95 und Erklärung der Verbindlichkeit sind Hoheitsaufgaben der Länder. Sie sind in einer gesonderten **Anweisung** zu regeln.

> Für die **Bundesforstverwaltung** gilt die SEA 95 in den Grundsätzen. Spezielle, auf die Belange der Bundesforstverwaltung zugeschnittene Regelungen werden von der Forstinspektion Ost, Berlin, und der Forstinspektion Nord, Hannover, erarbeitet und als für ihren Bereich verbindlich erklärt.

Ebenso ist es Aufgabe der Länder und der Bundesforstverwaltung, Grundlagen zu schaffen für den Abschluß von Verträgen für Standortsgutachten und Werkverträge, die den Leistungsumfang der durchzuführenden standortskundlichen Arbeiten beschreiben.

Der Inhalt der SEA 95 ist zugeschnitten auf die **Standortsregion nordostdeutsches Tiefland**, dessen Südgrenze etwa auf der Linie Haldensleben – Magdeburg – Köthen – Eilenburg – Riesa – Radeburg – Kamenz – Niesky verläuft. (Vgl. Darst. V – 1.) Der Inhalt enthält deshalb keine Regelungen, die speziell die Standortsregionen Hügelland und Mittelgebirge betreffen. Von den fünf ostdeutschen Bundesländern liegen zwei vollkommen und zwei teilweise im Bereich der Standortsregion nordostdeutsches Tiefland. Regelungen für das Hügelland und Mittelgebirge müßten von den betreffenden Ländern hinzugefügt werden.

Obwohl sich die **Herausgabe** der neuen Standortserkundungsanleitung durch nachträgliches Einfügen wichtiger und zukunftsorientierter Erkenntnisse verzögert hat, wird an der Kurzbezeichnung SEA 95 festgehalten, weil große Teile unter dieser Bezeichnung schon 1995 in die Praxis eingeführt und damit wirksam geworden sind.

Gliederung der Anleitung

Die Anleitung ist in vier Teile gegliedert:

Teil A: Standortsformen

Der Teil A – auch als Grundlagenteil anzusehen – ist auf die Verwendung in der praktischen Standortserkundung zugeschnitten und enthält deshalb nur die Standortsform mit ihren Teileinheiten und nur die zur Klassifikation und Definition notwendigen Details. Ebenso werden Vegetationsformen lediglich in Verbindung mit der Humusform als Ansprachemerkmal angeführt. Eine umfassende Darstellung der Entwicklung und der Grundzüge des Verfahrens enthalten vor allem folgende Veröffentlichungen:

KOPP, D. et al.: Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung in der Deutschen Demokratischen Republik, Erster Band, Die Waldstandorte des Tieflandes, Erste und Zweite Lieferung, VEB Forstprojektierung Potsdam, Potsdam 1969 und 1973

KOPP, D., JÄGER, K.-D., SUCCOW. M. et al.: Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung, Berlin, 1982

KOPP, D, SCHWANECKE, W.: Standörtlich-naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Forstwirtschaft, Berlin 1994.

Hinzu kommt eine in Vorbereitung befindliche Veröffentlichung

KOPP, D., JÄGER, K.-D., SUCCOW. M. et al.: Naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Landnutzung am Beispiel des nordmitteleuropäischen Tieflandes.

Der Neufassung der Standortserkundungsanleitung diente die angeführte Literatur als Grundlage, und als weiterführende Literatur ist sie unentbehrlich. Hinzu kommen

einige kleinere Beiträge, die in den jeweiligen Abschnitten als Literaturangabe angeführt werden.

Teil B: Praktisches Arbeitsverfahren

In diesem Teil wird die praktische Durchführung der Standortserkundung geregelt, von der organisatorischen Vorbereitung über Standortsaufnahme und Kartierung der Standortsformen bis hin zur Auswertung und Zusammenstellung der Kartierungsergebnisse. Sie ist in erster Linie für die Standortserkunder gedacht, aber auch für alle diejenigen, die sich als Leiter oder Partner der Standortserkundung (Forsteinrichter, Mitarbeiter des praktischen Forstdienstes) mit dem praktischen Teil zu befassen haben.

Teil C: Forstliche Auswertung

Er enthält die Umsetzung der Kartierungsergebnisse für die forstliche Praxis. Dazu gehören die Gruppierung der Standortsformen zu Standortsformengruppen als forstliche Auswerteeinheiten, die Vorschläge für Baumartenwahl, Bestockungszieltypen und Standortsmeliorationen, Regelungen zur Überführung der Kartierungsergebnisse in das Forsteinrichtungsverfahren u.a. Vorgesehen ist ferner, bisher nur indirekt ableitbare Standortskriterien wie Wärmehaushalt, Lufthaushalt, Wasserhaushalt, Nährstoffversorgung in die Auswertung einzubeziehen und als definierte Größen zumindest den Hauptbodenformen hinzuzufügen.

Teil D: Bodenformen-Katalog

Der Bodenformen-Katalog ist eigentlich ein Bestandteil der Grundlagen, wird aber wegen seines Umfangs und seiner Selbständigkeit bei der praktischen Kartierung als gesonderter Band herausgegeben.

Gestaltung der SEA 95

Alle Teile der SEA 95 erscheinen im Format DIN A 5.

Die Teile A und C werden als geschlossener Band herausgegeben, die Teile B und D setzen sich aus auswechselbaren Abschnitten zusammen. Denn für die Durchführung der Standortserkundung werden je nach Aufgabenstellung i.d.R. nur bestimmte Abschnitte der Anleitung benötigt, z. B. Abschnitt B 3.2. Weisergrubenaufnahme. Diese können einem Sammelhefter entnommen und ins Gelände mitgeführt werden. Eventuell später notwendig werdende Ergänzungen oder Änderungen sind in diese Teile problemloser einzufügen.

Aus diesen Gründen werden Seiten und Anschauungsmaterial – stets als **Darstellung** bezeichnet – nur innerhalb dieser Teile fortlaufend numeriert. Außerdem erhalten die Abschnitte am Ende zusätzliche Literaturangaben.

Zur ersten **Orientierung** wird auf jedem Blatt in der Kopfzeile angegeben: SEA 95 als Erscheinungsjahr, Hauptteil der SEA, Abschnitt und, wenn nötig, Unterabschnitt. Ein Inhaltsverzeichnis am Anfang der Teile A, B und C sowie ein Verzeichnis der Darstellungen und ein Stichwortverzeichnis am Ende dieser Teile sollen das Auffinden bestimmter Sachverhalte erleichtern.

Wegen der Aufteilung in Abschnitte und der Möglichkeit ihrer selbständigen Benutzung sind einige **Wiederholungen** nicht zu umgehen und daher beabsichtigt.

Wie eingangs erwähnt, war die SEA 74 das Ergebnis einer Gemeinschaftsarbeit der damals in der Standortserkundung tätigen Fachkollegen. Dies trifft nicht minder auch für die Erarbeitung der SEA 95 zu. Ohne die aktive Mitarbeit der gegenwärtig tätigen Standortserkunder wäre die Neuauflage der Standortserkundungsanleitung in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen. Zahlreiche Anregungen, Hinweise, Ergänzungen und kritische Anmerkungen führten zu einer möglichst vollständigen, verständlichen und zukunftsorientierten Anleitung. Wir danken deshalb an dieser Stelle allen sehr herzlich, die an der Erarbeitung der SEA 95 mitgewirkt haben. Ein besonderer Dank gilt den Fachkolleginnen und -kollegen, die besonders tatkräftig das Vorhaben unterstützt haben:

K. BOHNSACK und K. LEHNIGER sowie A. BAUMGART , H. JUST und E. LEMBKE (Landesamt für Forstplanung Mecklenburg Vorpommern), W. GELBKE (Ostdeutsche Gesellschaft für Forstplanung), B. HÖRNER (Planungs- und Beratungsbüro für Forstwirtschaft R. ATALAY),), G. KIRSCHNER und A. KONOPATZKI (AG Standortserkundung der Landesanstalt für Forstplanung des Landes Brandenburg) und E. SCHLEYER (Oberfinanzdirektion Berlin, Forstinspektion Ost).

Zu besonderem Dank verpflichtet sind wir der Landesforstverwaltung und der Leitung des Landesamtes für Forstplanung in Mecklenburg Vorpommern für die bereitwillige Förderung des Vorhabens, insbesondere dem Dezernatsleiter Standortserkundung O. DIECKMANN für seine fachliche Beratung und Koordinierungsarbeit sowie für die Unterstützung bei der Herausgabe der Standortserkundungsanleitung.

Darstellung V – 1: Grenzverlauf zwischen der Standortsregion nordostdeutschesTiefland und den Standortsregionen Hügelland und Mittelgebirge im Bereich der fünf ostdeutschen Bundesländer

A. Standortsform

Die Standortsform vereinigt topische Einzelareale, die sich – vor dem Hintergrund gleicher Entstehung – in allen forst- und geoökologischen wesentlichen oder für später als wesentlich denkbaren Eigenschaften gleichen und beim Maßstab 1 : 10 000 i.d.R. mit einer Mindestgröße von 1 ha auskartiert werden.

Die Standortsform setzt sich aus den Formen ihrer vier Komponenten zusammen, beim Boden und bei der Lufthülle unterteilt nach Teilformen für die vom Menschen schwer beeinflußbaren Stamm-Eigenschaften und die vom Menschen leicht beeinflußbaren Zustands-Eigenschaften. Die Grund- und Stauwasserform steht im Übergangsbereich zwischen Stamm- und Zustandseigenschaften, denn das Vorhandensein von Grund- und Stauwasser ist eine schwer beeinflußbare Eigenschaft, die der Grundwassertiefe bzw. Stauwassermenge ist aber durch Regulierung beeinflußbar.

Darst.: A 1 – 1: Standortsform, gegliedert nach Komponente sowie Beeinflußbarkeit der Eigenschaften

<table>
<tr><td>Komponente</td><td colspan="3">Komponentenformen
nach</td></tr>
<tr><td></td><td>Stamm-Eigenschaften</td><td colspan="2">Zustands-Eigenschaften</td></tr>
<tr><td>Standort</td><td>Stamm-Standortsform</td><td colspan="2">Zustands-Standortsform</td></tr>
<tr><td>Lufthülle</td><td>Stamm-Klimaform

mit
Makroklimaeigenschaften
und
Mesoklimaeigenschaften:
relief- und bodenbedingte Abweichungen vom Makroklima in Abstufungen</td><td>Zustands-Klimaform

mit

bestandesbedingten Abweichungen</td><td>Immissionsform
oder
Depositionsform

zur Kennzeichnung von Veränderungen durch Fremdstoffe</td></tr>
<tr><td>Bodenform</td><td>Stamm-Bodenform</td><td colspan="2">Humusform

Sonderformen</td></tr>
<tr><td>Grund- und Stauwasser</td><td colspan="3">Grund- und Stauwasserform</td></tr>
<tr><td>Relief</td><td>Reliefform</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

In den folgenden Abschnitten werden die Komponenten der Standortsform nur soweit abgehandelt, wie es für die Ausübung der Standortserkundung in der Praxis notwendig erscheint. Nähere Einzelheiten, vor allem die theoretischen Grundlagen sind den in den Vorbemerkungen angeführten Veröffentlichungen zu entnehmen.

Für die Darstellung der Standortsform ist es zweckmäßig, die Abschnitte nach Komponenten in der üblichen Reihenfolge zu bilden mit der Abweichung, daß die Mineral- und Moorböden eigene Hauptgliederungspunkte erhalten:

1. Mineralböden
   (Böden mit einer organischen Auflage bis 40 cm Mächtigkeit)

2. Moorböden
   (Böden mit einer organischen Auflage von über 40 cm Mächtigkeit)

3. Grund- und Stauwasserform

4. Reliefform

5. Klimaform

6. Humusform

7. Immissionsform.

1. Mineralische Bodenformen

Bei der Kennzeichnung der Bodenform geht man vom Bodenprofil aus. Darstellung A 1 – 2 gibt einen Überblick über die Arten der Profilkennzeichnung.

Darst. A 1 – 2: Arten der Profilkennzeichnung

Arten der Bodenkennzeichnung			Begriffe		
Betrachtungsweise	zu kennzeichnende Eigenschaft		allgemein für einen Bodenanschnitt	typisierend	
				für das Element der Profilgliederung	für die Elementfolge
beschreibend	Gesamtheit der derzeitigen Eigenschaften und deren Ansprachemerkmale ohne Rücksicht auf die Entstehung		**Befundsprofil**	**Lage**	**-**
	Körnung der mineralischen Substanz (als Beispiel)		**Körnungsprofil**	**Körnungslage**	**-**
erklärend	Unterschiede des Ausgangsmaterials in der Körnung der mineralischen Substanz, im Anteil an silikatischer und karbonatischer Substanz, in der Festigkeit und im Anteil an allochthoner organischer Substanz		**Substratprofil**	**Substratschicht**	**Substratfolgetyp**
	nachträgliche Veränderungen im geologischen Ausgangsmaterial in situ	verursacht durch kryo-, bio-, und anthropogenen Filtergerüstumbau (= Perstruktion)	**Perstruktionsprofil**	**Perstruktionszone**	**Perstruktionsserie**
		verursacht durch Stoffumwandlung aus Verwitterung und Neubildung mineralischer Substanz, Stoffumwandlung aus Zersetzung abgestorbener organischer Substanz und Humusbildung, durch Stoffverlagerung als Filtrationsverlagerung und biophysiologischer Kreislauf sowie durch Aggregation von Primärteilchen	**Horizontprofil**	**Horizont**	**Horizontfolgetyp**

Dieser Einteilung folgend, werden nachstehend die Ordnungskriterien für die Hauptboden-Klassifikation behandelt. Das sind Substratprofil, Perstruktionsprofil und Horizontprofil mit ihren Eigenschaften und Gliederungsprinzipien, soweit ihre Merkmale unmittelbar die Grundlage für die Ausscheidung von Hauptbodenformen bilden. Andere Merkmale des Befundsprofils wie z.B. Gehalt an Nährelementen Festigkeit, Gefüge und Porenvolumen erscheinen im Teil B. Abschnitt 3.2. Weisergrubenaufnahme, weil sie zur Profilbeschreibung an dieser Stelle zur Verfügung stehen müssen. Diese Handhabung weicht von der sonst üblichen thematischen Gliederung in der Bodenkunde ab (u.a. KOPP et al. 1969), hat aber für die praktische Ausübung der forstlichen Standortserkundung nicht zu übersehende Vorteile.

1.1. Substratprofil

1.1.1. Körnung der mineralischen Substanz

1.1.1.1. Korngrößenklassen

Die mineralische Substanz wird zunächst nach dem Durchmesser (mm) der einzelnen Bestandteile, der Körnung, in Korngrößenklassen eingeteilt, wobei ihre Einteilung so gewählt ist, daß sich im logarithmischen Maßstab von Klasse zu Klasse gleiche Abstände ergeben. Die genaue Zusammensetzung der Körnung läßt sich nur durch eine Körnungsanalyse im Labor bestimmen. Aus der Darstellung A 1 -3 ist die Einteilung der Korngrößenklassen zu ersehen:

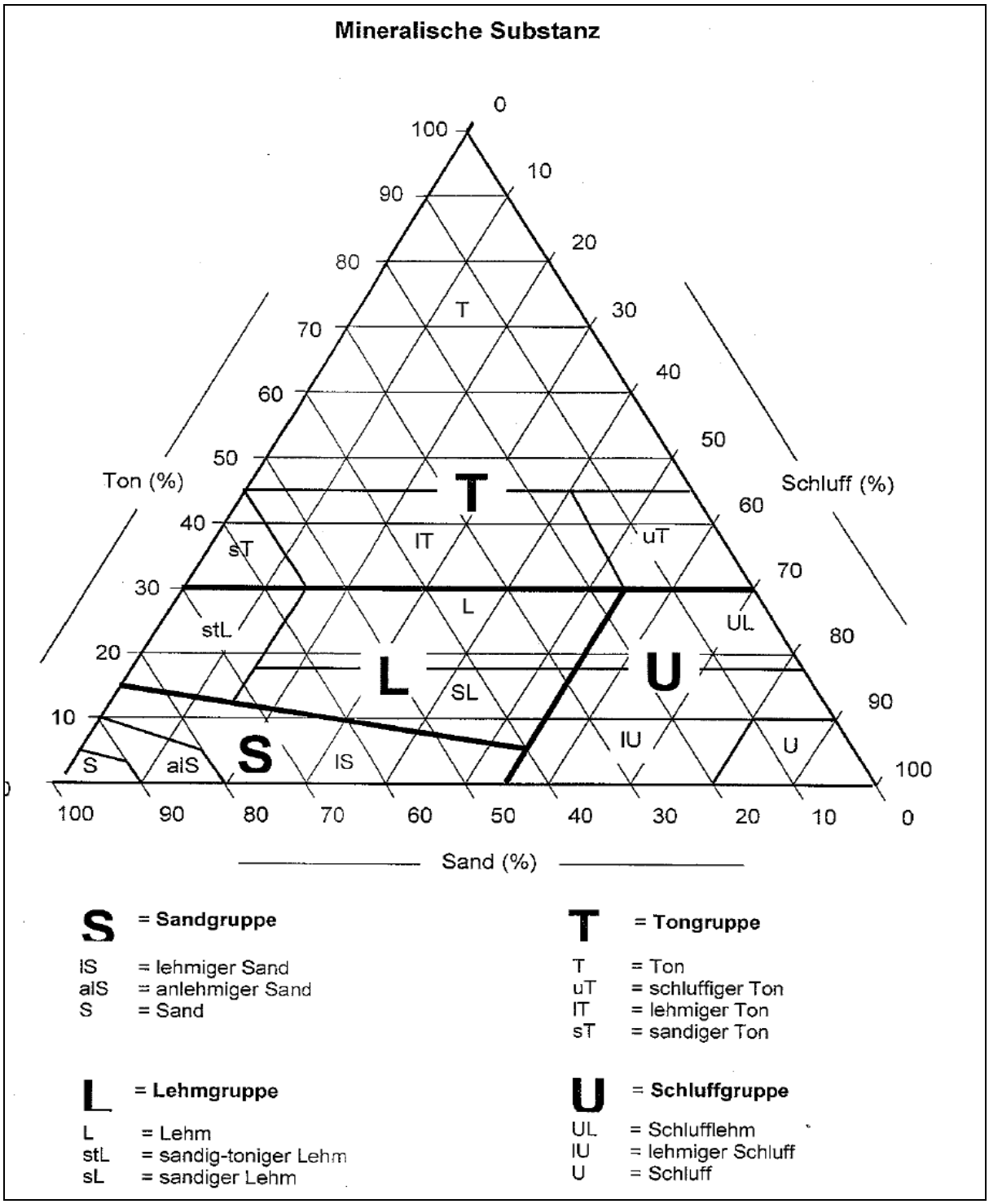
Darst.: A 1 – 3: Einteilung der Korngrößenklassen

Gruppe		Grobeinteilung	Feineinteilung	Mittlerer Durchmesser [mm]
Feinboden		Ton	Ton	≤ 0,002
		Schluff	Feinschluff	> 0,002 bis 0,0063
			Mittelschluff	> 0,0063 bis 0,020
			Grobschluff	> 0,020 bis 0,063
		Sand	Feinsand II	> 0,063 bis 0,10
			Feinsand I	> 0,10 bis 0,20
			Mittelsand	> 0,20 bis 0,63
			Grobsand	> 0,63 bis 2,0
Skelett	Feinskelett	Kies, Grus	Kies II, Grus II	> 2,0 bis 6,3
			Kies I, Grus I	> 6,3 bis 20
	Grobskelett	Steine	Kies-, Grussteine	> 20 bis 63
			Steine II	> 63 bis 110
			Steine I	> 110 bis 200
		Blöcke	Steinblöcke	> 200 bis 630
			Großblöcke	> 630

Die obige Einteilung stimmt in der Durchmesserabstufung mit der Bodenkundlichen Kartieranleitung, 4. Auflage, (KA 4) überein. Abweichend ist bei letzterer die Tonfraktion in Fein-, Mittel- und Grobton unterteilt und die Grenze zwischen Fein- und Grobskelett bei 63 mm gelegt worden.

1.1.1.2. Körnungsarten

Um die Vielfalt in der Zusammensetzung der Körnungsartenklassen zu vereinfachen, werden sie durch Gruppieren zu Körnungsarten zusammengefaßt. Im Gegensatz zu den Korngrößenklassen sind Körnungsarten nach Masse-% definiert. Die Darstellung A 1 – 4 zeigt, angeordnet in einem Körnungsartendreieck, die Körnungsarten für den Feinboden in einer auf die Kennzeichnung der Bodenformen zugeschnittenen Einteilung.



Darst. A 1 – 4: Körnungsartendreieck (nach E. EHWALD, D. KOPP, I. LIEBEROTH und E. VETTERLEIN, 1969)

Die Darstellung A 1 – 4 ist weiterhin gültig. Auf dieser Einteilung basieren alle bisher ausgeschiedenen Haupt- und Feinbodenformen.

Mit Hilfe des Körnungsartendreiecks lassen sich analysierte Bodenproben auf einfache Weise einer Körnungsart zuordnen. Zunächst addiert man jeweils innerhalb der Körnungsartengruppen die Prozentanteile der Korngrößenklassen und sucht nun den Kreuzungspunkt der Schluff-Linie von z.B. 30 % (von rechts oben nach links unten verlaufend) und die des Tones von z.B. 20 % (waagerecht verlaufend). Der Kreuzungspunkt liegt im Bereich der Körnungsart Lehm. Im

Kreuzungspunkt liegt als dritte Größe die 50 %-Linie des Sandes (von rechts unten nach links oben verlaufend).

Im Gelände wird die Körnungsart nach der **Fingerprobe** angesprochen. Hierzu geben folgende Eigenschaften einen Anhalt:

Darst. A 1 – 5: Ansprache der Körnungsarten 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.

1.1.1.3. Körnungsartengruppen

Körnungsartengruppen sind Zusammenfassungen von Körnungsarten.

Körnungsartengruppe Sand

setzt sich zusammen aus

S = reiner Sand
alS = anlehmiger Sand
lS = lehmiger Sand.

Bei der Unterteilung der Hauptbodenformen Sand-Braunerde, Staubsand-Braunerde usw. in Feinbodenformen spielt die Trennung von reinem Sand und **anlehmigem Sand** eine sehr wichtige Rolle. Von reinem Sand sprechen wir gewöhnlich dann, wenn die Summe von Schluff + Ton unter 10 % liegt.

Im Bereich der Körnungsartengruppe Sand werden nach der Korngrößenzusammensetzung des Sandes **Nebenkörnungsarten** ausgeschieden:

Darst. A 1 – 6: Nebenkörnungsarten der Körnungsartengruppe Sand

Nebenkörnungsart		Gehalt des Feinbodens in Masse-%			
		Grobsand	Mittelsand	Feinsand I + II	davon Feinsand II
Grobsand	gS	> 25	Rest	≤ 25	
Mittelsand	mS	≤ 25	Rest	≤ 50 (60)	
Feinsand [1)]	fS	≤ 25	Rest	> 50 (60)	≤ 20
Staubsand	stbS	≤ 25	Rest	> 50 (60)	>20

1) Im Normalfall wird Mittel- und Feinsand nicht getrennt. Nur in besonderen Fällen ist der Feinsand als Feinbodenformen-Variante unter gleichem Namen wie die Nebenkörnungsart **Mittelsand** auszuscheiden, nicht als selbständige Nebenkörnungsart im Sinne von Substrattyp mit Bildung eigener Hauptbodenformen. Der Feinsand gehört also nicht zum Staubsand!

Die Prozentangaben beziehen sich bei allen Nebenkörnungsarten auf die Korngrößenklasse Sand. Körnungsanalysen sind deshalb umzurechnen, z.B.

	Grobsand	Mittelsand	Feinsand	Schluff	Ton
Analyse :	23 %	57 %	5 %	10 %	5 %
Umrechnung :	27 %	67 %	6 %		

Jede Nebenkörnungsart kann reiner, anlehmiger oder lehmiger Sand sein, also z.B. reiner Grobsand, anlehmiger Sand oder lehmiger Staubsand.

Außerdem kann jede Nebenkörnungsart ohne **lehmige Bänder** auftreten oder auch mit lehmigen Bändern oder Nestern, also als

Grand - Bändergrand
Sand - Bändersand
Staubsand - Bänderstaubsand.

Näheres hierzu siehe im Abschnitt 1.1.4.1.

Körnungsartengruppe Lehm

sL	=	sandiger Lehm
stL	=	sandig-toniger Lehm
L	=	Lehm

Körnungsartengruppe Schluff

Kurzzeichen			
SEA 95	SEA 74		
U	Z	=	Schluff
lU	lZ	=	lehmiger Schluff
UL	ZL	=	Schlufflehm.

Die Schluffgruppe kann weiter unterteilt werden in:

Substratart	Gehalt (%) an			
	Schluff	davon Grobschluff	Sand	Ton
Schluff	> 50		< 50	< 30
Löß	> 50	> 25	< 20	< 20
Sandlöß	> 30	> 25	> 20	< 18

Der Skelettanteil von Löß (Sandlöß) sollte künftig zusätzlich erfaßt werden als:

- reiner Löß : bis 10 % Skelett (bis 2 % Grobskelett)
- skeletthaltiger Löß: 10 bis 25 % Skelett (als Ausnahme bereits über 10 % zum Skelettlöß).

Körnungsartengruppe Ton

uT	=	schluffiger Ton
lT	=	lehmiger Ton
sT	=	sandiger Ton
T	=	Ton.

1.1.2. Substratarten

Unter Substrat ist das Material zu verstehen, in dem der Boden ausgebildet ist. Die schichtenweise gelagerten reinen Substrate werden mit der **Substratart** erfaßt. Sie kennzeichnet vor allem Unterschiede in der Körnung, außerdem aber auch Unterschiede in der petrographischen Zusammensetzung des Ausgangsmaterials. Bei der petrographischen Zusammensetzung wird besonders der Karbonatgehalt sowie der Gehalt an allochthoner organischer Substanz und mineralischem Bodensediment berücksichtigt.

Die **Körnung des Feinbodens** ist im Abschnitt 1.1.1. behandelt worden. Hinzu kommt die Kennzeichnung der Substratarten nach dem **Skelettgehalt.** Danach werden unterschieden:

Volumen-% des Gesamtbodens	Bezeichnung	Zusatzbezeichnung
bis 10 %	skelettarm	keine
> 10 ... 25 %	skeletthaltig	keine
> 25 ... 50 %	Skelett.....	z.B. Skelettlehm
> 50 ... 75 %	.....skelett	z.B. Tonskelett
> 75 %	Skelett	keine

Bei Vorherrschen einer Skelettart kann das Wort Skelett durch die Bezeichnung Kies oder Grus (oder bei Flußablagerungen durch Schotter) ersetzt werden.

Nach dem Anteil **allochthon-organischer Substanz** und/oder anderem **Bodensediment** (z.B. aus dem Bv- oder Bt-Horizont) werden unterschieden

Anteil	Farbe	Bezeichnung
bis 1 %		ohne zusätzliche Kennzeichnung
> 1 ... 5%	bräunlich	Klock..... z.B. Klocksand
> 5 ... 30 %	schwarz	Quebb..... z.B. Quebbsand
> 30 %		Modd

Alle Substrate der Klockgruppe sind Bodensedimente, d.h. sie bestehen aus Substanz, die vor ihrer Ablagerung schon einmal an anderer Stelle zum Solum[1] eines Bodens gehörte. Über ihre Entstehung vgl. Abschnitte 1.1.5. und 1.3.2.6.

> „Klock“ ist eine volkstümliche Bezeichnung für Überflutungsabsätze aus dem Spreewald und wurde durch vegetationskundliche Arbeiten SCAMONIS in der forstlichen Bodenkunde bekannt.

[1] Solum ist eine Bezeichnung für den von der Bodenbildung erfaßten Teil des Profils, demnach für alle Horizonte mit Ausnahme des C-Horizontes.

Nach dem Anteil an **silikatischer und karbonatischer** Substanz werden unterschieden:

	Anteil an $CaCO_3$	Bezeichnung
reinsilikatisch	bis 1 %	keine zusätzliche Kennzeichnung
silikatisch-karbonatisch	> 1 ... 30 %	Kalk..... z.B. Kalksand
karbonatisch	> 30 ... 70 %	Halbkalk
	> 70 %	Kalk

Nach dem Anteil an **kohliger Substanz** werden unterschieden:

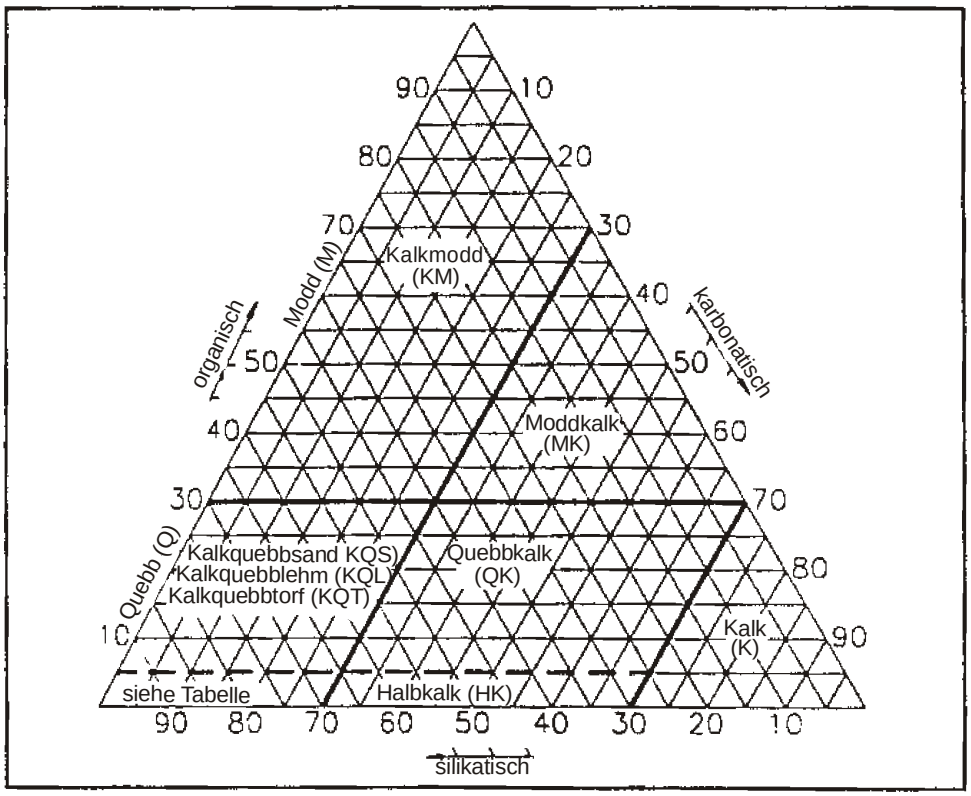
C_t	Bezeichnung
bis 1 %	keine zusätzliche Kennzeichnung
> 1 .... 5 %	Lett z.B. Tieflett (Braunkohlenbeimengungen)
> 5 .... 30 %	Kohle... z.B. Kohlesand
> 30 %	Kohle.

Zur Substratart rechnen wir auch die lithochemische Zusammensetzung der silikatischen Substanz, die für das nordostdeutsche Tiefland zuverlässig erfaßbar ist nach dem Gesamtgehalt an K, Ca, Mg und P im HF-Aufschluß. In Verbindung mit der Körnungsart, vor allem dem Ton- und Schluffgehalt lassen sich die quartären (und eingeschränkt tertiären) Lockersedimente im Anhalt an ihre Stratigraphie zu sogenannten **KMgCaP-Serien** gruppieren. Leitelemente sind Kalium und Kalzium. Näheres hierzu im Abschnitt 1.5.1.1. „Feinbodenformen“.

1.1.3. Substratschichten

Die Vielzahl der im Arbeitsgebiet vorkommenden Substrate wird – losgelöst vom Schichtenverband – zu Substratschichten gruppiert. Maßgebend dafür sind grobe Unterschiede im substratbedingten Gehalt an organischer, karbonatischer und silikatischer Substanz sowie – bei Vorherrschaft silikatischer Substanz – die substratbedingte Körnungsartengruppe. Die Substratschichten können „zonenabhängig“ und „zonenunabhängig“ entstanden sein. Die zonenabhängigen verlaufen etwa oberflächenparallel, ihre Entstehung hängt eng mit derjenigen der Perstruktionszonen zusammen.

Die Substratschichten sind in den Darstellungen A 1 – 7 und A 1 – 8 mit ihren Merkmalen, Namen und Symbolen erläutert.



Darst. A 1 -7: Einteilung der Substratschichten nach dem Gehalt an organischer, karbonatischer und silikatischer Substanz

Die karbonatfreien Substratschichten mit Quebb werden weiter unterteilt in Quebbsand (QS), Quebblehm (QL) und Quebbton (QT).

Substratschichten mit einem Gehalt an organischer Substanz > 1 ... 5 (- 8) % und karbonatischer Substanz > 1 ... 30 % werden nach groben Unterschieden in der Körnungsart in drei Gruppen unterteilt: die Sand-, Lehm und Tongruppe. Darstellung A. 1 – 8 zeigt die weitere Unterteilung.

Darst. A 1 -8: Merkmale der Substratschichten (Hauptschichten) mit Gehalt an organischer Substanz > 1 ... 5 (- 8) % und karbonatischer Substanz unter 30 %

Gliederung nach Beimengungen von allochthoner organischer Substanz und $CaCO_3$		Gliederung nach substratbedingter Körnungsartengruppe		
		Sandgruppe s, al S oder l S	Lehmgruppe i.w.S. sL, lU, L oder U	Tongruppe l T, sT oder T
ohne allochthone organ. Substanz u. ohne mineral. Bodensediment	$CaCO_3$ > 1 ... 30 %	Kalkstaubsand(KF) Kalksand (KS)	Kalklehm (KL) Kalkschluff (KU)	Kalkton (KT)
	ohne $CaCO_3$	Staubsand (F) Sand (S)	Lehm (L) Schluff (U)	Ton (T)
mit allochthoner organ. Substanz. > 1 ... 5 (- 8) %	$CaCO_3$ > 1 ... 30 %	Kalkklocksand (KOS)	Kalkklocklehm (KOL)	Kalkklockton (KOT)
	ohne $CaCO_3$	Klocksand (OS)	Klocklehm (OL)	Klockton (OT)
mit kohligen Beimeng. > 1 ... 5 %	ohne $CaCO_3$		Lettlehm (EL)	Letton (ET)

Die eingeklammerten Symbole sind für die Profilbeschreibung gedacht.

Eine **Gliederung der Substratschichten** gibt Darstellung A 1 – 9. In dieser Zusammenstellung ist die Unterteilung nach dem Skelettgehalt entsprechend Abschnitt 1.1.2. enthalten. Zur Darstellung ist anzumerken:

- Innerhalb der Sandsubstrate können die Substratarten auch mit Bändern vorkommen, z.B. als Bändergrand, Bändersand, Bänderstaubsand, aber stets ohne allochthon-organische Substanz.

  > Als Bänder werden im Tiefland bei pleistozänem Material dünne Schichten oder auch Nester aus lehmigem Sand bis Lehm innerhalb von Sandsubstraten bezeichnet, die bei einer Maximalmächtigkeit von 40 cm einen Volumenanteil von 10 bis 50 % vom Gesamtvolumen aufweisen.

- In der Darstellung A 1 – 9 sind nicht enthalten **Fuchssand** und **Fuchsgrand.** Bei ihnen handelt es sich um auffallend intensiv orange, rot bis fast violett gefärbte sandige Substrate, wobei die Färbung von der Oberfläche ausgeht und bis in eine Bodentiefe von über 80 cm reicht. Meistens treten Fuchssande nur kleinflächig und in rundlichen Formen auf. Es gibt aber auch langgestreckte, schmale Gebilde, die an Bachläufe erinnern. Über die Entstehung der Fuchssande ist nichts bekannt.

Darst. A 1 -9: Gliederung der durch Substratschichten zu erfassenden Substratarten von Lockermaterial der Mineralböden > 1 ... 5 (- 8) % allochthoner organischer Substanz und > 1 ... 30 % $CaCO_3$ (beides in Masse-%)

Skelett (Volumen-%)	Körnung des Feinbodens	Silikatisch (ohne $CaCO_3$)		Silikatisch - karbonatisch (> 1 ... 30 % $CaCO_3$)	
		ohne	mit	ohne	mit
		allochthon-organische(r) Substanz und/oder anderes Bodensediment > 1 ... 5 (- 8) %		allochthon-organische(r) Substanz und/oder anderes Bodensediment > 1 ... 5 (- 8) %	
bis 25 %	Grobsand	Grand		Kalkgrand	
	Mittel-Feinsand	Sand	Klocksand	Kalksand	Kalkklocksand
	Staubsand	Staubsand		Kalkstaubsand	
	Lehm	Lehm	Klocklehm	Kalklehm	Kalkklocklehm
	Schluff	Schluff, Löß, Sandlöß		Kalkschluff	
	Ton	Ton	Klockton	Kalkton	Kalkklockton
> 25 ...50 %	Grobsand	Skelettgrand		Skelettkalkgrand	
	Mittel-Feinsand	Skelettsand	Skelettklocksand	Skelettkalksand	
	Lehm	Skelettlehm	Skelettklocklehm	Skelettkalklehm	Skelettkalkklocklehm
	Ton	Skeletton	Skelettklockton	Skelettkalkton	
> 50 ... 75 %	Sand (i.w.S.)	Sandskelett		Kalksandskelett	
	Lehm (i.w.S.)	Lehmskelett	Klocklehmskelett	Kalklehmskelett	Kalkklockskelett
	Ton	Tonskelett		Kalktonskelett	
> 75 %	Skelett	Skelett		Kalkskelett	

Berücksichtigung des Skelettgehaltes

Hierfür gelten die nachstehenden Regeln (diese Regeln sind gleichzeitig ein Vorgriff auf die Einteilung von Skelettböden in der Hauptboden- und Feinbodenebene):

- Ein **Skelettgehalt bis 25 %** wird in der Bezeichnung der Substratschicht nicht erwähnt. Ausschlaggebend ist das **Zwischenmittel**, das ist die Körnungsartengruppe des Feinbodens in der Skelettschicht.

- Bei einem **Skelettgehalt zwischen >25 ... 50 %** ist ebenfalls die Körnungsartengruppe des Zwischenmittels für die Untergliederung ausschlaggebend, jedoch wird vor die Bezeichnung des Zwischenmittels das Wort Skelett... gesetzt. Bei der Sandgruppe würde sich z.B. ergeben: Skelettsand, Skelettbändersand, Skelettgrand, Skelettbändergrand, Skelettstaubsand, Skelettbänderstaubsand. Diese Substratkennzeichnung geht in die Bezeichnung der Hauptbodenform ein, z.B. Skelettstaubsand-Braunerde. Bei anderen Körnungsartengruppen ist sinngemäß zu verfahren.

- Beim **Skelettgehalt von > 50 ... 75 %** werden in der Hauptbodenformenebene nur die groben Gruppen – Sand – Lehm – Ton – gebildet, untergliedert nach dem Gehalt an allochthon-organischer Substanz und dem Kalkgehalt. Der Begriff Skelett steht am Ende der Bezeichnung, z.B. Lehmskelett, Kalksandskelett. Die weitere Unterteilung des Zwischenmittels wird erst in der Feinbodenformenebene vorgenommen. Als Hauptbodenform würde es z.B. heißen: Kalksandskelett-Rendzina.
- Skelettböden mit einem **Skelettgehalt von > 75 %** werden nicht näher nach dem Zwischenmittel gekennzeichnet, nur nach dem Kalkgehalt und eventuell nach dem Gehalt an allochthon-organischer Substanz. Das Zwischenmittel wird in der Feinbodenformenebene berücksichtigt. Die Hauptbodenform-Bezeichnung könnte lauten: Skelett-Rohboden.
- Bei Vorherrschen einer Skelettart kann das Wort Skelett durch Kies oder Grus (bei Flußablagerungen auch Schotter) ersetzt werden (z.B. Kiessand).
- Wie sich der Skelettanteil bei der Bildung von **Substrattypen** auswirkt, wird im Abschnitt 1.1.4.1. „Einschichtige, oberhalb von 80 cm Tiefe einheitliche Substrate“ dargelegt.

1.1.4. Substratfolgetypen

Mit Substratfolge wird die vertikale Abfolge der Substratarten im Bodenprofil gekennzeichnet. Werden Substratfolgen typisiert, spricht man von Substratfolgetypen oder kurz Substrattypen. Die Abfolgen werden wie folgt einheitlich gekennzeichnet:

Tiefenspannen:	0	...	40 cm
	> 40	...	80 cm
	> 80	...	160 cm
	> 160	...	300 cm
			geringmächtige Decken in der Tiefenspanne 0 ... 20 cm bleiben unberücksichtigt
Mindestmächtigkeiten:	> 20	cm	bindige Substrate bei Deck...
	≥ 30	cm	Klockschichten
	> 40	cm	bindige Substrate als kompakte Schicht
	> 80	cm	sandige Substrate als Unterlagerung.

Sande

Bis zu einer Tiefe von über 80 cm einheitlich Sand-Substrate. Eine bis 20 cm mächtige Decke aus bindigem Substrat bleibt unberücksichtigt. Bis zu 40 cm mächtige kompakte Schichten aus bindigen Substraten können eingelagert sein. In den Tiefenspannen > 80 ... 160 cm sowie > 160 ... 300 cm einsetzende Unterlagerungen aus > 40 cm mächtigen bindigen Substraten sind besonders zu kennzeichnen.

Grand-, Skelett...-, ...skelett- und Skelettböden

Zu ihrer Ausscheidung vgl. die Hinweise auf Seite 33.

Lehme, Tone

Bindige Substrate treten in einer kompakten Schicht von über 40 cm Mächtigkeit entweder ab Mineralbodenoberfläche auf oder sie liegen unter einer maximal 40 cm mächtigen Decke aus sandigen Substraten.
In der Tiefenspanne > 80 ... 160 cm einsetzende Sandschichten von mindestens 80 cm Mächtigkeit werden besonders gekennzeichnet.

> Falls die bindigen Substrate ab Bodenoberfläche anstehen oder eine bis zu 20 cm mächtige Sanddecke tragen, muß das bindige Substrat bis in eine Tiefe von > 80 cm reichen, weil sonst die Kriterien für Deck... zutreffen würden. Ausnahmeregelung für Geschiebelehm siehe unter Deck...

Halbkalke, Kalke

Ihre Ausscheidung erfolgt analog den Lehmen und Tonen.

Deck.....:

Bindige Substrate aus Löß, Sandlöß, Auenlehm, Tallehm und Kolluviallehm mit einer Mächtigkeit von über 20 cm ab Mineralbodenoberfläche **bis maximal 80 cm Tiefe** reichend über sandige Substrate, letztere werden im Namen vernachlässigt. Eine bis 20 cm mächtige Sanddecke bleibt unberücksichtigt. Unterlagerungen – **außer Sand** – in der Tiefenspanne > 80 ... 160 cm werden wie bei Sandböden gekennzeichnet.

Wenn sandunterlagerte **Geschiebelehme** an der Oberfläche ausstreichen, treten sie hin und wieder als Decklehme auf. Meistens lassen sich solch oberflächennahen Geschiebelehmbänke nur am Aufnahmepunkt feststellen, seltener sind sie als Fläche abgrenzbar. Hinzu kommt, daß sie meistens eine bis zu 40 cm sandige Decke aufweisen und dadurch noch schwerer in das System einzuordnen sind. Deshalb wird festgelegt:

> sandunterlagerte Geschiebelehme sind auch dann den Lehmböden zuzuordnen, wenn eine Sandunterlagerung oberhalb von 80 cm einsetzt und die Lehmbank eine Mächtigkeit von > 40 cm erreicht. (Bei geringmächtigeren Lehmschichten handelt es sich in solchen Fällen um Bändersande.)

Tief.....

Unter einer über 40 cm, aber höchstens 80 cm mächtigen **Sanddecke** folgen bindige Substrate in einer kompakten Schicht von mehr als 40 cm Mächtigkeit. Der Name des sandigen Substrates bleibt unerwähnt, z.B. Sand über Lehm = Tieflehm, Sand über Letten (das sind bindige Substrate, vielfach Schluff, mit > 1 ... 5 % kohligen Substanzen) = Tieflett.

In ähnlicher Weise wird die **Vorsilbe ...tief...** für das Liegende verwendet, wenn über einem Substrat der Körnungsartengruppe Lehm eine bis zu 80 cm mächtige Decke **anderer Substrate als Sand** liegt, der Name des Hangenden wird dann mit erwähnt, z.B. Lößlehm über Geschiebelehm = Lößtieflehm, Lehm über Lettlehm oder Lettschluff = Lehm-Tieflett, Lehm über Halbkalk = Lehm-Tiefhalbkalk.

Ausnahmen:
Werden Lehmschichten von tonigen Substraten unterlagert siehe **...kerf**.

Bei einer Überlagerung durch Klocklehm werden die unterlagernden Substrate stets erwähnt, z.B. Klocklehm über Lehm = Klock(lehm)-Tieflehm, bei anderen Unterlagerungen würde es sinngemäß heißen: Klock(lehm)-Tiefton, Klock(lehm)-Tieflett-Ton, Klock(lehm)-Tieflett(lehm).

In der Tiefenspanne > 80 ... 160 cm einsetzende Sandschichten von mindestens 80 cm Mächtigkeit werden besonders gekennzeichnet.

... kerf

In der Tiefenspanne > 40 ... 80 cm folgt unter den hangenden lehmigen Substraten eine mehr als 40 cm mächtige Tonschicht.

Der Name „Kerf“ wird nach dem Vorbild der Württemberger Standortskartierung für Tonschichten im Untergrund verwendet, statt Lehm-Tiefton heißt es deshalb **Lehmkerf** und statt Lehm-Tieflett heißt es **Lettkerf**.

Ausnahme:
Bei Klocklehm im Hangenden wird der Begriff ... kerf nicht verwendet (siehe oben).

Unterlagerungen werden wie bei den Lehmen und Tonen bezeichnet.

Darst. A 1 – 10: Übersicht über die Substratfolgen

<table>
<tr><td rowspan="3">Substrat</td><td colspan="5">Schichtenwechsel bei cm Tiefe unter Flur bei der</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tiefenspanne 0 ... 80 cm</td><td colspan="2">Tiefenspanne > 80 ... 300 cm</td></tr>
<tr><td>0 ... 20 cm (oder einheitlich)</td><td>20 bis 40 cm</td><td>> 40 bis 80 cm</td><td>> 80 bis 160 cm</td><td>> 160 bis 300 cm</td></tr>
<tr><td>oben bindig
unten sandig
(torfig)</td><td rowspan="6" colspan="2">einschichtige Substrate

(Benennung nach dem unteren Substrat)

z.B. Sand, Lehm, Schluff wie in Darst. A 1 – 11</td><td>Deck....

z.B. Decklehm</td><td>....unterlagert
z.B. ...sand-unterlagert</td><td>...tief unterlagert,
z.B. tief sand-unterlagert</td></tr>
<tr><td>oben sandig

unten bindig</td><td>... tief .....

z.B. Tieflehm</td><td>... unterlagert,
z.B. lehmunterlagert</td><td>... tief unterlagert,
z.B. tief lehm-unterlagert</td></tr>
<tr><td>oben lehmig
unten schluffig</td><td>... tief ...
z.B. Lehmtieflett</td><td rowspan="3">....unterlagert
z.B. ...sand-unterlagert</td><td rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>oben schluffig
unten lehmig</td><td>... tief ...
z.B. Lößtieflehm</td></tr>
<tr><td>oben lehmig
oder schluffig
unten tonig</td><td>... kerf
z.B. Lehmkerf</td></tr>
</table>

Um die **Bearbeitungstiefe von landwirtschaftlich genutzten Böden** sowohl im freien Gelände als auch unter Wald zu berücksichtigen, sind Grenzwertschwankungen von 10 cm im flurnahen Bereich (0... 30 cm) zugelassen. Wird z.B. eine bis 20 cm mächtige Dünensandüberwehung normalerweise ignoriert, kann bei einem ausgeprägten Ap-Horizont die Mächtigkeit der Überwehung auf 30 cm erweitert wer-

den, ohne sie bei der Ausscheidung und Kartierung von Bodenformen berücksichtigen zu müssen.

1.1.4.1. Einschichtige, bis in eine Tiefe von 80 cm einheitliche Substrattypen

Beim einschichtigen Substratprofil bis 80 cm Tiefe ist der Name des reinen Substrates zugleich Name des Substrattyps, z.B. Sand, Lehm, Klockton.

Darst. A 1 – 11: Einteilung einschichtiger Substrattypen

Skelettanteil (Volumen-%)	silikatisch	silikatisch-karbonatisch mit $CaCO_3$ (Masse-%)		
		> 1 ...30 %	> 30 ... 70 %	> 70 %
bis 25 %	Grand Sand Staubsand Bändergrand Bändersand Bänderstaubsand Klocksand	Kalkgrand Kalksand Kalkstaubsand Kalkbändergrand Kalkbändersand Kalkbänderstaubsand 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 Skelettbänderstaub-sand Skelettlehm Skeletton	Skelettklocksand Skelettklocklehm Skelettklockton		
> 50 ... 75	Sandskelett Lehmskelett Tonskelett	Kalksandskelett Kalklehmskelett Kalktonskelett		
> 75 %	Skelett Kies Schotter			

Hinweise:

- **Jede der in Darst. 1 – 11 aufgeführten Kombinationen ist gesondert auszuscheiden**.

- Die obige Darstellung enthält nicht alle möglichen Kombinationen, sondern nur die bisher in der Natur vorgefundenen und die mit großer Wahrscheinlichkeit noch zu erwartenden. Ergänzungen sind demnach möglich.
- Sofern Decklehme ihre Maximalbegrenzung von 80 cm Mächtigkeit erreichen, gehören sie streng genommen zu den einschichtigen Substraten. Weil die Mächtigkeit der bindigen Deckensubstrate gewöhnlich geringmächtiger ist, werden sie nur in der Darstellung A 1 – 12 aufgeführt.

- Fremddecken bis 20 cm Mächtigkeit bleiben unberücksichtigt (z.B. Dünensandschleier).

- Bei **Lehm, Schluff, Ton, Lett, Kalk** usw. muß die Mächtigkeit des bindigen Substrates mehr als 40 cm betragen und es muß als kompakte Schicht vorhanden sein. Dies gilt auch für die Tiefenstufen „...unterlagert“ und „tief ...unterlagert“.

- Bei **Halbkalk** und **Kalk** muß das Kalksubstrat als > 40 cm mächtige kompakte Schicht vorhanden sein.

- Der Substrattyp **Lehmsand** (auch als Kittsand oder Festsand bezeichnet) ist in der Vergangenheit immer wieder einmal festgestellt, wegen seines geringflächigen Vorkommens aber ignoriert worden. Unter einer > 40 ... 80 cm Decke aus Sand bis anlehmigem Sand, seltener bis lehmigem Sand, folgt in einer > 40 cm mächtigen Schicht lehmiger Sand, der so stark verfestigt ist, daß Erdbohrer oder andere Geräte nur mit Mühe eindringen können. Solche Subtratfolgen stellen quasi sandige Ausbildungsformen der Tieflehme dar. Häufig wirken die verfestigten Substrate als Staukörper. In diesen Fällen sind die Lehmsande mit den Horizontfolgetypen Staugleybraunerde oder Staugleypodsol verknüpft, bei fehlendem Stauwassereinfluß sind sie es mit dem Horizontfolgetyp Braunerde. Aber auch ärmere Sanddecken mit Podsolbildungen sind bekannt. Lehmsande sind an altpleistozäne Substrate gebunden.

  Lehmsande dürfen nicht mit Sandbodenformen verwechselt werden, die in der Delta-Zone lehmigen Sand haben (z.B. Ottmannsdorfer Bändersand-Braunerde oder Zahnaer Sand-Braunerde). Letzteren fehlt die verfestigte Lehmsandschicht im Untergrund.

  Lehmsande müssen den einschichtigen Substrattypen zugerechnet werden, obwohl sie wegen der verfestigten Schicht aus lehmigem Sand den Eindruck eines zweischichtigen Substrattyps erwecken. Aber lehmiger Sand gehört zur Körnungsartengruppe Sand und somit liegt kein Substratschichtenwechsel vor.

Bei den Substrattypen **Bändergrand, Bändersand** usw. beträgt der Anteil der Bänder und Nester aus lehmigem Sand und schwerer mindestens 10 % bis 160 cm Tiefe (also alle Bänder zusammengenommen mindestens 16 cm). Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um Einschlämmungsbänder oder verwürgte Substratbänder handelt. Denn bislang lassen sich beide kaum voneinander trennen. Kompakte Schichten von sandigem Lehm und schwerer (nicht lehmiger Sand) dürfen 40 cm Mächtigkeit nicht überschreiten. Bei Grand- und Skelettböden bilden die Bänder gesonderte, i.d.R.

feinkörnigere Schichten. Besteht bei Grand- und Skelettböden das Zwischenmittel aus lehmigen Sand, ist es nicht als Band im obigen Sinne aufzufassen.

- Beim Substrattyp **Staubsand** beträgt der Anteil des Staubsandes bis 160 cm Tiefe über die Hälfte des Substratprofils (mindestens 80 cm) und der Rest ist feinkörnig.

- Beim Substrattyp **Grand** macht der Anteil der Körnungsart Grand bis 160 cm Tiefe mindestens die Hälfte aus, bezogen auf

  Delta-Unterkante bis 160 cm Tiefe bei periglaziärer Normalserie und periglaziärer Rumpfserie (alle Grandschichten zusammengenommen mindestens etwa 40 bis 50 cm),

  Gesamtprofil bis 160 cm Tiefe bei extraperiglaziärer Perstruktionsserie (mindestens also 80 cm).

- Bei den Substrattypen **Skelett...., ...skelett** und **Skelett** muß der Anteil der Skelettgruppe bis 160 cm Tiefe mindestens die Hälfte betragen bezogen auf

  Delta-Unterkante bis 160 cm Tiefe bei periglaziärer Perstruktionsserie (alle Skelettschichten zusammengenommen mindestens etwa 40 bis 50 cm),

  Gesamtprofil bis 160 cm Tiefe bei extraperiglaziärer Perstruktionsserie (mindestens also 80 cm).

- Zusätzlich ist ein **Schichtenwechsel** zu berücksichtigen bei

> 80 ... 160 cm Tiefe	als	sand-, kalksand-, klock-, kalkklock-, lehm-, kalklehm-, kalk-, ton-, lett- oder kohleunterlagert
> 160 ... 300 cm Tiefe	als	tief klock-, kalkklock-, lehm-, kalklehm-, kalk-, ton-, lett- oder kohleunterlagert.

Die Mächtigkeit der unterlagernden bindigen Substrate muß > 40 cm betragen, die der sandigen Substrate > 80 cm.

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

Darst. A 1 – 12: Einteilung mehrschichtiger Substrattypen

Schichtung	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, l U oder UL über S, alS oder lS	Decklehm Decklöß Decksandlöß Deckklocklehm Deckklockschluff	Deckkalklehm Deckkalkklocklehm Deckkalkklockschluff	Deckhalbkalk	Deckkalk
wie vor aus lT, uT, sT oder T	Deckton Deckklockton	 Deckkalkklockton		
oben sandig – unten bindig				
> 40 cm mächtige Schicht aus sL, L, l U oder UL mit > 40 bis 80 cm mächtiger Decke aus S, alS oder lS	Tieflehm Tieflett	Tiefkalklehm	Tiefhalbkalk	Tiefkalk
wie vor aus lT, uT, sT oder T	Tiefton Tieflett-Ton			
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			

Hinweise:

- Zu beachten sind auch hier die bei Darstellung A 1 – 11 gegebenen Hinweise. Ebenso gilt der allgemeine Hinweis:

- **Jede der in der Darst. 1 – 12 aufgeführten Kombination ist gesondert auszuscheiden**.

Wie bei den einschichtigen Substraten wird ebenfalls ein Schichtenwechsel berücksichtigt (bindige Substrate > 40 cm mächtig, sandige > 80 cm):

> 80 ... 160 cm Tiefe	als	sand-, kalksand-, klock-, kalkklock-, lehm-, kalklehm-, kalk-, ton-, lett- oder kohleunterlagert
> 160 ... 300 cm Tiefe	als	tief klock-, kalkklock-, lehm-, kalklehm-, kalk-, ton-, lett- oder kohleunterlagert.

In der Hauptbodenformenebene werden die Substrattypen zu größeren Gruppen, den **Substrattypengruppen**, zusammengefaßt und beinhalten beim Sand, Lehm und Ton die Körnungsartengruppen. Die Substrattypengruppen und ihre Kurzzeichen für Standortskarte, Zusammenstellungen von Standortsformen usw. sind :

Karten-Kurzzeichen	Substrattypengruppe	Körnungsartengruppe
S	Sandböden	S, al S, l S hierzu gehören außer den mittelkörnigen reinen Sanden auch
S		bS = Bändersandböden
S		lS = Lehmsandböden
S		G = Grandböden
S		bG = Bändergrandböden
S		F = Staubsandböden
S		bF = Bänderstaubsandböden
R	Skelettböden	
K	Kalkböden	
dK	Deckkalke	
tK	Tiefkalke	
L	Lehmböden	s L, st L, L, l U, UL, U
dL	Decklehme	
tL	Tieflehme	
T	Tonböden	l T, u T, s T, T
dT	Decktone	
tT	Tieftone	

Hinweis: Es besteht die Möglichkeit, obige Kurzzeichen in Verbindung mit den Standortsformengruppen zu verwenden, z.B. K2 (S), K2 (dL), K2 (L), K2(tL) usw. Außerdem bleibt freigestellt, zur erweiterten Kennzeichnung der Standorte in der Gruppenebene die oben angeführten Kurzzeichen für Sandböden zu benutzen, z.B. K2 (bS), K2 (F) usw. (siehe Teil C.)

1.1.5. Geologische Herkunft des Ausgangssubstrates

In Darstellung A 1 – 13 wird für quartäre Sedimente die Herkunft der reinen Substrate gezeigt. Die Herkunft der Substrattypen ist daraus ableitbar. Die geologische Herkunft wird gekennzeichnet nach Stratigraphie sowie nach geologischer Fazies und dem geographischen Bildungsmilieu.

Darst.: A 1 – 13: Herkunft des mineralischen Ausgangssubstrates

Geologische Herkunft				Ausgangssubstrat als
Entstehungsweise			Sedimenttyp	Bestandteil der Bodenform
Stratigraphie	Fazies	geogr. Milieu		
Pleistozän	glazigen	glaziär	Geschiebesand	Sand, Kalksand
			Geschiebelehm	Lehm
			Geschiebemergel	Kalklehm
	glazifluviatil	glaziär	Schmelzwassersand in Gletschernähe	Sand, Kalksand
		periglaziär	Talsand	Sand
			Tallehm	Lehm
			Talton	Ton, Kalkton
	äolisch	periglaziär	Flugsand	Sand
			Löß, Sandlöß	Schluff, Kalkschluff
	glazilimnisch	glaziär und	?	Sand, Kalksand
		periglaziär	Bänderschluff	Schluff, Kalkschluff
			Bänderton	Ton, Kalkton
	litoral	periglaziär	?	Sand
Holozän	fluviatil	extraperiglaziär	sandiges Auensediment	Klocksand, Kalkklocksand
			Auenlehm	Klocklehm, Kalkklocklehm
			toniges Auensediment	Klockton, Kalkklockton
	äolisch	extraperiglaziär	Flugsand	Sand
	litoral (marin)	extraperiglaziär	Küstenschwemmsand	Sand, Kalksand
	kolluvial	extraperiglaziär	Kolluvialsand	Klocksand, Kalkklocksand
			Kolluviallehm	Klocklehm, Kalkklocklehm

Darst. A 1 – 14: Herkunft der organisch-karbonatischen Ausgangssubstrate

geologische Herkunft			Sedimenttyp	Ausgangssubstrat als Bestandteil der Bodenform
Entstehungsweise				
Strati-graphie	Fazies	geogr. Milieu		
Pleistozän und Holozän	lacustrisch	periglaziär und temperat	Sandmudde	Quebbsand
			kalkhaltige Sandmudde	Kalkquebbsand
			Tonmudde	Quebblehm Quebbton
			kalkhaltige Tonmudde	Kalkquebblehm Kalkquebbton
			See- oder Wiesenkalk	Halbkalk
			Kalkmudde	Quebbkalk
			See- oder Wiesenkalk	Kalk
			kalkhaltige Torfmudde	Moddkalk Kalkmodd
			Torfmudde, Lebermudde	Modd
	fluviatil	temperat	Dauch	Kalk
	palustrisch		Alm	Kalk
			torfiger Alm	
			kalkiger Torf	
			Torf	Moor

Bestimmend für das **geographische Bildungsmilieu** (Gesamtheit der für die Landschaftsentwicklung wirksamen Umweltfaktoren in Abhängigkeit von der geographischen Lage) ist im nordostdeutschen Tiefland der quartärklimatische Ablauf mit seinem Einfluß auf die Bewegungen des Inlandeises.

Zu unterscheiden sind:

- **Glaziäres Milieu**

  im Bereich des Inlandeises selbst, in dem das Substrat antransportiert und abgelagert wurde. Je nach Ablagerungsart werden als Fazies unterschieden:

  glazigen (unter dem Eis abgelagert: Moränen, Oser, Kames),
  glazifluviatil (durch die Schmelzwässer außerhalb des Eises abgelagert: Sander)
  glazilakustrisch oder glazilimnisch (durch Gletscherbäche gespeiste Becken: Bändertone, Seekreide),
  glaziäolisch (aus dem Vorfeld des Inlandeises durch Wind transportiertes und abgelagertes Substrat: Dünen, Löß).

- **Periglaziäres Milieu**,

  das als breiter Gürtel die Inlandeismassen umgrenzt. Das Klima wird durch die Nähe des Inlandeises geprägt (subnival). Alle periglaziären Prozesse treten in Verbindung mit Dauerfrostboden (Permafrost) auf. In unserem Gebiet sind die Einwirkungen des periglaziären Milieus reliktisch und großflächig anzutreffen. Dabei sind sie reliefunabhängig und sind Zeugnis für die Jahrtausende währende Stabilität der Oberflächenformen. Zeitlich gesehen herrschte ein periglaziäres Milieu während des Spätglazials.

  Nach der Lage zum Eisrand lassen sich unterscheiden:

  - **Pleniperiglaziäres Milieu**

    (Eisrandnaher Bereich mit Tundra). In diesem Bereich war der Dauerfrost stark wirksam mit großflächiger Überformung unserer Landschaft durch Kryoturbation (Verwürgung und Verformung von Schichten mit unterschiedlicher Körnung und geringen Neigungsgraden).

  - **Boreoglaziäres Milieu**

    Es ist eisrandferner; ausgebildet sind boreale Nadelwälder (im maritimeren Teil) oder Kältesteppen (im kontinentaleren Teil) . Wegen der dichteren Vegetation ist die Überformung der Landschaft weniger ausgeprägt. Die Böden unterliegen der Perstruktion.

- **Extraperiglaziäres Milieu** (= temperates Milieu) des Postglazials.

  Im extraperiglaziären Milieu herrschen die Bedingungen der holozänen Warmzeit mit dichter Vegetation und nur geringer Veränderung der Oberflächenformen durch erosive Abtragung und sedimentärer Überdeckung.

1.2. Perstruktionsprofil

Durch das Perstruktionsprofil werden die durch Filtergerüst-Umbau in situ entstandenen Eigenschaften des Bodenprofils gekennzeichnet (lat. perstruere = gestalten, umgestalten, wechseln, ab- und umwenden). Der Filtergerüst-Umbau kann kryogen (unter dem Einfluß des Bodenfrostes), biogen (durch Wurzeln oder wühlende Bodentiere) oder anthropogen (durch Bodenbearbeitung) erfolgt sein.

Wir unterscheiden

- Perstruktionszonen = einzelne Glieder des Perstruktionsprofils.
- Perstruktionsserien = vertikale Folge der Perstruktionszonen im Bodenprofil.

1.2.1. Perstruktionszonen

α = Alpha-Zone = anthropogene Durchmischungszone

Sie ist gekennzeichnet durch Spuren menschlicher Bearbeitung wie Pflügen, Rigolen.

β = Beta-Zone = extraperiglaziäre Entschichtungszone

Die Beta-Zone ist im temperaten Milieu vorwiegend biogen entstanden, d.h. durch die entschichtende Arbeit von Wurzeln und Bodentieren in Substraten, die nicht bereits durch kryogene Perstruktion entschichtet wurden. Die Beta-Zone wird **nur in holozänen Sedimenten** gekennzeichnet, **nicht** aber in der bereits periglaziär entschichteten Delta-Zone.

γ = Gamma-Zone

Eine noch weitgehend ungeklärte Zone, die z.B. in Rügerden oberhalb der Delta-Zone auftritt (evtl. spät-periglaziär oder früh-extraperiglaziär entstanden).

δ = Delta-Zone = periglaziäre Deckzone

Oberer Profilteil, der im periglaziären Milieu über dem Dauerfrostboden im Sommer auftaute und infolge Übersättigung mit Wasser einen breiartigen Zustand annahm. Hier erfolgte der kryogene Filtergerüst-Umbau. Je nach der Schwere des Substrates ist die Zone 20 ... 60 cm, meistens 30 ... 50 cm mächtig. Die Sohlfläche verläuft im allgemeinen oberflächenparallel, zuweilen ist sie nach unten ausgestülpt. Der Feinboden ist ganz gleichmäßig gemischt, die Steine sind ungleichmäßig verteilt.

Weitere Merkmale der Delta-Zone sind:

- Stein- und Kiesanreicherung an der Basis, je mehr umso größer,
- höherer Gehalt an Schluff bei leichtem und Sand bei schwerem Substrat,
- Sprünge in der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung,
- Fehlen von Braunbändern und -nestern und Fehlen kryogener Strukturen innerhalb der Deckzone.

ε = Epsilon-Zone = oberer Teil der periglaziären Übergangszone

Überwiegend durch Perstruktion entschichtet, geringe Reste der ursprünglichen Sedimentstruktur sind noch erkennbar. Der sommerliche Auftauprozeß erfaßte diese Zone zum größten Teil.

ζ = Zeta-Zone = unterer Teil der periglaziären Übergangszone

Sie ist nur partienweise durch die Perstruktion verändert, der größte Teil der ursprünglichen Sedimentstruktur ist noch vorhanden.

η = Eta-Zone = Untergrund-Zone

Sie wurde nicht von der Perstruktion erfaßt, weil sie im Bereich der nicht mehr auftauenden Dauerfrostzone lag. Deshalb ist die ursprüngliche Sedimentstruktur auch nicht gestört. Bei sandigen Lockersedimenten ist das die Feinschichtung, bei Geschiebemergel eine plattig-schalige Struktur (Lamellargefüge).

1.2.2. Perstruktionsserien

Die im Bodenprofil vertikal angeordneten Perstruktionszonen lassen sich zu Perstruktionsserien verbinden. Es kommen vor:

- **Extraperiglaziäre Serie**

  mit Beta- und Eta-Zone.

  Sie ist gebunden an nacheiszeitliche Küstensedimente und nacheiszeitliche Bildungen in den noch aktiven Teilen der Flußtäler, vor allem Dünen und Auensedimente, an holozän bis in die Untergrundzone gekappte ältere Sedimente sowie an stark anthropogen umgewandelte Landschaften (Kippen usw.).
  In Verbindung mit einer Alpha-Zone (Ackerkrume) bleibt von der Beta-Zone nur der untere Teil erhalten.

- **Periglaziäre Normalserie**

  entweder mit Delta-, Epsilon- und Zeta-Zone (**dreigliedrig**) über Eta-Zone

  oder mit Delta- und Zeta-Zone (**zweigliedrig**) über Eta-Zone.

  Die biogene Entschichtung in der Delta-Zone wird nicht besonders gekennzeichnet. Die periglaziäre Normalserie ist im Tiefland weit verbreitet und auf älteren Sedimenten in mehr oder weniger ebener Lage überall anzutreffen.
  Bei anthropogener Überprägung durch Ackernutzung (Alpha-Zone) ist von der Delta-Zone nur der untere Teil ausgebildet.

- **Periglaziäre Rumpfserie**

  entweder
  mit Epsilon- und Zeta-Zone (**zweigliedrig**) über Eta-Zone
  oder
  nur mit Zeta-Zone (**eingliedrig**) über Eta-Zone.

  Bei den Rumpfserien ist durch Kappung der obere Teil verlorengegangen. Sie sind besonders auf Kuppen anzutreffen.
  In Verbindung mit einer Alpha-Zone fehlt jeweils der obere Teil der oberen Perstruktionszone.

1.3. Horizontprofil

Das Horizontprofil bringt die nachträglichen Veränderungen in situ am Substratprofil durch Verwitterung und Neubildung mineralischer Substanz, die Stoffumwandlung durch Zersetzung organischer Substanz und durch Humusbildung, die Stoffverlagerung als Filtrationsverlagerung und biophysiologischer Kreislauf sowie die Aggregation (Zusammenballung) von Primärteilchen zum Ausdruck.

1.3.1. Horizonte

Horizonte sind typisierende Glieder des Horizontprofils. Ihre Ansprache und Bezeichnung erfolgt nach definierten Merkmalen. Eine Anpassung der Horizontbezeichnungen an die Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter (KA 4) ist nur teilweise möglich, weil beide inhaltlich unterschiedlich sind. Auch ist auf das Bewahren lang eingebürgerter Bezeichnungen zu achten, die in allen zurückliegenden Ergebnissen verankert sind.

Kennzeichnung der Horizonte mineralischer Böden

- Haupthorizonte durch Großbuchstaben: z.B. A, B, C.
- Unter- bzw. Subhorizonte durch nachgestellte kleine Buchstaben; z.B. Ah.

Horizonte der Humusauflage (Ol, Of und Oh)

In der forstlichen Standortserkundung haben sich zwar die vereinfachten Symbole L, F und H eingebürgert. Wegen der Angleichung an die Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter sind jedoch künftig die in der Darstellung A 1 – 15 aufgeführten zu verwenden. Die Ansprache erfolgt nur bei Waldböden. Dickere humose Auflagen über 20 cm werden bei vollhydromorphen Böden als gesonderter Torfhorizont (H) abgetrennt. Bei anhydromorphen sauren Böden und solchen der Halbgleygruppe wird die organische Auflage als Filz, Doppelfilz usw. als Definitionsmerkmal bereits in der Hauptbodenform berücksichtigt.

Humose mineralische Horizonte (A)

Neben der Kennzeichnung nach Subhorizonten (z.B. Ah, Ap) ist der A-Horizont außerdem direkt mit Horizontsymbolen für die mineralische Komponente zu kombinieren (z.B. AhEs, AhBv).

Eluvialhorizonte (E)

Braun- und Illuvialhorizonte (B)

Staunässehorizonte (S)

Die durch Staunässe verursachten Bleich-, Flecken- oder Aderhorizonte innerhalb der Braunhorizonte und Illuvialhorizonte (B) und auch der Eluvialhorizonte (E) werden mit einem Zusatzsymbol Sw oder Sd gekennzeichnet (z.B. BtSd).

Bänderhorizonte

Die im pleistozänen Sandmaterial des Tieflandes vorkommenden braunen Bänder werden in einem gesonderten Bänderhorizont (Bb) erfaßt. Der Bänderhorizont wurde bisher als ⇌ Bt oder ⇌ Bh, z.B. C ⇌ Bt bezeichnet, künftig als Bb ⇌ C oder als EDV-Schreibweise Bb ⇔ C . Bei der Profilbeschreibung sind die Anteile von Bb und C in Zehntelstufen anzugeben, damit getrennte Probenahme und Repräsentanzansprache nicht verlorengehen, z.B. 8 C ⇌ 2 Bb.
Braune Bänder können Toneinschlämmungsbänder und/oder verwürgte Substratbänder sein. Bisher sind beide nicht sicher voneinander zu trennen und werden deshalb unter dem gemeinsamen Kurzzeichen Bb zusammengefaßt. Zur Erläuterung:

> Bb-Bänder sind durch kurzstreckige Durchschlämmung entstanden und haben wandständig orientierte Tonsubstanz in Hüllen um die Substratkörner. Bei ihnen ist es vielfach noch nicht möglich, zwischen Einschlämmungsbändern und verwürgten Substratbändern zu unterscheiden. Letzere gehören streng genommen zum Substrattyp. (Vgl. auch Hinweis im Abschnitt 1.1.4.1.)
>
> Nicht zu den Bb-Bändern werden die Einschlämmungsbänder gerechnet. Sie sind in der Regel unregelmäßig geformt, kreuzen die Feinschichtung und nehmen hinsichtlich Stärke und Intensität von oben nach unten ab. Zu ihnen gehören mit Sicherheit die Einschhlämmungsbänder, wie sie im Bh-Horizont ausgeprägt sind.

Karbonatanreicherungshorizont

Er wird als Ca bezeichnet und als neuer Haupthorizont eingeführt. Der Ca-Horizont liegt oberhalb des ebenfalls karbonatführenden C-Horizontes. Er besitzt jedoch infolge der Karbonatanreicherung aus dem oberen Profilteil einen um mindestens 2 % höheren Kalziumkarbonatgehalt als der C-Horizont. Das Verhältnis des Kalziumkarbonatgehaltes Ca : C muß > 1,2 betragen.

Horizonte bei verlagertem Bodenmaterial

Bisher als ⇌ ssA (synsedimentär entstandener A-Horizont) bezeichnet, werden diese Horizonte jetzt mit M symbolisiert (von lat. migrare = wandern).

Weitere nähere Kennzeichnung

- **Schwache Ausprägung** eines Horizontes durch runde Klammern wie bisher, z.B. schwach verbraunt (Bv).

- **Mischhorizonte** durch Nebeneinandersetzen der Symbole, z.B. EtBv, BvG, SBt, SG. Der prägende Horizontteil steht an letzter Stelle.

- **Übergangshorizonte** durch Abtrennen der Symbole mittels Schrägstrich, z.B. Et/Bt, Go/Gr.

- **Horizonte,** die in einer Horizontfolge **fehlen** können, werden in eckige Klammern gesetzt z.B. [(Bv)], (zu verwenden in Darstellungen von Horizontfolgen, z.B. in den Profilleisten des Bodenformen-Katalogs).

Darst. A 1 – 15: Gliederung und Bezeichnung der Horizonte mineralischer Böden

(Paralleleinheiten anderer Anweisungen sind im Anhang aufgeführt)

Haupt-	Neben-	Zusatz-symbol	Bezeichnung	Merkmale
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	Untergliederung siehe Abschnitt 2.2
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

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		durch Grund- bzw. Stauwasserbeeinflussung rost- bzw. bleichfleckig
	Sw		
E		Sammelsymbol für Auswaschungs -(Eluvial-) horizonte	aufgehellte, an Humus, Ton und/oder Sesquioxyden ärmere Horizonte
	Et	Tonverarmungshorizont	tonärmer als der darunterliegende Bt
	Es	Sesquioxyd-auswaschungshorizont	sesquioxydärmer als der darunterliegende Bs
	Eh	Humus-auswaschungshorizont	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	Sesquioxydeinwaschungshorizont	mit Eisenanreichung und höchstens mäßiger Humusanreicherung
	Bh	Humuseinwaschungshorizont	mit Humusanreicherung (1 ... 3 %) und höchstens geringer Eisenanreicherung
	Bh	Humuseinwaschungshorizont	wie vor, aber mit > 3 % Humusgehalt
	Bsh	Humus- und Sesquioxydeinwaschungshorizont	wie vor, aber mit Eisenanreicherung
	Bi	Einwaschungshorizont	Zusammenfassung von Bs- und Bh-Horizonten
	(Bi)	Einwaschungshorizont	mit schwacher Humus- und/oder schwacher oder fehlender Eisenanreicherung

	Bb ... ⇔	Bänderhorizont	Horizont mit Einschlämmungsbändchen (im Sandsubstrat anstatt Bt) zu kombinieren mit ... ⇔ C Angabe der Horizontanteile in Zehntelstufen, z.B. 2 Bb ⇔ 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	marmorierter Untergrundhorizont	mit Rost- und Bleichflecken
Ca		Karbonatanreicherungshorizont	sekundär mit $CaCO_3$ angereichert; liegt im C-Horizont an der Grenze seines karbonatfreien oberen Teils zum karbonatführenden unteren

1.3.2. Horizontfolgetypen

Der Horizontfolgetyp umfaßt alle Böden mit gleicher Horizontfolge und einigen weiteren Eigenschaften des Horizontprofils, wie Gesamtmenge an Humus oder freiem Eisen. Zu welcher Zeit und in welcher Reihenfolge sich die Horizonte gebildet haben, ist für die Ausscheidung von Horizontfolgetypen kein Kriterium. Diese Gesichtspunkte bleiben dabei unberücksichtigt.

> Der Horizontfolgetyp umfaßt nur einen Teil der Eigenschaften des sonst üblichen Begriffes Bodentyp. Im Bodentyp werden in den meisten Systemen teilweise auch Substrat- und Perstruktionseigenschaften mit erfaßt.

1.3.2.1. Horizontfolgetypen mineralischer Böden mit allgemeiner Verbreitung

Die bei der forstlichen Standortskartierung im Tiefland vorkommenden Horizontfolgetypen für mineralische Böden zeigt Darstellung A 1 – 16. Wegen ihrer feinen Untergliederung fehlen an dieser Stelle die Podsole. Sie werden im Abschnitt 1.3.2.3. gesondert aufgeführt.

Darst. A 1 – 16: Horizontfolgetypen der mineralischen Böden ohne Podsole

Horizontfolgetyp	Typische Horizontfolge	Bemerkungen
Anhydromorphe Böden		
keine Nässemerkmale zumindest oberhalb 60 cm u. Fl.		
Rohboden	(A) – C	Humus im Solum < 400 dt/ha, O-Horizont fehlt oder ist ganz geringmächtig
Rendzina	Ah – [Ca] – C	
Ranker	[O] – Ah – C	Humusmenge im Solum > 200 dt/ha
Braunerde	AhBv – Bv – [(Bv)] – C	
Rumpfrosterde	AhBv – (Bv) – C – [Ca] – C	gekappte Braunerden und Rostpodsole mit flachem Bs
Fahlerde	AhBv – Bv – Et – Bt – [Ca] – C	
Rumpffahlerde	Ah[Et] – [Et] – Bt – [Ca] – C	gekappte Fahlerde
Podsol		als Sammelform
Vega	[AhM-] M – [C]	in Flußauen und Tälchen
Kolluvialerde	[AhM-] M – [C]	in Hohlformen der Hochflächen

Halb- und vollhydromorphe Böden

Halbgleygruppe

mit anhydromorphem Zwischenhorizont

Grundhalbgleyrohboden Halbstaugleyrohboden	(A) – C – G (A) – C – S	Humus im Solum < 400 dt/ha, O-Horizont fehlt oder ist ganz geringmächtig
Grundgleyranker	Ah – C – G	Humusmenge im Solum > 200 dt/ha
Grundgleyrendzina	Ah – [Ca] – C – G	
Grundgleybraunerde	AhBv – Bv – G	bisher Braungley
Grundgleypodsol		als Sammelform
Staugleyfahlerde	AhBv – Bv – EtS – BtS – [Ca] – C[S]	
Staugleypodsol		als Sammelform
Grundgleyvega	[AhM -] M – G	in Flußauen und Tälchen
Amphigleyvega	[AhM -] M – MS – G	
Staugleyvega	[AhM -] MS – S	
Gleykolluvialerde	[AhM -] M – G	in Hohlformen der Hochflächen
Amphigleykolluvialerde	[AhM -] M – MS – G	
Staugleykolluvialerde	[AhM -] MS – S	

Vollgleygruppe

ohne anhydromorphen Zwischenhorizont

Rohgrundgley Rohstaugley	(A) – G (A) – S	Humus im Solum < 400 dt/ha, O-Horizont fehlt oder ist ganz geringmächtig
Graugrundgley Grauamphigley Graustaugley	Ah – G (G auch als AhG) Ah – S – G Ah – S (S auch als AhSw, BvSw, EtSw, BtSd)	bis 1 800 dt/ha Humus im Solum alle Grau ... gleye sind bei „Klock“ mit dem Horizont M zu kombinieren
Humusgrundgley Humusamphigley Humusstaugley	AhG – G AhS – [S-] – G AhS – S	1 600 bis 3 000 dt/ha Humus im Solum A-Horizont über 20 cm mächtig
Anmoorgrundgley Anmooramphigley Anmoorstaugley	AhG – G AhS – [S-] G AhS – S	über 3 000 dt/ha Humus im Solum O-Horizont unter 20 cm mächtig
Moorgrundgley Mooramphigley Moorstaugley	H – [A -] G H – [A -] S – G H – [A -] S	über 3 000 dt/ha Humus im Solum H-Horizont 20 bis 40 cm

1.3.2.2. Horizontfolgetypen im küstenfeuchten Klima

Im **küstenfeuchten Klima** treten auf anhydromorphen Sandböden und auf Böden mit sandigem und bindigem Substrat der Halbgleygruppe über 20 cm mächtige Decken organischer Substanz auf. Offensichtlich begünstigt ein besonders hochmoorbildungsfreundliches Klima eine derart starke Humusakkumulation. Aus diesem Grunde werden die bisher ausgeschiedenen Horizontfolgetypen mit Filz erweitert:

Die über das normale Maß einer „Normal-Humusform“ hinausgehende Bildung von organischen Auflagen wird bei den

- anhydromorphen Böden durch die Silbe **Filz** gekennzeichnet, bei den
- Böden der Halbgleygruppe je nach Mächtigkeit durch die Bezeichnung **Filz** oder **Moor**.

Je nach Mächtigkeit der organischen Auflage sind im Bereich **anhydromorpher Böden** Horizontfolgetypen mit Filz zu unterscheiden:

Darst. A 1 – 17: Gliederung der Filzformen

Bodengruppe	Bezeichnung	Mächtigkeit	dt/ha
anhydromorphe Böden	Halbfilz	8 ... 12 cm	>600 ... 1 200
	Filz	> 12 ... 20 cm	> 1 200 ... 2 400
	Doppelfilz	> 20 ... 40 cm	> 2 400 ... 4 800
	Dreifachfilz	> 40 cm	> 4 800
Böden der Halbgleygruppe	Gleyfilz....	12 ... 20 cm	
	Staugleyfilz....		
	Moorgley....	> 20 ... 40 cm	
	Moorstaugley....		
	Gleymoor...	> 40 cm	
	Staugleymoor		

Alle der oben angeführten organischen Auflagen kommen nur in Verbindung mit den Horizontfolgen der Ranker und Podsole vor. Die Definition für die stärkeren organischen Auflagen nach dt/ha ist eine vorläufige Orientierung, sie muß durch Analysendaten abgesichert werden.

1.3.2.3. Horizontfolgetypen der Podsol-Gruppe

Die Podsole werden entsprechend Darstellung A 1 – 25 gegliedert nach der Menge und Vertikalverteilung des Humus und nach der Menge und dem Anreicherungsgrad des freien Eisens. Als neues Kriterium kommt die stärkere Berücksichtigung von sehr mächtigen organischen Auflagen hinzu, wie sie im vorhergehenden Abschnitt und in der Darstellung A 1 – 17 definiert worden ist.

Darst. A 1 – 18: Definitionsmerkmale der Podsol-Gruppe

Humus im O-Horizont dt/ha	Humus im Bi-Horizont %	Humus bis 10 cm unterhalb Bi-Obergrenze dt/ha	Humus im Solum dt/ha	eisenarm < 100 dt/ha freies Eisen bis 80 cm Tiefe	eisenreich > 100 dt/ha freies Eisen bis 80 cm Tiefe
bis 1 200	unter 1	bis 100	unter 1 400	Saumpodsol mit (Bi) oder (Bsh)	
	1 - 3 (2,5)	> 100 - 300	800 - 1 800	Graupodsol mit Bh	Rostpodsol mit Bs
	> 3 (2,5)	> 300	1 600 - 3 000	Humuspodsol mit Bh	Humusrostpodsol mit Bsh o. Bh über Bs
> 1 200 oder	unter 1	bis 100	1 600 - 2 800	Filzsaumpodsol mit (Bi) oder (Bsh)	
< 1200 aber	1 - 3 (2,5)	> 100 - 300	2 300 - 3 600	Filzgraupodsol mit Bh	Filzrostpodsol mit Bs
über 1 800 in 0 .. 20 cm Tiefe	> 3 (2,5)	> 300	> 3 000	Filzhumuspodsol mit Bh	Filzhumusrostpodsol mit Bsh o. Bh über Bs

Die in Klammern gesetzten Grenzwerte gelten nur für reinen und anlehmigen mittelkörnigen Sand

Einen Anhalt über die absoluten Werte an freiem Eisen in reinen und anlehmigen mittel-feinkörnigen Sanden, ausgedrückt in mg/100 g Boden und jeweils reduziert auf 0 % Humusgehalt, vermittelt die folgende Zusammenstellung einiger Analysenwerte:

Horizontfolgetyp	Horizont	Fe-Gehalt (mg/100g)		
		Spanne	Mittel	Probenanzahl
Ranker	Es	4 ... 11	7	3
Gleyranker	Es	20 ... 26	23	2
eisenarme Podsole	Bi	16 ... 121	55	7
eisenarme Gleypodsole	Bi	<1 ... 75	31	7
eisenreiche Podsole	Bi	182 ... 527	318	15
eisenreiche Gleypodsole	Bi	215 ... 285	240	3
Braunerde	Bv	166 ... 304	218	12

1.3.2.4. Horizontfolgetypen der Podsol-Gruppe als Ganzes

Für die Podsol-Gruppe ergibt sich aus den obigen Definitionen folgende Einteilung:

Darst. A 1 – 19: Horizontfolgetypen der Podsol-Gruppe

Horizontfolgetyp	Typische Horizontfolge	Bemerkungen
Anhydromorphe Podsole		
Saumpodsol	O - [AhEs] - Es - (Bi) - C	
Filzsaumpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Doppelfilzsaumpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Dreifachfilzsaumpodsol		O-Horizont > 40 cm
Graupodsol	O - AhEs - Es - Bh - C	
Filzgraupodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Doppelfilzgraupodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Dreifachfilzgraupodsol		O-Horizont > 40 cm
Rostpodsol	O - AhEs - Es - Bs - Bv - [(Bv)] - C	
Filzrostpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Doppelfilzrostpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Dreifachfilzrostpodsol		O-Horizont > 40 cm
Humuspodsol	O - AhEs - Es - Bh C	
Filzhumuspodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Doppelfilzhumuspodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Dreifachfilzhumuspodsol		O-Horizont > 40 cm
Humusrostpodsol	O - AhEs - Es - Bsh - Bv - (Bv) - C	
Filzhumusrostpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Doppelfilzhumusrostpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Dreifachfilzhumusrostpodsol		O-Horizont > 40 cm

Podsole der Halbgleygruppe

Gleysaumpodsol	O - [AhEs] - Es - (Bi) - G	O-Horizont normal mächt.
Gleyfilzsaumpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorgleysaumpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Gleymoorsaumpodsol		O-Horizont > 40 cm
Gleygraupodsol	O - AhEs - Es - Bh - G	O-Horizont normal mächt.
Gleyfilzgraupodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorgleygraupodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Gleymoorgraupodsol		O-Horizont > 40 cm
Gleyhumuspodsol	O - AhEs - Es - Bh - G	O-Horizont normal mächt.
Gleyfilzhumuspodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorgleyhumuspodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Gleymoorhumuspodsol		O-Horizont > 40 cm.
Gleyrostpodsol	O - AhEs - Es - Bs - [Bv] - Go - Gr	O-Horizont normal mächt.
Gleyfilzrostpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorgleyrostpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Gleymoorrostpodsol		O-Horizont > 40 cm.
Gleyhumusrostpodsol	O - AhEs - Es - Bsh - [Bv] - Go - Gr	O-Horizont normal mächt.
Gleyfilzhumusrostpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorgleyhumusrostpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Gleymoorhumusrostpodsol		O-Horizont > 40 cm.
Staugleysaumpodsol	O - AhEs - (Bi) - (Bv)Sw - BtSd - [Ca]	O-Horizont normal mächt.
Staugleyfilzsaumpodsol	- C	O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorstaugleysaumpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Staugleymoorsaumpodsol		O-Horizont > 40 cm.
Staugleyrostpodsol	O - AhEs - [Es] - Bs - [Bv] - (Bv)Sw -	O-Horizont normal mächt.
Staugleyfilzrostpodsol	BtSd - [Ca] - C	O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorstaugleyrostpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Staugleymoorrostpodsol		O-Horizont > 40 cm.
Staugleyhumusrostpodsol	O - AhEs - [Es] - Bsh - [Bv] - (Bv)Sw	O-Horizont normal mächt.
Staugleyfilzhumusrostpodsol	- BtSd - Ca - C	O-Horizont 12 ... 20 cm
Moorstaugleyhumusrostpodsol		O-Horizont > 20 ... 40 cm
Staugleymoorhumusrostpodsol		O-Horizont > 40 cm.

Nicht in die Darstellung aufgenommen sind Böden mit **Halbfilz**, weil sie bisher noch nicht kartiert worden sind. Sollte dies später der Fall sein, müssen die Böden mit Halbfilz sinngemäß in die Podsol-Gruppe eingeordnet werden.

1.3.2.5. Horizontfolgetypen in Verbindung mit Rügserien

Eine besondere Gruppe stellen Horizontfolgetypen mit der Silbe **Rüg** (von Rügen) dar. Sie wurde 1967/68 bei der Kartierung auf Rügen entdeckt. Über sie ist bisher wenig bekannt, und es gibt noch keine Deutung ihrer Entstehung. Nachstehend sollen die bisher – vor allem im Küstenbereich der Ostsee – aufgetretenen Horizontfolgetypen aufgeführt werden:

Darst. A 1 – 20: Horizontfolgetypen mit Rügserien

Horizontfolgetyp	Typische Horizontfolge	Bemerkungen
Anhydromorphe Böden		
Rügerde	Ah(Bv) - (Bv) - Bv - [(Bv)] - C - [Ca] - C	
Fahlrügerde	Ah(Bv) - (Bv) - Bv -Et - Bt - [Ca] - C	
Rügpodsol (Braunpodsol im südl. Tiefland)	AhEs - Es - Bi - Bv - [(Bv)] - C - Ca - C	
(Fahl-)Rügpodsol	AhEs - [Es] - Bi - Bv - (Et) - Bt - [Ca] - C	
Humusrügpodsol	O - AhEs - Es - Bs<u>h</u> - Bv - [(Bv)].- C - Ca - C	
Filzrügpodsol	O - AhEs - Bi - Bv - [(Bv)] - Ca - C	O = 12 ... 20 cm
Böden der Halbgleygruppe		
Gleyrügerde	Ah(Bv)- (Bv) - Bv - Go - Gr	
Staugleyrügpodsol	O - [Es] - Bi - [Bv] - (Et)Sw - BSd - Ca - C	
Staugleyfilzrügpodsol	O - AhEs - [Es] - Bi - [Bv] - (Et)Sw - BtSd - Ca - C	O = 12 ... 20 cm
Staugleyhumusrügpodsol	O - AhEs - [Es] - Bs<u>h</u> - [Bv] - (Et)Sw - BtSd - Ca - C	
Staugleyfilzhumusrügpodsol	O - AhEs - Es - Bh oder B<u>h</u> . [(Bv)] - (Et)Sw - BtSd - [Ca] - C	O = 12 ... 20 cm

Die Horizontfolge der **Rügerde** gleicht im mittleren und unteren Profilteil derjenigen der Braunerde; jedoch liegt über dem Bv-Horizont ein Profilteil bis zu 40 cm Dicke mit der Folge Ah(Bv) – (Bv), so daß der Bv-Horizont unmittelbar an den (Bv)-Horizont anschließt.

Bei der **Fahlrügerde** liegt der gleiche Oberteil über einer Fahlerde. Es ergibt sich die Horizontfolge Ah(Bv) – (Bv) – Bv – (Et) – Bt ...

Der **Rügpodsol** und der **Fahlrügpodsol** wurden durch Podsolierung überprägt; der Oberteil ist daher gebleicht, und an der Obergrenze des Bv-Horizontes ist ein schwächer ausgeprägter Einwaschungshorizont entstanden. Der gebleichte Horizont muß mindestens 7 cm betragen.

1.3.2.6. Ergänzungen zu den Horizontfolgetypen

Es folgen ergänzende Bemerkungen zu den Darstellungen A 1 – 16 bis 20 in alphabetischer Reihenfolge:

Amphigley

Als Amphigley werden Böden bezeichnet, bei denen gleichzeitig Stauwasser (in der oberen schwer durchlässigen Schicht) und Grundwasser (im sandigen Untergrund) auftreten.

Anmoorgley

Zeichnet sich mit über 3 000 dt/ha durch eine starke Humusakkumulation aus, wobei der Humus im A-Horizont überwiegend mit dem Mineralboden vermischt ist. Häufig ist ein unter 20 cm mächtiger O-Horizont ausgebildet. (Vollhydromorphe Böden mit 20 ... 40 cm mächtigem T-Horizont = Moorgley.)

Braunerde

Sie unterscheidet sich von der Fahlerde durch die Mächtigkeit des Bt-Horizontes. Bei der Braunerde dürfen nur geringmächtige bänderartige Bt-Horizonte vorkommen. Kompakte Schichten aus sandigem Lehm und schwerer dürfen höchstens 40 cm mächtig sein. In Abhängigkeit vom Schluff- und Tongehalt in der Delta-Zone, von der KMgCaP-Serie und der Tiefe der Karbonatgrenze und damit der Nährkraft sowie von Bestockung und Humusform neigen Braunerden mehr oder weniger zur Podsolierung. Ganz allgemein lassen sich folgende Beziehungen herstellen:

Substrat in der Delta-Zone	naturnahe Laubbaumbestockung		Nadelbaumreinbestockung	
	Humusform	Podsolierung	Humusform	Podsolierung
lehmiger Sand	mullartiger Moder	schwach	Moder	schwach
anlehmiger Sand	mullartiger Moder	schwach	rohhumusartiger Moder	mäßig
reiner Sand	Moder	mäßig	Rohhumus	stark

Auch bei der starken Podsolierung einer Braunerde soll der Auswaschungshorizont höchstens 7 cm mächtig sein und ein deutlicher Illuvialhorizont fehlen. Bei noch stärkerer Podsolierung erfolgt der Übergang zum Braunpodsol.

Braunpodsol

Im Gegensatz zu den Braunerden liegt beim Braunpodsol die Obergrenze des Illuvialhorizontes tiefer als 7 cm im Mineralboden, d.h., der Auswaschungshorizont ist über 7 cm mächtig. Von den eigentlichen Podsolen und dem Saumpodsol unterscheidet er sich durch den sehr deutlich ausgeprägten Bv-Horizont, der sich unmittelbar unter dem Bi-Horizont befindet. Bislang werden im Tiefland Böden mit derartiger Horizontfolge als Rügpodsole kartiert.

Gegenwärtig befindet sich in der Diskussion, ob im Tiefland nicht generell der Braunpodsol als Horizontfolgetyp eingeführt und mit dem Rügpodsol zusammengelegt werden soll, weil von der Landesanstalt für Forstplanung Brandenburg gemeldet wird, daß „im Rahmen der laufenden Kartierung immer wieder deutlich erkennbare Anzeichnen einer sekundären Podsolierung festgestellt werden". Weil eine Überprüfung dieser Phänomene im Moment nicht möglich ist, kann eine für die SEA 95 wirksame Entscheidung nicht gefällt werden. Ihren Niederschlag findet eine solche Entscheidung im neu zu erarbeitenden Bodenformenkatalog.

Fahlerde

Fahlerden besitzen eine mindestens 40 cm kompakte Schicht aus sandigem Lehm und schwerer, wobei die Oberfläche dieser Schicht oberhalb von 80 cm Tiefe einsetzen muß. Maßgebend für den Namen ist der durch schnelles Austrocknen „fahl" erscheinende Et-Horizont, im Gegensatz zum darunter liegenden kräftig braunen Bt-Horizont.

Graugley

Ein Horizontfolgetyp ohne anhydromorphen Zwischenhorizont, jedoch mit einer Humusmenge im Solum, die derjenigen der anhydromorphen Böden nicht oder nur wenig übersteigt. Der Grund ist im nur zeitweiligen Einwirken der Nässe zu suchen, gleichgültig, ob es sich um zeitweiliges Stauwasser oder um zeitweilig stark absinkendes Grundwasser handelt. (Primäre Graugleye.)

Graugleye bilden sich jedoch auch bei einer dauerhaften Grundwasserabsenkung infolge Humusschwund aus ehemals humusreichen Böden, z.B. Humusgley, Anmoorgley. (Sekundäre Graugleye.) Siehe auch unter Schwundgley.

Die Vorsilbe „Grau" soll die Humusarmut des Ah-Horizontes gegenüber dem dunkleren humusreicheren Ah-Horizont des Humusgleys kennzeichnen.

Grundgley

Grundgley ist eine Sammelbezeichnung für Böden, die ihre Ausprägung einem in durchlässigem Substrat von unten auf das Solum einwirkenden Wasser, dem Grundwasser verdanken. In dem durch Grundwasser geprägten Horizont zeigt der untere Teil nur Reduktionsfarben (grau, blaugrün), und die Rostflecke nehmen nach oben zu, sofern sie nicht ganz fehlen.
Zur Verkürzung des Namens wird das Kennwort „Grund" bei den Grundgleyen weggelassen, wenn aus der Kombination mit dem Substratfolgetyp (z.B. Sand) kein Zweifel an dem Grundgley-Charakter möglich ist.

Halbgley

Die Bezeichnung Halbgley ist eine Gruppenbezeichnung. Als Horizontfolgetyp ist sie deshalb ein Notbehelf und in der obigen Darstellung nicht enthalten. Er erscheint nur innerhalb der Halbgleygruppe und nur im Zusammenhang mit auenartigen Böden, also in Verbindung mit dem Substrat Klock und je nach Substrat mit den Horizontfolgen AhM – M – G, AhM – M – MS – G oder AhM – M – MS.

Kolluvialerde

Der Horizontfolgetyp Kolluvialerde ist gebunden an Böden mit einem Gehalt von 5 (... 8) % allochthoner organischer Substanz und mineralischem Bodensediment (z.B. aus Bv- und Bt-Horizonten) im oberen Profilteil, kombiniert mit einer periodisch unterbrochenen (synsedimentären) autochthonen AhM-Horizontbildung. Solche Böden kommen in Hohlformen von überformten Hochflächen mit Kuppen- und Hangabtragung vor. Der Horizontfolgetyp Kolluvialerde bezieht sich nur auf anhydromorphe Böden oder anhydromorphe Profilteile. Er entfällt daher bei vollhydromorphen Böden.

Moorgley

Auch Moorgley ist eine Sammelbezeichnung. Der Humus ist bei diesen Böden über dem Mineralboden überwiegend zu einer 20 ... 40 cm mächtigen Decke angehäuft.

Podsol, eisenarm

Die eisenarmen Podsole kommen wie der Ranker nur auf Substraten mit extraperiglaziärer Serie oder mit periglaziärer Rumpfserie vor. Sie sind demnach erst im temperaten Milieu des Holozäns entstanden. Die Menge an freiem Eisen liegt im allgemeinen zwischen 20 und 80 dt/ha bis 80 cm Tiefe.

Podsol, eisenreich

Eisenreiche Podsole sind in einer periglaziären Perstruktionsserie entwickelt infolge periglaziärer Eisenfreilegung in periglaziären Oberflächen. Die Menge freien Eisens übersteigt bis 80 cm Tiefe 100 dt/ha (bis 270 dt/ha in Analysen nachgewiesen). In reinen und anlehmigen mittelkörnigen Sanden kann sie bis 120 dt/ha betragen.

Rohböden

Alle Rohböden unterscheiden sich von den in der Horizontfolge verwandten Typen durch den sehr schwach ausgeprägten Ah-Horizont und eine geringe Menge Humus im Solum, deren oberer Grenzwert mit 400 dt/ha festgesetzt worden ist. Ein O-Horizont fehlt oder ist höchstens als ganz dünne Streudecke ausgebildet.
Alle Substrattypen mit **Klock** in der oberen Substratschicht zählen **nicht** zu den Rohböden.

Rosterde

Die Rosterde ist ein Sammeltyp für Braunerde und Podsole auf Flächen, wo ihre Unterscheidungsmerkmale durch Pflügen aufgehoben sind. Der Begriff findet jedoch auch bei gekappten Böden Anwendung, hier in Verbindung mit dem Bestimmungswort „Rumpf..“. In der Halbgleygruppe ist der entsprechende Typ Grundgleyrosterde.

Rumpf....

Das Bestimmungswort „Rumpf...“ erhalten gekappte Böden, bei denen die Kappung der oberen natürlichen Horizonte je nach Ausgangsboden über 20 oder 40 cm beträgt, Teile der ursprünglichen Horizontfolge aber noch erhalten sind. Bisher sind ausgeschieden: Rumpfrosterde und Rumpffahlerde. Bis unterhalb des Solums gekappte Böden gehören zum Ranker oder zur Rendzina. Gekappte Böden finden sich vor allem auf Kuppen, entstanden durch Wassererosion sowie in Dünengebieten auf Kuppen und in Deflationsmulden, hervorgerufen durch Winderosion.

Schwundformen

Schwundformen sind aus den Horizontfolgetypen Moor...gley, Anmoor...gley oder Humus...gley durch Humusverarmung infolge Entwässerung hervorgegangen. Vor allem fallen darunter Graugleye mit einem über 20 cm mächtigen A-Horizont. Aber auch Graugleye mit bis 20 cm mächtigem A-Horizont scheinen überwiegend Schwundformen zu sein, denn sie sind meist aus entsprechenden vollhydromorphen Böden hervorgegangen. Außerdem können Humusgleye Schwundformen von ehemaligen Anmoorgleyen sein. Wegen der problematischen Entscheidung zwischen Schwundform und Nicht-Schwundform wird in der **Hauptformenebene** entgegen mehrfach diskutierter Absicht **keine besondere Kennzeichnung** vorgenommen.

In der **Feinbodenformenebene** bleiben jedoch alle **eindeutig** am Profil erkennbaren **Schwundformen** bestehen. Zu ihnen gehört z.B. der Zootzener Sand-Graugley mit seinem über 20 cm mächtigen A-Horizont.

Bei der **naturräumlichen Interpretation** ist der Schwundcharakter stets durch Ableitung aus der Kombination mit der Grundwasserform zu erfassen.

Staugley

Bei den Staugleyen (ebenfalls eine Gruppenbezeichnung) liegt die Sohlschicht oberhalb von 80 cm unter Flur, und sie werden deshalb durch von oben eindringendes Wasser gebildet. Bei ihnen liegt der durch volle Wassersättigung und Sauerstoffarmut gebleichte Horizont über Horizonte, die infolge geringen Wassereinflusses nur spalten- und fleckenweise naßgebleicht sind.

Vega

Der Horizontfolgetyp Vega ist gebunden an Böden mit einem Gehalt von ≥ 1 ... 5 (- 8) % allochthoner organischer Substanz und mineralischem Bodensediment (z.B. aus Bv- und Bt-Horizonten) im oberen Profilteil, kombiniert mit einer periodisch unterbrochenen (synsedimentären) autochthonen AhM-Horizontbildung. Solche Böden kommen in **Flußauen und Tälchen** mit periodischer und episodischer Überflutung vor. Der Horizontfolgetyp Vega bezieht sich nur auf anhydromorphe Böden oder anhydromorphe Profilteile halbhydromorpher Böden. Er entfällt daher bei vollhydromorphen Böden.

Zwergpodsol

Dieser Begriff wurde zu Beginn der Bodenformen-Klassifikation inoffiziell verwendet für Braunerden mit einer geringmächtigen Podsolierung anstelle der noch älteren Begriffe podsolige Braunerde, podsolierte Braunerde und Braunpodsol. Der gebleichte Horizont sollte 7 cm nicht überschreiten. Offiziell wurde der Begriff Zwergpodsol nie verwendet und nie in der Absicht, einen Horizontfolgetyp zu bilden, um daraus Haupt- und Feinbodenformen abzuleiten. Zwergpodsole sind grundsätzlich den Braunerden zuzurechnen.

1.3.2.7. Horizontfolgetypen podsolierter, ehemals vollhydromorpher Böden (Kombinationsbodenformen)

In ausgedehnten Sand-Niederungen, wie z.B. in der Lewitz, treten in entwässerten, ehemals vollhydromorphen Mosaiken Hauptbodenformen auf, bei denen eine großflächige Grundabwasserabsenkung zu einer Versauerung der Böden mit einhergehender sekundärer Podsolierung führte. Dies ist besonders in der Sand-Graugleygruppe und in der Gruppe der Sand-Humusgleye der Fall. Aber auch Böden mit Torfbildung zeigen nach Entwässerung Podsolierungserscheinungen. Im Ergebnis dieser Vorgänge entstehen Böden, die wie Gleypodsole aussehen, aber zum Teil noch enge C/N-Werte in der Auflage und im Ah-Horizont haben und sich im Saugsaum vielfach durch eine hohe Sättigung auszeichnen. Letztere kennzeichnet den ehemals nährstoffkräftigen bis -reichen Status der unentwässerten Böden. Außerdem weisen diese Böden vor allem im Ah-Horizont und der organischen Auflage zum Teil starke Disharmonien zwischen pH- und V-Wert und C/N-Verhältnis auf.

Zur Kennzeichnung solcher Böden werden Kombinations-Hauptbodenformen und entsprechende Feinbodenformen ausgeschieden, umgänglich Kombiformen genannt. Die Namensgebung leitet sich aus der Kombination der ursprünglichen vollhydromorphen Hauptbodenform mit einer jetzigen Hauptbodenform der Gleypodsole her. Die kennzeichnenden Merkmale ergeben sich aus den jeweils beteiligten Hauptbodenformen. Es bestimmen

- der Humusgehalt im Solum sowie die Mächtigkeit des A-Horizontes den vollhydromorphen Teil
- der Humusgehalt im Bi-Horizont sowie der Eisengehalt bis 80 cm Tiefe den Gleypodsol.

Der Humusgehalt bei **Filzformen** wird wie bei den Grau- und Humusgleyen gehandhabt. Er erhöht den Gehalt an organischer Substanz im Solum und beträgt > 1 200 dt/ha in der organischen Auflage. Neben den bisher ausgeschiedenen Filzgraugleyen und Filzhumusgleyen werden auch alle anderen vollhydromorphen Formen als Filzformen zugelassen (z.B. Filzanmoorgley... oder Filzgleymoor...).

Bei der Ansprache dieser Böden ist darauf zu achten, dass zwischen einer ehemaligen **Torfauflage** und einer klima- und/oder bestockungsbedingten Filzauflage unterschieden wird. Diese Unterscheidung ist schwierig. Filze bilden sich auf Mineralböden unter besonders feucht-kühlen Bedingungen, Torfe bei hoher Wassersättigung.

Hinsichtlich der Merkmale für Torfe wird auf SEA 95, Teil A, Abschnitt 2.2. Horizontprofil (der Moorböden), Seite 91, verwiesen sowie auf Seite 18 im Bodenformen-Katalog.Ein Beispiel soll die Bildung von Kombinations-Hauptbodenformen erläutern:

Merkmal	bestimmender Horizontfolgetyp
Mächtigkeit des A-Horizontes > 20 cm	Humusgley
organische Substanz im Solum 1 600 – 3 000 dt/ha	Humusgley
organische Substanz im O-Horizont < 1200 dt/ha	Keine Filzform
organische Substanz bis 10 cm unter Bi-Obergrenze > 300 dt/ha (> 3 %)	Gleyhumuspodsol
Eisengehalt bis 80 cm > 100 dt/ha; Bi stark angereichert	Gleyhumusrostpodsol
anhydromorpher Zwischenhorizont zwischen A- und G-Horizont	Gleyhumusrostpodsol

Für die Gruppe der Kombiformen wurden bisher nach den obigen Definitionen folgende Horizontfolgetypen kartiert:

Darst. A 1 – 20a: Horizontfolgetypen der Kombiformen-Gruppe

Horizontfolgetyp	Typische Horizontfolge	Bemerkungen
Kombinationsböden		
Graugleysaumpodsol	O - [AhEs] - Es - (Bi) – Go –Gr	
Filzgraugleysaumpodsol		O-Horizont 12 ... 20 cm
Humusgleysaumpodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	
Moorgleysaumpodsol	O - [AhEs] - Es - (Bi) – Go –Gr	H-Horizont 20 … 40 cm
Graugleygraupodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	
Humusgleygraupodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	
Anmoorgleygraupodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	O/H-Horizont < 20 cm
Moorgleygraupodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	H-Horizont 20 … 40 cm
Humusgleyhumuspodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	
Filzanmoorgleyhumuspodsol	O - AhEs - Es - Bh – Go –Gr	O-Horizont >12 ... 20 cm; H-Horizont < 20 cm
Filzgraugleyrostpodsol	O – [AhEs] - Es - Bs – Go –Gr	O-Horizont 12 ... 20 cm
Anmoorgleyrostpodsol	O – [AhEs] - Es - Bs – Go –Gr	O/H-Horizont < 20 cm
Graugleyhumusrostpodsol	O - AhEs - Es - Bsh – Go - Gr	
Humusgleyhumusrostpodsol	O - AhEs - Es - Bsh – Go – Gr	
Filzhumusgleyhumusrostpodsol	O - AhEs - Es - Bsh – Go - Gr	O-Horizont 12 ... 20 cm

1.4. Hauptbodenformen

In der Hauptbodenform werden Böden mit ähnlicher Substrat- und Horizontfolge zusammengefaßt. Sie sind die für eine allgemeine Landnutzung zweigübergreifenden Kartierungseinheiten.

Die Bildung der Hauptbodenform erfolgt durch Kombination des Substrattyps mit dem Horizontfolgetyp unter Berücksichtigung des Perstruktionsprofils.

Alle bisher kartierten Hauptbodenformen sind im Bodenformen-Katalog in ihrer systematischen Folge aufgeführt. Darüber hinaus sind die Hauptbodenformen im Ersten Band „Die Waldstandorte des Tieflandes“ (KOPP et al. 1969) eingehend beschrieben worden. Es ist deshalb nicht erforderlich, sie in diesem Abschnitt einzeln aufzuzählen, sondern hier folgen nur einzelne erläuternde Hinweise und bisher nicht veröffentlichte Ergänzungen.

Die **Benennung der Hauptbodenformen** ist die Kombination aus dem Namen des Substrattyps und dem Namen des Horizontfolgetyps. Beide werden durch einen Bindestrich getrennt. Z.B.

Sand-Braunerde
Klocksand-Graugley
Lehm-Humusstaugley.

Die **Gliederung der Hauptbodenformen** richtet sich zunächst nach Unterschieden im Einfluß des Grund- und Stauwassers. Dabei ergeben sich drei Gruppen:

Anhydromorphe Mineralböden

Sie sind bis zu mindestens 60 cm Tiefe, bei Tieflehm (i.w.S.) und Tiefton (i.w.S.) bis zu mindestens 80 cm Tiefe frei (oder fast frei) von Grundwasser- bzw. Stauwasserspuren. Darunter können solche auftreten.

Vollhydromorphe Mineralböden

Die Nässemerkmale beginnen tiefer als 30 /40 cm, aber oberhalb von 60 cm bzw. 80 cm bei Tieflehm (i.w.S.) und Tiefton (i.w.S.) unter Flur. Charakteristisch ist der obere anhydromorphe Profilteil (= anhydromorpher Zwischenhorizont), und daher ist dieser gewöhnlich für die Namensgebung ausschlaggebend, z.B. Gleybraunerde, Gleypodsol.
Im Gegensatz zu dieser neuen Regelung wurden bisher einige Horizontfolgetypen in umgekehrter Reihenfolge benannt, z.B. Braungley, Braunstaugley.

Vollhydromorphe Mineralböden

Bei den vollhydromorphen Böden reichen die Spuren von Grund- und Stauwasser bis an den A-Horizont heran, ein anhydromorpher Zwischenhorizont fehlt. Diese Böden gliedern sich nach der feuchtebedingten Humusakkumulation in vier Gruppen:

- **Graugleygruppe**: Humusvorrat unter 1 600 dt/ha bzw. Humusgehalt bis 3 % im Ah bis 30 cm unter Flur;
  Substrattypengruppen werden noch nicht zusammengelegt.

- **Humusgleygruppe**: Humusvorrat 1 600 bis 3 000 dt/ha bzw. 3 bis 15 % Humusgehalt im Ah bis 30 cm unter Flur;
  von den Substrattypengruppen werden Tieflehm und Tiefton zu Tieflehm vereinigt.

- **Anmoorgleygruppe**: Humusvorrat über 3 000 dt/ha bzw. 15 bis 30 % Humusgehalt im Ah bis 30 cm unter Flur. Die Humusauflage (O-Horizont) ist unter 20 cm mächtig;
  von den Substrattypengruppen werden Tieflehm, Tiefton und Lehm zu Lehm vereinigt.

- **Moorgleygruppe**: Humusvorrat über 3 000 dt/ha. Die Humusauflage (T-Horizont) ist 20 ... 40 cm mächtig;
  von den Substrattypengruppen werden Tieflehm, Tiefton, Lehm- und Tonböden zu Lehm vereinigt.

Die weitere Untergliederung wird nach dem Substrat vorgenommen, wobei die Bedeutung des Substrates – wie oben angeführt – mit zunehmender Hydromorphie zurücktritt. Innerhalb der Substratgruppierung wird schließlich nach dem Horizontprofil weiter unterteilt.

Nach diesem System ist der **Bodenformen-Katalog** eingerichtet. Er enthält gegenwärtig mehr als 300 Hauptbodenformen – jede Hauptbodenform eine Seite – und damit das Gros aller bisher kartierten. Wegen der großen Anzahl werden diese hier nicht noch einmal aufgeführt, sondern es wird auf den Bodenformen-Katalog verwiesen. Nachstehend werden lediglich einige neu eingeführte Hauptbodenformen erläutert.

Hauptbodenformen mit dem Horizontfolgetyp Amphigley

Amphigleye können mit folgenden Substrattypen gekoppelt sein:

kol/s	=	Deckkalkklocklehm	kl/s	=	Deckkalklehm
kot/s	=	Deckkalkklockton	l/s	=	Decklehm
ol/s	=	Deckklocklehm	t/s	=	Deckton
ot/s	=	Deckklockton			

und, sofern sie sandunterlagert sind, alle Substrattypen mit bindigen Substraten wie z.B.

kol	=	Kalkklocklehm	ol	=	Klocklehm
kot	=	Kalkklockton	ot	=	Klockton
kl	=	Kalklehm	l	=	Lehm
ku	=	Kalkschluff	u	=	Schluff
kt	=	Kalkton	t	=	Ton
s/kl	=	Tiefkalklehm	s/l	=	Tieflehm
s/ik	=	Tiefhalbkalk	s/t	=	Tiefton
ik	=	Halbkalk	e	=	Lett(lehm)
k	=	Kalk	s/e	=	Tieflett
s/k	=	Tiefkalk	s/t l	=	Lehmkerf.

Bei **Decklehmen** ist die Bildung der Hauptbodenformen wie üblich vorzunehmen, z.B.

ol/s UA = Deckklocklehm-Grauamphigley,

und neue Feinbodenformen sind auszuscheiden.

Bei **sandunterlagerten bindigen Böden** wird dagegen lediglich die Bezeichnung der Hauptbodenform verändert und der Lokalname der entsprechenden nicht sandunterlagerten Bodenform verwendet. Z. B.

PkTU = Plötzkauer Kalkklockton-Graugley

PkTU/S = Plötzkauer Kalkklockton-Grauamphigley, sandunterlagert.

Kolluvialerden

Die in den Hohlformen überformter Hochflächen vorkommenden Kolluvialerden mit einem Gehalt an allochthoner organischer Substanz von ≥ 1 ... 5 (- 8) % liegen gewöhnlich als oberes Stockwerk über begrabene Böden. Daraus ergibt sich eine Vielfalt von Möglichkeiten. Häufigere Kombinationen mit dem Substrattyp Sand könnten sein:

os K	=	Klocksand-Kolluvialerde	
os GK	=	Klocksand-(Grund-) Gleykolluvialerde	
		aber	
os UG	=	Klocksand-Grau(grund)gley	(weil anhydromorphe
os HG	=	Klocksand-Humus(grund)gley.	Merkmale fehlen)

Bei Auftreten bindiger Substrate ist sinngemäß wie beim Horizontfolgetyp Vega zu verfahren.

Vega

In den Flußauen und Tälchen lagern sich Sedimente mit allochthoner organischer Substanz infolge periodischer und episodischer Überflutung ab, wobei eine charakteristische synsedimentäre A-Horizont-Bildung stattfindet. Solche Bodenbildungen werden als Vega bezeichnet, sofern sie anhydromorph sind oder anhydromorphe Profilteile besitzen (also braunerdeähnlich sind).

Da hier neben sandigen Substraten verbreitet bindige anzutreffen sind, ist die Anzahl der vorkommenden Hauptbodenformen groß. Beispiele für Hauptformen sind:

ol V	=	Klocklehm-Vega	
ol/s AV	=	Deckklocklehm-Amphigleyvega	
ol SV	=	Klocklehm-Staugleyvega	
		aber	
ol/s UA	=	Deckklocklehm-Grauamphigley	(anhydromorphe Merkmale fehlen)
ol HS	=	Klocklehm-Humusstaugley	(anhydromorphe Merkmale fehlen)
os HG	=	Klocksand-Humus(grund)gley	(anhydromorphe Merkmale fehlen).

> In den beiden unteren Zeilen sind als Beispiel Humusstaugley und Humus(grund)gley mit Klock angeführt, obwohl bislang im vollhydromorphen Bereich keine Trennung von Substraten mit Klock und ohne Klock erfolgte. Künftig sollten jedoch diese Substrate zumindest nach dem Standortsmosaik unterschieden werden, wenn bodengenetische Merkmale fehlen. Dann aber konsequent mit neuen Lokalformen.

Zusätzlich zu berücksichtigende Bodeneigenschaften

Es gibt eine Reihe von Bodeneigenschaften, die aus Gründen der Zweckmäßigkeit nicht in die Definition der Hauptbodenformen einbezogen, sondern zusätzlich angegeben werden. Es handelt sich dabei um Eigenschaften des tiefen Untergrundes und in Oberflächennähe, die bei sehr vielen oder nahezu allen Hauptbodenformen vorkommen können.

Dazu gehören Schichtenwechsel unterhalb 80 cm Tiefe, Klockeinfluß im Oberboden, die Kennzeichnung begrabener Böden usw. Ausführlich werden diese Eigenschaften bei den „Feinbodenformen“ im Abschnitt 1.5.4. beschrieben.

Kombiböden

Sind aus vollhydromorphen Böden durch Entwässerung und Sekundärpodsolierung entstanden. Vollhydromorphe Merkmale werden mit halbhydromorphen kombiniert.

1.5. Forstliche Feinbodenformen

In der Feinbodenform (bisher als **Lokalbodenform** bezeichnet) werden forstökologisch wichtige Bodenunterschiede erfaßt, die in der Haupbodenform noch nicht zum Ausdruck kommen.

Sie wird durch einen Ortsnamen aus der Nähe des Taufprofils zusätzlich zur Hauptbodenform benannt, z.B.

Sonnenburger Bändersand-Braunerde
Radenslebener Sand Gleyhumuspodsol
Altgolmer Schluff-Staugleyfahlerde
Zehlendorfer Deckkalklehm-Anmoorgley.

Die bisher kartierten Feinbodenformen sind im **Bodenformen-Katalog** in Merkmalstabellen bei der jeweiligen Hauptbodenform aufgeführt. In den Merkmalstabellen stehen in der linken Spalte der Name der Feinbodenform mit ihrer Abkürzung. Dann folgen nach rechts die Definitionsmerkmale, die Nährkraftstufe und schließlich der Forstbetrieb, in dem die Feinbodenform erstmalig beschrieben worden ist, in der Regel anhand eines Weiserprofils mit Vollanalyse.

Die jeweils in Betracht kommenden Definitionsmerkmale der Feinbodenformen sind abhängig von der Hauptbodenform. Bei der Definition einer Feinbodenform wird also vorausgesetzt, daß die Hauptbodenform bestimmt ist. Alle Definitionsmerkmale werden in Stufen gegliedert. Soweit nicht anders vermerkt, muß jede Feinbodenform innerhalb einer Stufe jedes Definitionsmerkmals bleiben. In den Merkmalstabellen ist die für eine Feinbodenform zutreffende Stufe angekreuzt.

1.5.1. Definitionsmerkmale der Feinbodenformen

1.5.1.1. KMgCaP-Serie

In den Serien werden bodenbildende Ausgangssubstrate mit gleicher primärer Nährstoffausstattung zusammengefaßt. Die KMgCaP-Serie drückt also Unterschiede in der Beziehung zwischen dem Gehalt an Kalium, Magnesium, Kalzium und Phosphor im HF-Aufschluß und der Körnungsart in humusarmen Mineralbodenhorizonten aus. Diese Beziehungen unterscheiden sich nach dem Substratalter der tertiären und quartären Sedimente. Gekennzeichnet werden die Serien mit römischen Ziffern.

Darst. A 1 – 21: Kennzeichnung der KMgCaP-Serien

Serie	Nährstoff mg /100 g			Unterschiede zu anderen Serien
		Mittel	Spanne	
I	K	889	750 ... 1 150	hoher Gehalt an allen 4 Elementen, nordische Sedimente, Pommersches Stadium, Frankfurter Staffel
	Ca	168	120 ... 240	
II	K	599	450 ... 850	alle Werte niedriger als bei Serie I, Anstieg der K-, Mg- und Ca-Werte mit zunehmendem gS-Anteil, jedoch geringer als bei Serie I, Ca-Werte deutlich höher als bei Serie III; vermutlich Mischsedimente von I und III; weichsel-saalekaltzeitlich gemischt, hierher gehören auch die Beckensedimente im Küstenbereich (z.B. Alt-Darß, Haffstau-See)
	Ca	97	30 ... 160	
III	K	593	450 ... 850	wie Serie II, jedoch fehlender Anstieg von K, Mg und Ca bei gS-Zunahme, Ca-Gehalt geringer als bei Serie II; nordisch, Vorweichsel-Kaltzeit, aber auch Sander-Sande der Frankfurter Staffel
	Ca	78	30 ... 160	
IV	K	606	450 ... 850	ähnlich Serie II und Serie III; holozän-litorale Sedimente der Ostsee
	Ca	112	60 ... 160	
V	K	627	450 ... 850	ähnlich Serie II und Serie III; Mischung von Serie I und Serie VIII
	Ca	69	60 ... 140	
VI	K	599	450 ... 850	fluviatile Sedimente der Oderterrassen, K- und Ca-Werte ähnlich Serie II. Mischsedimente südöstlicher Herkunft
	Ca	97	30 ... 160	
VII	K	1087	850 ... 1 350	reiner Sand wie Serie I, bei steigendem Schluff- und Ton-Anteil geringerer Anstieg bei K und Mg als in Serie I; Sedimente des Elbestroms südlicher Herkunft, Vorweichsel-Kaltzeit; Sedimentation der Sande aber meist wohl während der Weichsel-Kaltzeit
	Ca	239	100 ... 380	
VIII^{+}	K	633	450 ... 850	geringe Ca- und Mg-Werte, K-Wert wie bei Serie II bis V; tertiäre Sedimente
	Ca	15	unter 40	
VIII°	K	358	150 ... 500	geringe Ca- und Mg-Werte, K-Wert geringer als bei Serie II bis V; tertiäre Sedimente
	Ca	13	unter 40	
VIII^{-}	K	6	unter 200	geringe Ca- und Mg-Werte, geringste K-Werte von allen Serien; tertiäre Sedimente
	Ca	13	unter 40	

Einen Überblick über die KMgCaP-Serien mit Angabe des mittleren Gehaltes an Kalium und Kalzium bei schluff- und tonfreiem mittel-feinkörnigem Sand und der Zuordnung zur Altersgliederung der tertiären und quartären Sedimente gibt die Darstellung A 1 – 21.

Die Kenntnis der Serien ist für die praktische Kartierung von außerordentlicher Bedeutung. Denn der größte Teil der forstlichen Feinbodenformen ist u.a. nach Serien definiert. Außerdem bildet der mittlere Gehalt an K, Mg, Ca und P, ausgedrückt in dt/ha, die wichtigste Grundlage zur Ableitung der Nährkraftstufen (vgl. Abschnitt C: Zuordnung zur Nährkraftstufe).

Wie die KMgCaP-Serie die Untergliederung der Hauptbodenformen nach Nährkraftstufen beeinflußt, geht aus der folgenden Darstellung hervor:

Darst. A 1 – 22: Einfluß der KMgCaP-Serie auf die Untergliederung der Hauptbodenformen nach Nährkraftstufen

Hauptbodenform	Nährkraftstufe bei KMgCaP-Serie				
	I	III	VIII^+	VIII°	VIII^-
Sand-Ranker	Z	A	A	A	A
Sand-Braunerde mit reinem Sand im Bv	M	Z	Z	A	A
Sand-Braunerde mit al S im Bv	M	M	Z	Z	A
Bändersand-Braunerde mit al S im Bv	K	M	Z	Z	Z
Tieflehm-Fahlerde	K	K	←	M	←
Lehm- und Schluff-Fahlerde	R	K	←	M	←

Die KMgCaP-Serie ist Ansprachemerkmal für Feinbodenformen folgender Gruppen:

Anhydromorphe Mineralböden

- Sand, Bändersand, Staubsand: alle, außer Bodenformen mit Klock
- Skelett.., ...skelett, Skelett: alle, außer Bodenformen mit Klock
- Decklehme, Decktone: alle, außer Bodenformen mit Klock
- Tieflehm, Tiefton: alle Bodenformen
- Lehm, Ton: alle, außer Bodenformen mit Klock.

Bei den anhydromorphen Böden mit **Tieflehm, Tiefton, Lehm und Ton** sind die Serien mit bestimmten V-Wert-Spannen im Bt-Horizont bzw. in der Zeta-Zone gekoppelt. Bei den Serien I bis III liegen die V-Werte über 25 % (meist über 35 %) und bei VII und VIII unter 30 %. Die V-Wert-Unterschiede sind durch Ca_{HF}-Unterschiede der Serien erklärbar.

Halbhydromorphe Mineralböden

- Sand und Skelett: alle, außer Bodenformen mit Klock
- Decklehm, Deckton: alle, außer Bodenformen mit Klock
- Tieflehm, Tiefton: alle Bodenformen
- Lehm, Ton: alle, außer Bodenformen mit Klock.

Bei der Mehrzahl der halbhydromorphen **Sandböden** war es erforderlich die Nährstoffserien durch B-Wert-Stufen im G- oder S-Horizont zu ergänzen. In diesen V-Werten spiegelt sich der Kalkreichtum des Grund- bzw. Stauwassers wider.

Wie bei den anhydromorphen Sandböden, werden bei **Sandböden der Halbgleygruppe** auch die Substratgruppen Sand, Bändersand, Grand, Bändergrand, Staubsand und Bänderstaubsand getrennt ausgeschieden und kartiert. Sofern entsprechende Feinbodenformen fehlen, müssen neue Feinbodenformen gebildet werden. Im neuen Bodenformen-Katalog sind hierfür Spalten vorhanden.

Bei der Masse der halbhydromorphen Böden mit **Tieflehm, Tiefton, Lehm und Ton** sind im Bt-Horizont (meist BtSd) die V-Werte in gleicher Weise mit den Serien verknüpft wie bei den anhydromorphen Böden, wahrscheinlich infolge lateralen Nährstofftransportes durch Stauwasser ist die Korrelation jedoch weniger eng. Deshalb ist hier der V-Wert des BtSd-Horizontes zusammen mit dem V-Wert des sandigen oberen Profilteils ein unabhängiges Definitionsmerkmal.

Vollhydromorphe Mineralböden der Graugleygruppe

Sand und Skelett:	keine Bodenformen
Decklehm, Deckton, Deckkalk:	keine Bodenformen
Tieflehm, Tiefton:	alle, außer Bodenformen mit Tiefkalklehm
Lehm, Ton:	alle, außer Bodenformen mit Klock.

Die Verknüpfung der Serien mit den V-Werten ist die gleiche, wie die der vorhergehenden Gruppe.

Vollhydromorphe Mineralböden der Humus-, Anmooor- und Moorgleygruppe

bei allen Substraten: keine Bodenformen.

Rendzinen

Böden mit dem Horizontfolgetyp Rendzina nehmen wegen des A – C -Profils und des hochanstehenden Kalziumkarbonates ($CaCO_3$ unter 30 % mindestens ab 20 cm Tiefe) eine gewisse Sonderstellung ein. Auch bei ihnen ist die KMgCaP-Serie Ansprachemerkmal für Feinbodenformen. Die Normalstufe der Nährkraft wird bei ihnen

wie folgt abgeleitet, wobei die Nährkraftstufe stets die Erweiterung ..**C = carbonatisch** erhält, z.B. RC = reich und carbonatisch:

Anhydromorphe **Sandböden**

(jeweils zu unterteilen nach Sand, Bändersand, Grand, Bändergrand, Staubsand, Bänderstaubsand)
wie Böden mit dem Horizontfolgetyp Braunerde, Kalziumkarbonat ab Eta-Zone und im übrigen gleicher Merkmalskombination.

Anhydromorphe **Skelettböden**

wie anhydromorphe Grandböden.

Anhydromorphe Böden mit **Deckhalbkalk, Halbkalk**

stets Nährkraftstufe R.

Anhydromorphe Böden mit **Kalklehm, Kalkschluff**

stets Nährkraftstufe R.

Zweischichtige Böden

Bei zweischichtigen Böden wird die KMgCaP-Serie hergeleitet:

- KMgCaP-Serie des Liegenden = überlagernde Substratschicht bis 80 cm mächtig (Normalfall)
- KMgCaP-Serie des Hangenden = überlagernde Substratschicht über 80 cm mächtig (seltenerer Fall).

Reduktion der Werte für den Nährstoffgehalt auf reinen Sand

Alle Werte für die Nährstoffgehalte (mg/100 g im HF-Aufschluß) beziehen sich auf schluff- und tonfreien mittelkörnigen Sand. Da die Beimischung von Grobsand, Feinsand II, Schluff und Ton verändernd wirken, müssen zur Serienbestimmung alle Körnungsanalysen durch Regression auf schluff- und tonfreien mittelkörnigen Sand reduziert werden. Mit Hilfe nachstehender Reduktionstabellen ist dies leicht möglich. Angegeben werden jeweils nur die Werte für Kalium und Kalzium, weil Magnesium- und Phosphorwerte weniger aussagefähig sind.

Darst.: A 1 – 23: Reduktionstabelle für Kalium in [mg/100 g Boden]

%	Serie I				Serie II				Serien III und IV				%
	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T	
1	9	5	12	20	1	9	14	24	- 1	6	13	22	1
2	18	11	23	40	3	17	28	49	- 1	12	25	44	2
3	27	16	35	60	4	26	41	73	- 2	18	38	67	3
4	36	21	47	80	5	35	55	97	- 2	24	50	89	4
5	45	27	59	100	7	44	69	122	- 3	30	63	111	5
6	54	32	70	119	8	52	83	146	- 4	35	76	133	6
7	63	37	82	139	9	61	97	170	- 4	41	88	155	7
8	72	42	94	159	10	70	110	194	- 5	47	101	178	8
9	81	48	105	179	12	78	124	219	- 6	53	113	200	9
10	90	53	117	199	13	87	138	243	- 6	59	126	222	10
	889 (750 ... 1 150)				599 (450 ... 850)				593 / 606 (450 ... 850)				

%	Serie V				Serie VII				Serie VIII^{+}				%
	gS	fS II	Z	T	gS	fS II	Z	T	gS	fS II	Z	T	
1	- 2		12	18	- 1		5	7	1	2	12	14	1
2	- 3		25	36	- 3		9	14	2	5	23	28	2
3	- 5		37	53	- 4		14	21	4	7	35	42	3
4	- 7		50	71	- 6		19	28	5	10	46	56	4
5	- 9		62	89	- 7		24	35	6	12	58	70	5
6	- 10		74	107	- 8		28	42	7	14	69	84	6
7	- 12		87	125	- 10		33	49	8	17	81	98	7
8	- 14		99	142	- 11		38	56	10	19	92	112	8
9	- 15		112	160	- 13		42	63	11	22	104	126	9
10	- 17		124	178	- 14		47	70	12	24	115	140	10
	627 (450 ... 850)				1 087 (850 ... 1 350)				633 (450 ... 850)				

%	Serie VIII°				Serie VIII^{-}			
	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T
1			10	9	- 2		9	16
2	1		21	19	- 4		17	32
3	1		31	28	- 7		25	48
4	2		41	38	- 9		34	64
5	2		52	47	- 11		42	81
6	2		62	56	- 13		50	97
7	3		72	66	- 15		59	113
8	3		82	75	- 18		67	129
9	4		93	85	- 20		76	145
10	4		103	94	- 22		84	161
	358 (150 ... 500)				6 (unter 200)			

Darst.: A 1 – 24: Reduktionstabelle für Kalzium in [mg/100g Boden]

%	Serie I				Serie II				Serien III und IV				%
	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T	
1	5	1	4	3	3	2	2	3	0	1	2	2	1
2	10	2	8	5	7	3	5	5	0	2	3	4	2
3	16	3	12	8	10	5	7	8	0	3	5	6	3
4	21	4	16	10	13	6	10	11	0	4	7	8	4
5	26	6	20	13	17	8	12	14	0	5	9	11	5
6	31	7	23	16	20	9	14	16	0	5	10	13	6
7	36	8	27	18	23	11	17	19	0	6	12	15	7
8	42	9	31	21	26	12	19	22	0	7	14	17	8
9	47	10	35	23	30	14	22	24	0	8	15	19	9
10	52	11	39	26	33	15	24	27	0	9	17	21	10
	168 (120 ... 240)				97 (30 .. 160)				30 ... 160 / 60 ... 160				

%	Serie V				Serie VII				Serie VIII^{+}				%
	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T	
1	- 1		1	1	- 1		- 2	- 3	0	0	- 1	-	1
2	- 2		2	1	- 2	-	- 3	- 5	0	0	- 1	-	2
3	- 3		3	2	- 4		- 5	- 8	0	0	- 2	-	3
4	- 4		4	2	- 5		- 6	- 10	0	0	- 2	-	4
5	- 5		6	3	- 6		- 8	- 13	0	0	- 3	- 1	5
6	- 6		7	3	- 7		- 10	- 16	0	0	- 4	- 1	6
7	- 7		8	4	- 8		- 11	- 18	0	0	- 4	- 1	7
8	- 8		9	4	- 10		- 13	- 21	0	0	- 5	- 1	8
9	- 9		10	5	- 11		- 14	- 23	0	0	- 5	- 1	9
10	- 10		11	5	- 12		- 16	- 26	0	0	- 6	- 1	10
	69 (60 ... 140)				239 (100 ... 380)				13 (unter 40)				

%	Serie VIII°				Serie VIII^{-}			
	gS	fS II	U	T	gS	fS II	U	T
1	-		- 1	-			- 1	-
2	- 1		- 1	-			- 1	-
3	- 1		- 2	-			- 2	-
4	- 2		- 2	-			- 2	-
5	- 2		- 3	- 1			- 3	- 1
6	- 2		- 4	- 1			- 4	- 1
7	- 3		- 4	- 1			- 4	- 1
8	- 3		- 5	- 1			- 5	- 1
9	- 4		- 5	- 1			- 5	- 1
10	- 4		- 6	- 1			- 6	- 1
	13 (< 40)				13 (< 40)			

Die Berechnung für die Reduktion erfolgt beispielsweise für Kalium der Serie I und die Analysenwerte

- Kalium Serie I
- gS = 5 %, fS II = 8 %, U = 34 % und T = 28 %,
- Kaliumwert K_t 2,20 [g/100 g Boden] (= 2,20 [%] im herkömmlichen Formular):

K_t x 1 000 = 2,20 g x 1 000	=	2 200 [mg/100 g Boden]	(hiervon werden abgezogen)
- 5 % gS	=	45	
- 8 % fS II	=	42	
- 34 % U	=	398	
- 28 % T	=	557	

der reduzierte Wert beträgt K_t = 1 158 [mg/100 g Boden].

Dieser Wert entspricht der Serie I. Passen die reduzierten Werte nicht zu der für die Berechnung ausgewählten Serie, muß mit den Reduktionswerten einer anderen Serie die Berechnung wiederholt werden. Schließlich muß man sich für die Serie entscheiden, bei der die reduzierten Werte am besten in die Spanne der Gesamtvariabilität passen.

1.5.1.2. N- und B-Stufen

Mit N- und B-Stufen sind Abstufungen der Sättigung (B von Säure-Basenstufe), des p_H Wertes und des organisch gebundenen Stickstoffs – ausgedrückt als N_t von C_t in % – gemeint. Sie treten als Definitionsmerkmal zur Kennzeichnung der Nährkraft an die Stelle der KMgCaP-Serie bei denjenigen Bodenformen, bei denen die substratbedingten Nährstoffunterschiede stärker durch Vorgänge der Horizontbildung und durch Grundwassereinfluß abgewandelt werden. Es sind dies:

Anhydromorphe Mineralböden

Sand, Bändersand, Staubsand:	nur Bodenformen mit Klock
Skelett.., ...skelett, Skelett:	nur Bodenformen mit Klock
Decklehme, Decktone:	nur Bodenformen mit Klock
Tieflehm, Tiefton:	keine Bodenformen
Lehm, Ton:	nur Bodenformen mit Klock.

Halbhydromorphe Mineralböden

- Sand und Skelett: nur Bodenformen mit Klock
- Kalksand-Gleyrendzina: alle Feinbodenformen
- Decklehm, Deckton: nur Bodenformen mit Klock
- Deckkalklehm-Gleyrendzina: alle Feinbodenformen
- Tieflehm, Tiefton: keine Bodenformen

- Lehm, Ton: nur Bodenformen mit Klock.

Bei stärkerer Entwässerung tritt teilweise anstelle der NB-Stufe die KMgCaP-Serie als Definitionsmerkmal (vgl. Abschnitte 1.5.1.1. und 1.5.4.5.).

Vollhydromorphe Mineralböden der Graugleygruppe

- Sand und Skelett: alle Bodenformen
- Decklehm, Deckton, Deckkalk: alle Bodenformen
- Tieflehm, Tiefton: nur Bodenformen mit Klock und Tiefkalklehm
- Lehm, Ton: nur Bodenformen mit Klock.

Vollhydromorphe Mineralböden der Humus-, Anmooor- und Moorgleygruppe

- bei allen Substraten: alle Bodenformen.

Darst. A 1 . – 25: Wertespannen für die NB-Stufen

Säure-Basenstufe	V-Wert (%)	p_H/KCl	V-Stufe (SEA 74)
B_7	> 46 (48)	> 4,8	V_1
B_6	>30 ... 46 (48)	4,0... 5,0	V_2
B_5	>18 ... 30 (32)	3,2 ... 4,2	V_3
B_4	> 10 ... 18 (20)	< 3,4	V_4

Die in Klammern gesetzten Werte sind Grenzwerte für die zulässige Überlappung.

Stickstoffstufe	N_t von C_t % (N_C %)	C/N	N-Stufe (SEA 74)
N_7	> 6,8	11,6 ... 14,7	N_1
N_6	7,0 ... 5,4	14,2 ... 18,5	N_2
N_5	5,6 ... 4,2	17,8 ... 23,8	N_3
N_4	4,4 ... 3,2	22,7 ... 31,2	N_4
N_3	3,4 ... 2,4	29,4 ... 41,6	N_5

Die beiden obigen Darstellungen enthalten in der rechten Spalte die bisher gebräuchlichen VN-Stufen. Anstelle der V-Stufen treten die B-Stufen. Um eine Einheitlichkeit zwischen den analytischen Merkmalen der Stamm- und Zustandseigenschaften herbeizuführen, sind die Indizes der N-Stufen denen der B-Stufen angepaßt worden. Im Gegensatz zu den klein geschriebenen Symbolen der Zustandseigenschaften werden die der Stammeigenschaften groß geschrieben.

Bei allen vollhydromorphen Böden war es erforderlich, die NB-Stufen im sauren Bereich durch B-Wert-Stufen im G- oder S-Horizont zu ergänzen. In diesen V-Werten spiegelt sich der Kalkreichtum des Grund- bzw. Stauwassers wider.

Die N- und B-Stufen des Oberbodens sowie die B-Stufen des G- oder S-Horizontes kombinieren sich in einer bestimmten Weise. Die Kombinationen dienen gleichzeitig zur Herleitung der Nährkraftstufen (siehe weiter unten) für die betreffenden Feinbodenformen.

Darst. A 1 – 26: Kombination von Nährkraftstufe und NB-Stufe

Nährkraftstufe		Kombination von N- und B-Stufe	
R	reich	N_7 mit B_7	
K	kräftig	N_6 mit B_6	
M	mittel oder	N_5 mit B_5	sowie
	mäßig nährstoffhaltig	N_4 mit B_4	und V-Wert von > 30 ... 46 (48) % im G- oder S-Horizont
Z	ziemlich arm	N_4 mit B_4	und V-Wert von > 18 ... 30 (32) % im G- oder S-Horizont
A	arm	N_3 mit B_4	und V-Wert von > 10 ... 18 (20) % im G- oder S-Horizont

Im stark sauren Bereich werden die ökologisch wesentlichen, in der Vegetation sich widerspiegelnden Nährstoffunterschiede demnach nicht mehr von der B-Stufe des Oberbodens, sondern von der N-Stufe in Verbindung mit dem B-Wert des G- oder S-Horizontes angezeigt. Offenbar wird die Vegetation bei Stufe N_5 und N_4 im Oberboden aus dem höher gesättigten Unterboden so gut ernährt, daß durch ihre günstige Streu der Oberboden trotz hohen Säuregrades nährstoffreich bleibt.

1.5.1.3. Tiefe der Karbonatgrenze

Die Tiefe der Karbonatobergrenze ist nur Definitionsmerkmal für Formen, deren Substrat nicht bereits die Bezeichnung „Kalk“ enthält. Die Abstufung dieses Merkmals ist unterschiedlich bei Böden in extraperiglaziärer und in periglaziärer Perstruktionsserie:

- extraperiglaziäre Perstruktionsserie:

  Zwischen Karbonatgrenze und Perstruktionsgrenze besteht keine Koinzidenz. Die Stufen der Karbonatgrenze sind:

  80 ... 160 cm
  > 160 cm
  frei.

- periglaziäre Normal- oder Rumpfserie

  Zwischen der Karbonatgrenze und der Perstruktionsgrenze besteht teilweise eine Koinzidenz. Die Karbonatgrenze kann erst von der Eta-Zone ab einsetzen. Die Stufen lauten daher:

  ab Eta-Zone — Ab Obergrenze der Eta-Zone einsetzend, d.h. zugleich mit der ungestörten Sedimentation unabhängig von einer bestimmten Tiefe.

  dazwischen — Tiefer als Eta-Zonenobergrenze, aber in der Bohrung oder Grube noch erreicht, d.h. etwa zwischen 1,5 und 3 m Tiefe einsetzend.

  frei — Bis zur vorgeschriebenen Aufschlußtiefe (i.a. bis zu 3 m) kein Karbonat nachzuweisen.

Für die **Ansprache der Feinbodenform am Aufschlußpunkt** (Bohrung oder Profil einer Bodengrube) gilt die obige Abstufung.

Bei der Abgrenzung einer **Fläche** und ihrer Zuordnung zu einer Feinbodenform kommt es darauf an, wie häufig und in welcher Tiefe Karbonat innerhalb der Fläche nachgewiesen worden ist. Hierbei beinhalten die Stufen:

ab Eta-Zone — ≥ 75 % der Aufnahmepunkte weisen Karbonat ab Eta-Zone auf.

dazwischen — Die Häufigkeit des Karbonatvorkommens liegt zwischen beiden Grenzwerten. Die Karbonatobergrenze kann dabei zwischen Eta-Zonenobergrenze und 3 m Tiefe liegen.

frei — Nur ≤ 5 % der Aufnahmepunkte führen Karbonat zwischen Eta-Zonenobergrenze und 3 m Tiefe.

1.5.1.4. NaCl im Grundwasser

Durch den NaCl-Gehalt im Grundwasser sollen die vom Salzwasser der Ostsee stark beeinflußten Böden abgesondert werden, sofern das Grundwasser Bodeneigenschaften und Bodenentstehung stark beeinflußt hat. Das trifft nur für halb- und vollhydromorphe Hauptbodenformen mit dem Substrat Sand zu. Der NaCl-Gehalt wird in zwei Stufen berücksichtigt:

bis 10 mval/l
über 10 mval/l.

Von den beiden Stufen kommt diejenige mit dem höheren Salzgehalt nur in einem schmalen Küstenstreifen vor.

1.5.1.5. Feinheiten des Körnungsprofils

Die wichtigsten Körnungsunterschiede werden in der Hauptform erfaßt. Trotzdem bleiben noch eine Reihe forstökologisch wichtiger Feinheiten übrig, die bei der Gliederung der Feinbodenformen berücksichtigt werden müssen. Sie gehen aus den Merkmalstabellen hervor.

Eine der wichtigsten Feinheiten ist die **Unterteilung des sandigen Substrates in der Delta-Zone** (Unterscheidung nach der Fingerprobe):

- **reiner Sand** (erdfrische Probe ohne Spuren in den Hautriefen, erdtrockene Probe staubt nicht; Schluff + Ton nach der Schlämm-Analyse unter 10 %),
- **anlehmiger Sand** (erdfrische Probe mit Spuren von Schluff und Ton in den Hautriefen, erdtrockene Probe staubt deutlich; Schluff + Ton nach der Schlämm-Analyse über 10 %),
- **lehmiger Sand** (erdfrische Probe zwischen den Handflächen zu einer dicken Walze oder Kugel ausrollbar, erdtrockene Probe staubt stark).

1.5.1.6. Tiefe und Mächtigkeit einzelner Horizonte und Schichten

Bi-Tiefe bei Podsolen

Die **Bi-Tiefe**, eigentlich die Tiefe der Bi-Obergrenze bei Podsolen (auch gleichzusetzen mit der Mächtigkeit des Ah- und Es-Horizontes) ist u.a. für Fragen der Bodenbearbeitung, zur Trennung von Podsolen nach dem Humusvorrat sowie ihrer Differenzierung nach Nährkraftstufen wichtig. So sind flachliegende Bi-Horizonte um eine Nährkraftstufe günstiger zu beurteilen als tiefliegende. (Z.B. bei flach = Z ' ' und bei tief = Z ' ' ' bei sonst gleichen Eigenschaften).
Die beiden Stufen sind

bis 20 cm und
über 20 cm.

A-Horizont bei Sand-Graugleyen

Nach der Mächtigkeit des A-Horizontes kann man vielfach die aus Grundwasserabsenkung hervorgegangenen Graugleye (= Schwundgleye) mit mächtigerem A-Horizont von den primären Graugleyen mit überwiegend geringmächtigerem A-Horizont abtrennen. Hilfreich ist hierbei die Kenntnis der naturräumlichen Situation. Die Trennung erfolgt in zwei Stufen:

über 20 cm mächtig,
unter 25 cm mächtig.

Mächtigkeit der Klockschicht

Die Trennung erfolgt in zwei Stufen

30 ... 80 cm mächtig, (Klockschichten < 30 cm bleiben unberücksichtigt)
über 80 cm mächtig.

Mächtigkeit der Fuchssandschicht

Hier gibt es die beiden Stufen

30 ... 80 cm mächtig,
über 80 cm mächtig.

1.5.1.7. Normalstufe der Nährkraft

Die Normalstufe der Nährkraft soll das Zusammenwirken aller auf die Nährkraft wirkenden Einzeleigenschaften als Ganzes ausdrücken. Sie ist kein Definitionsmerkmal mehr, sondern ein in die waldökologische Kennzeichnung überleitendes Merkmal. Es gibt fünf Nährkraftstufen:

R = reich
K = kräftig
M = mittel oder mäßig nährstoffhaltig
Z = ziemlich arm
A = arm.

Pluszeichen sollen einen reicheren Untergrund ausdrücken (z.B. M $^{+}$).

Ein nachgestelltes **großes C** symbolisiert hochanstehenden Kalziumkarbonat-Gehalt beim Horizontfolgetyp Rendzina (z.B. K ' ' ' C oder kurz KC = kräftig, carbonatisch).
Bei einer Reihe von Feinbodenformen werden die Nährkraftstufen in Fünftelstufen unterteilt.

Die Herleitung der Nährkraft in ihrer ganzen Vielfalt ist im Teil B, Abschnitt 3.5.5. Auswertung von Bodenanalysenwerten, dargelegt.

1.5.1.8. Forstbetrieb des Taufprofils

Für jede Feinbodenform wird angegeben, in welchem Forstbetrieb (im Bodenformen-Katalog bisher als StFB = Staatlicher Forstwirtschaftsbetrieb bezeichnet) sie zum ersten Mal aufgefunden und nach einer in der Nähe gelegenen Ortschaft „getauft“, d.h. mit einem geographischen Namen versehen worden ist. Dieses Taufprofil ist für den gesamten Bereich der betreffenden KMgCaP-Serie oder – sofern die Feinbodenform nicht nach Serien definiert ist – für den gesamten Tieflandsbereich repräsentativ. In der Regel handelt es sich hierbei um ein analysiertes Weiserprofil.

1.5.2. Rohböden

Zu den Rohböden im Sinne der obenangeführten Feinbodendefinition werden nur diejenigen natürlichen Ursprungs gerechnet, z.B. in Dünengebieten mit Wanderdünen (an der Küste häufig, im Binnenland selten und dann nur rezent natürlich), an Hängen und auf Kuppen bei starker Wassererosion, im Randbereich von Flüssen u.a.

> **Künstlich** entstandene Rohböden durch Abschieben oder Abtragen der oberen Profilteile und durch Ablagern gehören nicht hierher. Zu ihnen gehören auch die Böden der Kippen. Künstlich entstandene Rohböden unterliegen einer eigenen Gliederung: die **Kippenstandorte** als Standorte der Kippen (siehe SEA 75 B9 und C 4), die übrigen als **Sonderstandorte**.

Allen Rohböden ist der geringe Humusgehalt im Solum von weniger als 400 dt/ha und das Fehlen von Bodenhorizonten eigen. Zuweilen ist lediglich eine dünne Streudecke vorhanden.

Um keine eigenen **Hauptformen** bilden zu müssen, werden die beiden sehr ähnlichen Horizontfolgetypen Rendzina und Ranker unter Berücksichtigung ihrer Merkmalseigenschaften wie KMgCaP-Serie als Parallelen verwendet und durch die Rohboden-Namen ersetzt.
Es werden gesonderte **Feinbodenformen** ausgeschieden mit einem geborgten Lokalnamen der Parallelform eines entwickelten Bodens. Übernommen wird auch die Nährkraftstufe. Die Abkürzungen der Lokalnamen erhalten einen Apostroph.

- bei **anhydromorphen Mineralböden**

  Rohboden statt Ranker und Rendzina.

  Beispiel: SwS ' = Schwärzer Sand-Rohboden,
- bei **halbhydromorphen Mineralböden**

  Halbgleyrohboden statt Gleyranker und Gleyrendzina und
  Halbstaugleyrohboden statt Staugleyranker.

  Beispiel: FdSB ' = Friedersdorfer Sand-Halbgleyrohboden,

- bei **vollhydromorphen Mineralböden der Graugleygruppe**

  Rohgley statt Graugley und
  Rohstaugley statt Staugley.

  Beispiel: SmSU ' = Schmerkendorfer Sand-Rohgley.

Alle Substrattypen mit Klock in der oberen Substratschicht zählen nicht zu den Rohböden.

1.5.3. Sonder- und Lokalstandorte

Sonderstandorte

Zu ihnen gehören Kiesgruben, Auftragsböden, Abtragsböden, Bunkergelände usw., die aufgrund ihrer stark veränderten Standortseigenschaften nicht in die normalen Standortsformen einzugliedern sind. Sie werden mit einem kleinen als Index gesetzten Buchstaben und einer Kurzbezeichnung gekennzeichnet. Ist die direkte Zuordnung eines Sonderstandortes zu einer Feinbodenform möglich, wird das Kurzzeichen der Feinbodenform in Klammern hinter > So < gesetzt. Sofern vorhanden, ist die Grund- oder Stauwasserstufe hinzuzufügen,

z.B. So_c 56.

Alle Sonderstandorte müssen im Erläuterungsband beschrieben werden (Entstehungsart, derzeitige Oberflächenbeschaffenheit, Substrate, Grund- und Stauwasserverhältnisse, Vegetation, Einschränkungen der Bodenbearbeitung, waldbauliche Behandlung u.a.). Die Beschreibungen setzen voraus, daß während der Geländearbeit entsprechende Notizen gemacht werden.

Beispiele für die Bezeichnung von Sonderstandorten sind:

So_a	= kräftige Sand- und Kiesgrubenstandorte
So_e	= Trümmer-Standorte
So_m	= Mülldeponie-Standorte
So (KbS)	= Sonderstandorte auf Kahlenberger Sand-Braunerde
So_e (BäS)	= Bunkergelände auf Bärenthorener Sand-Braunerde.

Lokalstandorte

Im Gegensatz zu den vom Menschen stark veränderten Sonderstandorten sind Lokalstandorte zwar natürliche, aber nur selten vorkommende, kleinflächige Komplexstandorte. Sie werden wie die Sonderstandorte bezeichnet, z. B.

Lo_2 22	= Kalkquellmoor, ständig sumpfig.

1.5.4. Zusätzlich zu berücksichtigende Bodeneigenschaften

1.5.4.1. Schichtenwechsel unterhalb von 80 cm unter Flur

Bei anhydromorphen und – soweit nicht unterhalb der Grundwasseroberfläche gelegen – auch bei halb- und vollhydromorphen Sandböden, Decklehmen und Decktonen (beide i.w.S.) werden kompakte Schichten von mindestens 40 cm Mächtigkeit in **> 80 ... 160 cm Tiefe** zusätzlich angegeben als:

.../L = lehmunterlagert (mit Lehm, Schluff und Ton)
.../lS = lehmsandunterlagert (lehmiger Sand, meist stark verfestigt)
.../E = lettunterlagert (mit Lettlehm und Lett-Ton)
.../KL = kalklehmunterlagert (mit Kalklehm, Kalkschluff und Kalkton)
.../K = kalkunterlagert (mit Halbkalk und Kalk)
.../C = kohleunterlagert (mit Braunkohle)
.../O = klockunterlagert
.../KO = kalkklockunterlagert.

Bei den anhydromorphen Sandböden werden darüber hinaus in **> 160 ... 300 cm Tiefe** auftretende Schichten mit einer Mächtigkeit von mindestens 40 cm angegeben als:

.../l = tief lehmunterlagert
.../ls = tief lehmsandunterlagert
.../e = tief lettunterlagert
.../kl = tief kalklehmunterlagert
.../k = tief kalkunterlagert
.../c = tief kohleunterlagert
.../o = tief klockunterlagert
.../ko = tief kalkklockunterlagert.

Bei den Hauptformen der Substrattypengruppen Tieflehm, Tiefton, Lehm und Ton werden zwischen > 80 und 160 cm Tiefe einsetzende Sandschichten von mindestens 80 cm Mächtigkeit zusätzlich angegeben als

... /S = sandunterlagert
... /KS = kalksandunterlagert.

1.5.4.2. Klockeinfluß im Oberboden

Klockhaltige Schichten bis zu 30 (20) cm Mächtigkeit wurden nach 1969 als Zusatzmerkmal zunächst in der Ebene der Hauptbodenformen berücksichtigt. Da hierbei keine Aussage getroffen wird über die Beschaffenheit der Klockdecke, ist die Regelung später geändert worden:

> Liegen Klockschichten über einem Boden, sind sie auszuscheiden als zweischichtiger Boden:
>
> Klockform über.....

1.5.4.3. Kennzeichnung begrabener Böden

Zu den begrabenen Böden zählen wir solche, bei denen ein oder mehrere vollständige Böden mit A-Horizont unter dem Oberflächenboden folgen, wobei letzterer **mindestens 20 cm mächtig** sein muß.

Folgt nur ein begrabener Boden unter dem Oberflächenboden, sprechen wir von Doppelböden, folgen mehrere, sprechen wir von Drei-, Vier- oder Mehrfachböden. Letztere sind sehr selten und eine Namensregelung bei Beteiligung verschiedener Bodenformen steht noch aus. Bei gleicher Bodenform kann die Bezeichnung z.B. lauten: mehrfacher Sand-Ranker.

Bei Doppelt- und Mehrfachböden werden die beteiligten Feinbodenformen nebeneinander geschrieben, und zwar bei einer Tiefenlage des begrabenen Bodens (Obergrenze)

20 ... 80 cm	getrennt durch einen Schrägstrich, bei
> 80 cm	getrennt durch zwei Schrägstriche.

Hierzu einige Beispiele:

SwS / SoS	= Schwärzer Sand-Ranker über Sonnenburger Bändersand Braunerde
SwS // SoS	= Schwärzer Sand-Ranker über tiefliegender Sonnenburger Bändersand -Braunerde
SwS / SwS	= doppelter Schwärzer Sand-Ranker
SwS / x SwS	= mehrfacher Schwärzer Sand-Ranker.

Zur Vereinfachung der Schreibweise ist es möglich, von Sand-Rankern überlagerte Böden durch ein vorgestelltes **s..... = übersandet.....** zu kennzeichnen, es müssen jedoch beide Böden derselben Serie angehören, z.B.

s SoS = übersandete Sonnenburger Bändersand-Braunerde.

1.5.4.4. Veränderungen durch intensive Bodenbearbeitung

Veränderungen durch intensive Bodenbearbeitung werden nur dann zusätzlich gekennzeichnet, wenn sie mindestens bis in eine Tiefe von 40 cm hineinreichen. Geringmächtigere Bodenbearbeitungen bleiben demnach unberücksichtigt. Bei den durch Bodenbearbeitung veränderten Böden gibt es zwei Möglichkeiten:

- die Ausgangsbodenform ist noch erkennbar, dann wird der veränderte Boden nach der Ausgangsbodenform und durch einen Zusatz gekennzeichnet;

- die Ausgangsbodenform ist wegen zu tiefreichender Bodenbearbeitung nicht mehr erkennbar, dann werden Sonderformen ausgeschieden.

1.5.4.4.1. Veränderungen mit erkennbarer Ausgangsbodenform

Nach Möglichkeit sollten auch die veränderten Böden auf die Ausgangsbodenform zurückgeführt werden, weil dadurch die Möglichkeiten der topischen, vor allem aber auch einer chorischen naturräumlichen Interpretation erhöht werden. Deshalb sind

grundsätzlich bei den nachstehend aufgeführten Böden die **Ausgangsbodenformen zu kartieren.**

Tiefgepflügte Böden

Mindestens 40 cm tief bearbeitete Böden mit erkennbarer Ausgangsbodenform erhalten neben der Feinbodenform-Bezeichnung den Zusatz

tp ... = tiefgepflügt...

z.B. tpBäS = tiefgepflügte Bärenthorener Sand-Braunerde.

Bei wiederholtem Tiefpflügen entsteht ein homogener humoser Oberboden ohne Schichtung, durch nachträgliches Flachpflügen kann jedoch ein Ap-Horizont im oberen Teil ausgeprägt sein.

Bei einmaligem Tiefpflügen, vor allem mit Hilfe des Rajolpfluges oder des Dampfpfluges zum Durchbrechen von Ortsteinschichten angewendet, sind im Bodenprofil die ursprünglichen Horizonte schräggestellt. Sie bleiben sehr lange in dieser Form erhalten. Da die Dampfpflugkultur ab 1880 eine größere Verbreitung fand, könnten solch schräggestellten Horizonte bis zu hundert Jahre alt sein. Sie sind unter Wald nur selten anzutreffen.

Eine weitere Form der tiefen Bodenbearbeitung ist das Rigolen. Hierbei wird streifenweise der obere Boden mit den unteren Schichten vermischt und bei jeder Wiederholung einige Zentimeter tiefer gegangen. (In alten Baumschulen sollen Rigolschichten von 5 bis 6 m Tiefe erzielt worden sein.) Auch hierbei entsteht ein homogener Horizont.

Zu dieser Gruppe gehören tiefgepflügte Flächen mit ebener Oberfläche.

Ackerhochbeete

Sie sind durch das sogenannte Beetpflügen entstanden und bilden langgestreckte, etwa 20 m breite und in der Mitte 20 ... 40 cm hoch aufgewölbte Ackerstreifen. Hierher gehören außerdem die ganz schmalen und sehr hoch gewölbten Bifänge. „Das Pflügen des Bodens in Beete oder Gewende, d.h. in verhältnismäßig schmale (4 – 8- oder 10- 20furchige) Streifen mit schwach gewölbter Oberfläche, wird angewandt, um schnelle Ableitung des Niederschlagswassers durch die Furchen zwischen den Beeten und schnelles Abtrocknen des Bodens zu bewirken. Da man aber diesen Zweck viel vollständiger durch Drainage erreicht, und da überdies der Beetbau die Bestellungsarbeiten vermehrt und die Anwendung der Drill- und Mähmaschine sowie das Einfahren der Ernte sehr erschwert, so findet man ihn jetzt nur noch auf bindigem, flachgründigem Boden oder auf Boden, welcher sich nicht leicht auf andre Weise entwässern läßt“. (Meyers Konversationslexikon, Leipzig und Wien 1890). Außer der Entwässerung dienten die Ackerhochbeete örtlich u.a. der Bewässerung durch Einleiten von Wasser in die Furchen zwischen den Beeten (besonders die Bifänge in Belgien) und der Beseitigung wasserverbrauchender Pflanzendecken (z.B. Heide-

und starke Beerkrautfilze, die langsam auf den Zwischenbalken mineralisierten und dann die Ernährung der Kulturen verbesserten).

Ackerhochbeete und Bifänge bleiben unter Wald sehr lange erhalten, sind meistens gut zu erkennen und örtlich sehr verbreitet. Bei der Kennzeichnung wird die Ausgangs-Feinbodenform unter Berücksichtigung des derzeitigen Gehaltes an organischer Substanz und der derzeitigen Grund- oder Stauwasserform zugrunde gelegt und ein Zusatz hinzugefügt:

b ... = durch Ackerhochbeete nachhaltig verändert,

z.B. b MuSB = durch Ackerhochbeete nachhaltig veränderte Mullberger Sand-Gleybraunerde.

Plaggenbeeinflußte Böden

Böden, deren Oberboden durch Plaggenauftrag oder ähnliche Verfahren (Esch-Kultur) ungewöhnlich mächtig [bei anhydromorphen Böden mächtiger als 30 cm und/oder humusreich (über 4 ... 5 %)] ist, werden gekennzeichnet

p .. = plaggenbeeinflußt,

z.B. p BiS = plaggenbeeinflußter Biegener Sand-Rostpodsol.

Rabattierte Böden

Rabatten wurden in Niederungsgebieten oft großflächig angelegt, um die Böden für die Kulturen aus dem hochanstehenden Grundwasser herauszuheben. Dazu wurden im Abstand von etwa 2 m parallelverlaufende Gräben gezogen und deren Aushub auf die Zwischenflächen geworfen. Zu kartieren sind die unter dem Aushub erkennbaren Bodenformen, nicht die im Aushub eventuell eingetretenen Bodenbildungen. Derart nachhaltig veränderte Böden werden gekennzeichnet als:

rb = rabattiert

z.B. rb NaSG = rabattierter Nassenheider Sand-Humusgley.

In den Standortskarten erhalten solche Flächen eine besondere Grenzsignatur.

Böden mit entferntem Oberboden

Mit Hilfe von Planierraupen und ähnlichen Geräten wird aus den verschiedensten Gründen der Oberboden entfernt und entweder in der Nachbarschaft zu Wällen zusammengeschoben oder abtransportiert. In beiden Fällen bleibt ein oberbodenver-

armter oder oberbodenfreier Boden zurück. Die Ausgangsform ist im allgemeinen noch erkennbar. Hierher gehören z.B. Vollumbruchflächen mit abgeschobenem Oberboden, aufgegebene Lagerplätze und Bebauungsflächen u.ä.

Böden solcher Flächen werden wie üblich als Rohböden, Rumpfformen usw. ohne spezielle Kennzeichnung kartiert.

Humusreiche Böden

Humusreichtum im Oberboden, der über die in der Bodenform im Normalfall vorhandene Menge deutlich hinausgeht und dessen **Herkunft unbekannt** ist, wird mit der allgemeinen Formulierung bezeichnet

h.... = humusreich,

z.B. h FtS = humusreiche Finowtaler Sand-Braunerde.

Nicht selten tritt diese Eigenschaft zusammen mit einer Flugsandüberwehung auf. Es heißt dann

sh.... = übersandet und humusreich.

Eine besondere Form der **äolischen Akkumulation** ist auf ehemaligen, inmitten von Binnendünengebieten gelegenen Ackerflächen zu beobachten. Hier überlagert in einer Mächtigkeit von 20 bis 40 cm, manchmal auch darüber, eine schwach humose homogene Substratschicht die ehemalige Bodenoberfläche. Im oberen Teil ist vielfach ein schwach ausgeprägter Ap-Horizont zu erkennen. Die Entstehung ist bisher nicht geklärt. Vermutlich verlief sie ähnlich wie in den Randgebieten von Wüsten, in denen äolische Sedimente durch die Steppenvegetation festgehalten werden und allmählich ohne deutliche Schichtung emporwachsen. In unserem Gebiet könnte die Ackervegetation aus der Nachbarschaft eingewehten Dünensand festhalten und zusammen mit Düngung und Beackerung für eine synsedimentäre Entstehung der oberen Schicht sorgen. Eine Bezeichnung dieser Erscheinung fehlt bisher (etwa **Lagen-Ranker**).

1.5.4.4.2. Veränderungen mit nicht erkennbarer Ausgangsbodenform

Bei der nun folgenden Gruppe sind die Merkmale der Ausgangsbodenformen durch eine mindestens 40 cm tiefe Bodenbearbeitung zerstört worden. Um solche Böden dennoch näherungsweise in das System eingliedern zu können, wird nach Möglichkeit auf verwandte Feinbodenformen zurückgegriffen, die dann zur Unterscheidung Zusatzsymbole erhalten. Aufschüttungs- und Abtragungsböden von größerer Mächtigkeit und sonstige tiefgreifend stark veränderte Böden gehören nicht hierher, sondern zu den Sonderstandorten (vgl. A. 1.5.3. und besonders Abschnitt B. 4.1.3., Kartierung).

Elderden und Gleyelderden

Sie werden als Sammelform für **extraperiglaziäre**, mindestens 40 cm tief bearbeitete Böden verwendet, bei denen die Ausgangsbodenform nicht mehr erkennbar ist. Die Benennung der Lokalformen und die Herleitung der Nährkraftstufe wird ähnlich wie bei den Rohböden nach denen der Ranker bzw. Gleyranker vorgenommen; die Abkürzungen erhalten zwei Apostrophe. Bisher kamen diese Bildungen nur in sandigem Substrat vor.

Beispiel: KdS ' ' = Kersdorfer Sand-Elderde
FdSB ' ' = Friedersdorfer Sand-Gleyelderde.

Rosterde und Gleyrosterde

Sie werden als Sammelform bei **periglaziären**, mindestens 40 cm tief bearbeiteten Böden mit sandigem Substrat ausgeschieden, bei denen die Ausgangsbodenform nicht mehr erkennbar ist. Benennung der Feinbodenformen und Herleitung der Nährkraftstufe richten sich nach denen der Braunerden bzw. Gleybraunerden. Die Abkürzungen erhalten drei Apostrophe.

Beispiele: BäS ' ' ' = Bärenthorener Sand-Rosterde
HdSB ' ' ' = Hennigsdorfer Sand-Gleyrosterde.

Sonstige Auftragsböden mit anthropogener Humuszufuhr

Im Gegensatz zu den Kippenböden mit den Horizontfolgetypen Rohboden und Ranker fallen hierunter Auftragsböden mit einem mindestens 40 cm mächtigen, durch anthropogene Humuszufuhr entstandenen oberen Profilteil. Der Humusgehalt geht deutlich über jenen des normalen Hydromorphiegrades hinaus. Hierher gehören Auftragsböden mit humosem Substrat (z.B. aufgelassene Mutterbodendeponien), Böden auf alten Siedlungsplätzen, Eschböden u.ä.

Für diese Böden sind neue Hauptbodenformen mit der Kennzeichnung „Schütt.....“ und neue Feinbodenformen zu bilden.

Schüttklocksand	z.B. WzS	= Wietzower Schüttklocksand
Schüttklocklehm	z.B. JüL	= Jürgenshagener Schüttklocklehm
Schüttklocksand-Halbgley	z.B. NgSB	= Neubrandenburger Schüttklocksand-Halbgley
Schüttklocksand-Gley		= für A – G-Böden.

1.5.4.4.3. Standorte aufgelassener Rieselfelder

Rieselfelder (z.B. im Raum Berlin) bestehen aus einem System im Niveau unterschiedlich hoch gelegener, mehr oder weniger quadratischer Rieseltafeln, eingefaßt von bis zu 2 m hohen Wällen. Das Material der Wälle entstammt dem Ober- und z.T. Unterboden der Rieseltafeln. Vor der Aufforstung werden die Wälle eingeebnet. Das jahrzehntelang berieselte Substrat ist durch Stickstoff und andere aus dem Abwasser stammende Chemikalien stark belastet. Die Abwasserchemikalien bauen sich teils schnell, teils auch nur langsam ab.

Die Stamm-Bodenformen werden wie folgt gebildet:

- Das aus den Wällen stammende Substrat wird durch die Silbe „Schub...“ gekennzeichnet und nach der Körnung gegliedert. Rieselbedingter Humusgehalt über 1000 dt/ha bis 40 cm Tiefe wird durch den Zusatz „Riesel...“ berücksichtigt. Die „Rieselschub-Formen“ erhalten einen eigenen Lokalnamen,

  z.B. Blankenfelder Rieselschubsand = BlS.

- In der Lagenfolge ungestörte sowie gekappte Böden werden wie die üblichen Bodenformen typisiert; nur die Belastungen mit Abwasserchemikalien, die sie zuvor erlitten haben, werden zusätzlich angegeben,

  z.B. Nedlitzer Sand-Braunerde, hochgesättigt = NeS B_7.

- In der Lagenfolge gestörte und stark gekappte Böden werden wie Hauptbodenformen behandelt, sie erhalten keinen Lokalnamen,

  z.B. Sand-Humusgley, hoch gesättigt = sHG B_7.

Bei der vertikalen Kombination der zuvorgenannten Böden wird auf der bei zweietagigen Böden üblichen Weise verfahren. Z.B.

Hobrechtsfelder Rieselschubsand über flachem Sand-Rohgley, hochgesättigt

HbS / RoG B_7

oder

Blankenfelder Rieselschubsand über flachem Kersdorfer Sand-Ranker, hochgesättigt

BlS / KdS B_7.

Die Stelle der Humusform vertritt die BNP-Stufe (=Säure-Basen-, Stickstoff- und Phosphorstufe), wobei die Abstufung für Stickstoff und Säure-Basen-Status jenen der Humusformen gewachsener Böden entsprechen. Für Phosphor muß eine Abstufung noch erarbeitet werden. Das Gleiche gilt für weitere vegetationswirksame Abwasserchemikalien, um die die BNP-Stufe dann noch erweitert werden müßte.

Die Grund- und Stauwassserform wird wie bei den technogen weniger umgestalteten Böden kartiert. Nur ist die Laufendhaltung in kürzeren Fristen erforderlich, zumindest in der Abklingphase des Rieselbetriebes.

1.5.4.5. Berücksichtigung stärkerer Entwässerungen

Halbhydromorphe Sandböden

Ab Grundwassertiefenstufe **7 (grundwasserfrei)** entfällt das Merkmal V-Wert im G- oder S-Horizont, da die Nährstoffe aus dem Wasser in der Regel nicht mehr wurzelverfügbar sind. Gleybodenformen, bei denen der V-Wert im G- oder S-Horizont ein Definitionsmerkmal war, werden dann, wie die meisten anderen halbhydromorphen Sandböden, nur über die KMgCaP-Serie der parallelen anhydromorphen Bodenform eigestuft. Zugrunde gelegt werden stets die **kalziumkarbonatfreien Parallelformen**. Im Übrigen bleibt die Bezeichnung der Feinbodenform unverändert.

Z. B. sGHRP **45**: Bodenmosaik aus Serie II, V-Wert im G 15-40, Bi-Tiefe > 20 cm; darum Nährkraftherleitung aus anhydromorpher Parallelform BrS = A“ (Form aus Serie II) **plus** 3 Fünftelstufen (wegen V im G-Horizont = 15-40) = Z’’’’ = ElSB (Eldenaer sGHRP).

sGHRP **7**: Bodenmosaik aus Serie II, wegen Wasserstufe 7 kein V-Wert berücksichtigt, Bi-Tiefe > 20 cm; darum Nährkraftherleitung aus anhydromorpher Parallelform BrS = A“ ohne zusätzliche Nährkraftfünftelstufen aus dem V-Wertes des G-Horizontes = A’’ = GtSB (Gritteler sGHRP).

Die Bezeichnung der Feinbodenform richtet sich demnach nach der Nährstoffserie, den Einzelmerkmalen (z.B. Bi-Tiefe) und den V-Werten im G- oder S-Horizont.

Vollhydromorphe Sandböden

So stark entwässerte vollhydromorphe Sandböden, bei denen das Grundwasser in die Tiefenstufen **56 (grundwasserbeeinflußt), 67 (schwach grundwasserbeeinflußt)** und **7 (grundwasserfrei)** verlegt wird, sind selten. Auch ist die Parallelisierung mit anhydromorphen Böden problematisch. Deshalb wird bei vollhydromorphen Sandböden **kein Umbenennen** der Feinbodenform und auch **keine Parallelisierung** zu anhydromorphen Sandböden vorgenommen, auch nicht bei Sandböden der Graugleygruppe. Sie werden wie üblich kartiert mit der aktuellen Grundwassertiefenstufe. Die Herleitung der Nährkraft erfolgt nach SEA C, 1.2.1.1.3.3.

Weitere Hinweise

- **Tiefliegende G_O-Horizonte (**Tiefenstufe 80 ... 160 cm) werden bei **anhydromorphen Böden** mitkartiert, weil sie Hinweise auf zurückliegende Entwässerungen geben können. Die Kennzeichnung ist folgende:

... (G) = ...mit tiefliegendem G_o-Horizont, z.B.

BoS 56 (G) = Bodenseichener Sand-Braunerde mit tiefliegendem G_o-Horizont, langzeitig grundwasserbeeinflußt.

- **Reliktische G_O-Horizonte** mit **fehlendem G_r-Horizont** führen bei rezent tiefstehendem Grundwasser nicht zur Ausscheidung von Halbgleyen und auch nicht zur Kartierung. Sie werden wie anhydromorphe Böden behandelt.

Vollhydromorphe und podsolierte Böden (Kombiformen)

Im Abschnitt 1.5.4.5. der Standortserkundungsanleitung SEA 95 wird im Teil A auf Seite 83 auf die Auswirkungen stärkerer Entwässerungen eingegangen und im dritten Absatz ausgeführt: „.... Negative Veränderungen durch humusschwundbegleitende Nährstoffverluste, wie sie bei Entwässerungen i.d.R. häufiger auftreten als Verbesserungen, blieben unbeachtet. Damit künftig die Möglichkeit besteht, auch Verschlechterungen im Kartierungsergebnis zu dokumentieren, ist eine Neuregelung vorgesehen....“ Diese angekündigte Neuregelung wird nun mit der Festlegung im folgenden Absatz verbindlich eingeführt.

In ausgedehnten Sand-Niederungen, wie z.B. in der Lewitz, treten in entwässerten, ehemals vollhydromorphen Mosaiken Hauptbodenformen auf, bei denen eine großflächige Grundwasserabsenkung zu einer Versauerung der Böden mit einhergehender sekundärer Podsolierung führte. Dies ist besonders in der Sand-Graugleygruppe und in der Gruppe der Sand-Humusgleye der Fall. Aber auch Böden mit Torfbildung zeigen nach Entwässerung Podsolierungserscheinungen. Im Ergebnis dieser Vorgänge entstehen Böden, die wie Gleypodsole aussehen, aber zum Teil noch enge C/N-Werte in der Auflage und im Ah-Horizont haben und sich im Saugsaum vielfach durch eine hohe Sättigung auszeichnen. Letztere kennzeichnet den ehemals nährstoffkräftigen bis -reichen Status der unentwässerten Böden. Außerdem weisen diese Böden vor allem im Ah-Horizont und der organischen Auflage zum Teil starke Disharmonien zwischen pH- und V-Wert und C/N-Verhältnis auf.

Zur Kennzeichnung solcher Böden werden **Kombinations-Hauptbodenformen** und entsprechende Feinbodenformen ausgeschieden, umgänglich **Kombiformen** genannt. Die Namensgebung leitet sich aus der Kombination der ursprünglichen vollhydromorphen Hauptbodenform mit einer jetzigen Hauptbodenform der Gleypodsole her. Die kennzeichnenden Merkmale ergeben sich aus den jeweils beteiligten Hauptbodenformen. Es bestimmen

- der Humusgehalt im Solum sowie die Mächtigkeit des A-Horizontes den vollhydromorphen Teil
- der Humusgehalt im Bi-Horizont sowie der Eisengehalt bis 80 cm Tiefe den Gleypodsol.

Der Humusgehalt bei **Filzformen** wird wie bei den Grau- und Humusgleyen gehandhabt. Er erhöht den Gehalt an organischer Substanz im Solum und beträgt > 1 200 dt/ha in der organischen Auflage. Neben den bisher ausgeschiedenen Filzgraugleyen und Filzhumusgleyen werden auch alle anderen vollhydromorphen Formen als Filzformen zugelassen (z.B. Filzanmoorgley... oder Filzgleymoor...).

Bei der Ansprache dieser Böden ist darauf zu achten, dass zwischen einer ehemaligen **Torfauflage** und einer klima- und/oder bestockungsbedingten Filzauflage unterschieden wird. Diese Unterscheidung ist schwierig. Filze bilden sich auf Mineralböden unter besonders feucht-kühlen Bedingungen, Torfe bei hoher Wassersättigung. Hinsichtlich der Merkmale für Torfe wird auf SEA 95, Teil A, Abschnitt 2.2. Horizontprofil (der Moorböden), verwiesen sowie im Bodenformen-Katalog unter 2. Erläuterungen, Gliederung und Bezeichnung der Horizonte bei Moorböden.

Ein Beispiel soll die Bildung von Kombinations-Hauptbodenformen erläutern:

Merkmal	bestimmender Horizontfolgetyp
Mächtigkeit des A-Horizontes > 20 cm	Humusgley
organische Substanz im Solum 1 600 – 3 000 dt/ha	Humusgley
organische Substanz im O-Horizont < 1200 dt/ha	Keine Filzform
organische Substanz bis 10 cm unter Bi-Obergrenze > 300 dt/ha (> 3 %)	Gleyhumuspodsol
Eisengehalt bis 80 cm > 100 dt/ha; Bi stark angereichert	Gleyhumusrostpodsol
Ergebnis aus der Horizontkombination:	Humusgleyhumusrostpodsol

Wie aus Obigem hervorgeht, wird die Stamm-Nährkraft nur aus Bodenmerkmalen abgeleitet. Die Vegetation dient nur der Bestimmung der Humusform, also der Zustands-Nährkraft.

Wie nach SEA 95, Teil B – Abschnitt 3. Standortsaufnahme und Abschnitt 4. Kartierung vorgeschrieben, werden Humusform und Boden getrennt erfasst und kartiert.

Deutliche Diskrepanzen zwischen Stamm- und Zustands-Nährkraft (Abweichungen von zwei Stufen und mehr) müssen bei der Baumartenwahl und der waldbaulichen Behandlung der jetzigen Bestände berücksichtigt werden. Hierzu sind im Erläuterungsband spezielle Hinweise einzuarbeiten.

Literatur

LIEBEROTH, I. KOPP, D., SCHWANEKCE, W.: Zur Klassifikation der Mineralböden bei der land- und forstwirtschaftlichen Standortskartierung, PGM 3/1991, 153 –163

KOPP, D. et al.: Naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Landnutzung am Beispiel des nordmitteleuropäischen Tieflandes, in Vorbereitung.

2. Moorbodenformen

Im Gegensatz zu den feingegliederten Mineralböden sind die Moorböden in der forstlichen Standortserkundung wenig gegliedert. Es gibt zwar seit längerer Zeit Bestrebungen und auch Vorschläge für eine detaillierte Kennzeichnung, in der praktischen Kartierung sind sie bisher nicht wirksam geworden.

Vor allem zwei Gründe sprechen gegen eine feinere Gliederung:
- Jede Verfeinerung bringt eine Erhöhung des Kartierungsaufwandes mit sich, der bei der Moorerkundung nicht unterschätzt werden darf.
- Aus forstlicher Sicht wird die Verfeinerung der Moorgliederung nur unwesentlich die Aussagefähigkeit der Kartierungsergebnisse hinsichtlich Baumartenwahl und Bestandesbehandlung erhöhen.

Für die Beantwortung naturräumlicher Fragen, besonders auch in landschaftsgenetischer Hinsicht ist jedoch die grobe forstliche Moorgliederung ein großer Nachteil. Auch wird bei der forstlichen Kartierung der Moorböden nur der aktuelle Moorstatus erfaßt, nicht aber die Reaktionsbereitschaft für Veränderungen am Moorkörper. Die Beseitigung dieser Nachteile spricht für das Einführen einer feineren Gliederung.

Da bislang eine Entscheidung zugunsten einer genaueren Moorkartierung nicht gefallen ist und eine solche voraussichtlich in Kürze auch nicht zu erwarten ist, folgt die nachstehende Darstellung der Moorböden im Wesentlichen dem derzeitigen Stand der forstlichen Standortserkundung. Als Ergänzung werden neuere, vor allem von SUCCOW (in KOPP et al. 1982) entwickelte Vorstellungen einbezogen.

> **Die zurzeit für die Ausscheidung von Haupt- und Feinbodenformen gültigen Regelungen sind durch einen Rahmen kenntlich gemacht.**

2.1. Substratprofil und Torfsubstrate

Von Moorböden sprechen wir bei dem Vorhandensein von organischen Decken in einer Mächtigkeit von mehr als 40 cm und einem Gehalt an organischer Substanz von mehr als 30 %.

Nach der Art ihrer Entstehung lassen sich Moorsubstrate zunächst untergliedern in

Torf = sedentäre Substrate, in situ entstanden und strukturiert,

Modd = sedimentäre Substrate, durch Ablagerung entstanden und nicht strukturiert.

Von beiden gehören streng genommen nur die sedimentären Substrate zum Substratprofil, die sedentären Substrate, also die Torfe, zum Horizontprofil, weil sie in situ entstanden sind.

Nach ihrem Gehalt an karbonatischer und silikatischer Substanz erfolgt eine weitere Untergliederung. Nachfolgend werden nur die Spannen für die organische und karbonatische Komponente angegeben, die silikatische ist die jeweilige Ergänzung zu hundert Prozent.

Darst. A 2 – 1: Sedentäre und sedimentäre Moorsubstrate

Sedentäre Moorsubstrate = Torfsubstrate

organischer Anteil	karbonatischer Anteil		
	< 5 %	5 ... 10 %	> 10 %
> 15 ... 30 %	Antorf	Ankalkantorf	Kalkantorf
> 30 ... 70 %	Halbtorf	Ankalkhalbtorf	Kalkhalbtorf
> 70 ... 90 %	Volltorf	Ankalkvolltorf	Kalkvolltorf
> 90 %	Reintorf	Ankalkreintorf	-

Sedimentäre Moorsubstrate = Modd-Substrate

organ. Anteil	karbonatischer Anteil			
	< 5 %	5 ... 30 %	> 30 ... 70 %	> 70 ... 90 %
> 5 ... 15 %	Fledd	Ankalkfledd	Kalkfledd	
> 15 ... 30 %	Quebb	Ankalkquebb	Kalkquebb	Moddkalk
> 30 ... 70 %	Halbmodd	Ankalkhalbmodd	Kalkhalbmodd	-
> 70 %	Vollmodd	Ankalkvollmodd	-	-

Modd-Substrate mit > 5 ... 30 % organischem Anteil können zu Anmodd zusammengefaßt werden (Anmodd, Ankalkanmodd, Kalkanmodd). Außer dieser Zusammenfassung gibt es eine gleiche unter dem Begriff Quebb (vgl. Abschnitt A 1.1.2. Substratarten).
Modd-Substrate mit > 90 % karbonatischem Anteil heißen Reinkalk.

Die sedimentären Moorsubstrate treten nur als lacustrische (limnische) Sedimente auf, die sedentären als palustrische Bildungen. Eine vollständige Übersicht über die Herkunft der Substrate vermittelt Darstellung A 1 – 14 im Abschnitt 1.1.5. Geologische Herkunft des Ausgangssubstrates.

Künftig wird eine verbesserte Kennzeichnung der Torfsubstrate nach **Torfarten, Zersetzungsgraden und Muddearten** bei der Grundnetzaufnahme angestrebt. Die Merkmale dazu enthalten die folgenden drei Darstellungen.

Darst. A 2 – 2: Torfarten und ihre Merkmale

Kiefernbruchtorf	Reste von Kiefer wie Äste, Rinde, Stubben und Zapfen; grubenfrisch rotbraun, an der Luft dunkelbraun bis schwarz; meist in Mischung mit anderen Torfarten; gering verbreitet, z.T. Ausbildung von Stubbenhorizonten.
Birkenbruchtorf	weiße Rindenreste der Birke; Grundmasse orangerot und überwiegend hoch zersetzt; in reiner Form selten, meist in Mischung mit Torfmoos-, Seggen- oder Erlenbruchtorf.
Erlenbruchtorf	weiche, rotbraune Holzreste der Erle in brauner bis schwarzer Grundmasse: meist auch Reste anderer Laubhölzer und laubtragender Sträucher wie Birke und Weide; bei Lockerung grobbröckelig zerfallend.
Reisertorf	überwiegend Reste von Kleinsträuchern, besonders Ericaceen; lockeres Gefüge infolge sperriger Bestandteile; Farbe dunkelbraun bis schwarz, häufig mit Torfmoos- und Riedtorfen vergesellschaftet.
Torfmoostorf	bei geringer Zersetzung gut erhaltene Torfmoospflänzchen, strohiggelb bis hellbraun (= Weißtorf), Farbe hellt an der Luft noch auf; bei höherer Zersetzung Moosreste nur im grubenfrischen Zustand erkennbar, dann die Farbe dunkelrotbraun bis schwarz; oft mit Resten von Wollgras und Zwergsträuchern durchsetzt.
Braunmoostorf	alle Moostorfe, die nicht aus Sphagnum-Arten hervorgegangen sind (vor-wiegend Laubmoose); überwiegend gering zersetzt und dann gelbbraun bis bronzebraun, jedoch nie so hell wie Torfmoostorf; bei höherer Zersetzung dunkelbraun bis schwarz; häufig mit Seggentorf vergesellschaftet.
Wollgrastorf	faserige Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases (Eriophorum vaginatum) in wergartigen, braunen Bündeln mit hoher Zerreißfestigkeit, entweder pinselartig aufgespalten oder am Ende wieder zusammengedrängt, oft mehr als 100 mm lang; meist in Mischung mit Torfmoostorf, Reiser- und Kiefernbruchtorf.
Blasenbinsentorf	flachgedrückte, 4 ... 5 mm breite, gelbbraune bis rotbraune Rhizome mit **behaarten Knoten** in 10 ... 50 mm Abstand, rötlichbraune filzige Grundmasse; häufig in Mischung mit Torfmoostorf.
Scheidentorf	aufrechtstehende Stengelbasen, 10 ... 20 mm dick und 30 ... 50 mm hoch, mit dunkelbrauner und mit Blattnarben besetzter Rinde, darunter rotbraune grobfaserige Reste des Zentralzylinders; braune Grundmasse des Torfes an der Luft stark nachdunkelnd.

Schilftorf	hellgelb glänzende, 10 ... 20 mm breite Rhizome mit **haarlosen Knoten**; bei geringer Zersetzung strohgelber Filz aus feinen Wurzeln und Rhizomen, an der Luft nur wenig nachdunkelnd; bei höherer Zersetzung braune amorphe Grundmasse mit eingebetteten Rhizomen; oft muddeartige Beimengungen und Schwefelwasserstoff enthaltend.
Grobseggentorf	Radizellen (krautige Feinwurzeln) verschiedener Großseggenarten, starkes Hervortreten von graugelben bis dunkelbraunen 1 ... 4 mm breiten Rhizomen; Farbe dunkelbraun bis schwärzlich, Radizellen und Rhizome meist in amorpher Grundmasse.
Feinseggentorf	Radizellen (krautige Feinwurzeln) verschiedener Klein- und Mittelseggenarten, mit Feinrhizomen vorherrschend unter 1 mm Breite, Anteil breiterer Rhizome < 10 %; meist filzartig verwobene Grundmasse mit hellbrauner bis brauner Farbe.
Salzbinsentorf	feinfilzige Wurzelmasse grasartiger Pflanzen mit hohem Schluff-, Sand- und/oder Tongehalt, dunkelbraune bis schwärzliche Farbe; auf Salzwiesen der Küstenüberflutungsstandorte.
Pfeifengrastorf	insbesondere durch die verdickten, sehr festen Stengelbasen des Pfeifengrases (eingebettet in Wurzelmasse) gekennzeichnet. Meist sehr mineralstoffreich, selten auftretend.

Darst. A 2 – 3: Definitionen der Zersetzungsgrade, zehnstufige Skala nach v. POST und GROSSE-BRAUCKMANN

Zersetzungsgrad (H-Wert)	Merkmale feuchter, grubenfrischer Torfe			Merkmale trockener und verwitteter Torfe	
	Pflanzenstrukturen im Torf	beim Quetschen zwischen den Fingern hindurchgehend	Rückstand nach dem Quetschen	strukturierte Pflanzenreste im Torf	Farbe des Torfes
1	deutlich	farbloses klares Wasser	nicht breiartig	einzig erkennbarer Bestandteil	weißlich bis gelb
2		schwach gelbbraunes, fast klares Wasser			ziemlich hellbraun
3		braunes, deutlich trübes Wasser			dunkler braun
4		braunes, stark trübes Wasser			ziemlich dunkel bis schwarz
5		stark trübes Wasser daneben etwas Torfsubstanz	etwas breiartig	nahezu einziger erkennbarer Bestandteil	
6	etwas undeutlich	bis 1/3 der Torfsubstanz	stark breiartig	über 2/3 der Torfsubstanz	
7	noch einigermaßen erkennbar	etwa ½ der Torfsubstanz	Pflanzenstrukturen deutlicher als vorher	etwa ½ der Torfsubstanz	
8	sehr undeutlich	etwa 2/3 der Torfsubstanz	besonders aus widerstandsfähigeren Resten (z.B. Fasern, Holz)	etwa 1/3 der Torfsubstanz	
9	fast nicht mehr erkennbar	fast die gesamte Torfsubstanz		nur sehr wenig der Torfsubstanz	
10	nicht mehr erkennbar	die gesamte Torfsubstanz	kein Rückstand	keine pflanzlichen Strukturen	

Darst. A 2 – 4: Muddeartengruppen und Muddearten

Muddeartengruppen	Merkmale	Muddearten
Organomudde	vorherrschend als organische Substanz erscheinend; oft elastisch; braune, grünliche oder schwarze Farbe; organischer Anteil meist > 30 %, karbonatischer Anteil meist < 30 %	Lebermudde Grobdetritusmudde [2] Mitteldetritusmudde Feindetritusmudde Torfmudde
Kalkmudde	vorherrschend als karbonatische Substanz erscheinend; meist reich an Molluskenschalen; graue, weißliche bis weiße Farbe; organischer Anteil < 30 %, karbonatischer Anteil > 30 %. Eine spezifische Form stellen die vorherrschend aus Sulfaten bestehenden Sulfatmudden dar.	Feinkalkmudde Grobkalkmudde Seekreide
Silikatmudde	vorherrschend als silikatische Substanz erscheinend; Farbe schwärzlich bis schwarz; silikatischer Anteil < 95 %, organischer Anteil < 30 %, karbonatischer Anteil < 30 %.	Tonmudde Schluffmudde Sandmudde
Faulmudde	gegenwärtig in nährstoffüberbelasteten Gewässern mit Sauerstoffmangel entstehend; starker H_2S-Geruch; dunkelgraue, bläuliche bis schwarze Farbe.	Organosapropel[3] Kalksapropel Silikatsapropel

[2] Detritus: Zerreibsel, Zerfallsprodukt pflanzlichen oder tierischen Ursprungs; Gesamtheit der toten organischen Partikel, die im Wasser schweben oder am Grund des Gewässers abgelagert sind.

[3] Sapropel: Faulschlamm; eine Ablagerung aus abgestorbenen Wasserorganismen in stagnierenden, meist eutrophen Gewässern.

2.2. Horizontprofil

Bei den Mooren sollte künftig außer der verfeinerten Kennzeichnung der Substrate eine Aufteilung in Moortypen in Anlehnung an SUCCOW (in KOPP et al. 1982) erfolgen. Dazu dienen die Darstellungen A 2 – 5 und 6.

Darst. A 2 – 5: Gliederung und Bezeichnung der Horizonte bei Moorböden

Haupt-Horizont	Unter-Horizont	Bezeichnung	Merkmale
H		Torfhorizont	Mächtigkeit > 20 cm und > 30 % organischer Anteil.
	Hv	Vererdungshorizont	Oberboden mäßig entwässerter Moorbodenstandorte; durch sekundäre aerobe Zersetzung torfspezifisch gekrümelt; auch trocken kaum pulvrig-staubig; naß schmierig. Farbe dunkelbraun bis braunschwarz. Bei schwach ausgeprägter Vererdung Kennzeichnung als Hv', bei starker Ausprägung als Hv; bei deutlich ausgebildetem Pflughorizont als Hpv.
	Hm	Torfvermulmungshorizont	Oberbodenhorizont stark entwässerter Moorstandorte mit Krümel- bis Koagulatgefüge im losen Gefügeverband infolge sekundärer aerober Zersetzung; degradierter Torf mit hohem Benetzungswiderstand; trocken körnig und pulvrig-staubig; naß körnig-schmierig. Farbe schwarz. Bei schwach ausgeprägter Vermulmung Kennzeichnung als Hm', bei starker Ausprägung als Hm; bei deutlich ausgeprägtem Pflughorizont als Hpm.
	Ha	Torfbröckelhorizont	Unterbodenhorizont mit Aggregierungsgefüge infolge Schrumpfung und Quellung und teilweiser aerober Zersetzung. Gefügekörper sind zu untergliedern in grobpolyedrisch (Ha'), Durchmesser der Aggregate 8 ... 15 cm; mittelpolyedrisch (Ha), Durchmesser der Aggregate 4 ... 8 cm und feinpolyedrisch (Ha), Durchmesser der Aggregate < 4 cm. Gefügekörper gesetzmäßig zum Oberboden hin kleiner werdend mit deutlich stumpf-glänzenden Belägen; gegenüber dem Untergrund deutlich dunkler. Bei pedogen noch wenig verändertem Grobpolyedergefüge sind Torfart und Zersetzungsgrad noch ansprechbar und damit anzugeben.
	Hs	Torfschrumpfungshorizont	Zum Untergrund vermittelnder Unterbodenhorizont. Durch Schrumpfung und gehemmte Zersetzung grob gegliedertes Säulen-Kohärentgefüge ohne horizontale Bruchlinien zum pedogen unveränderten Torf des Untergrundes. Meist sind Torfart und Zersetzungsgrad noch ansprechbar und damit anzugeben.

Auf der Grundlage der obigen Horizonte unterscheidet SUCCOW nach der Horizontfolge vier Moortypen.

Darst. A 2 – 6: Moortypen

Moortypen	Merkmale des Vererdungsgrades	Horizontfolge
Ried	ohne jegliche Vererdung (wachsendes Moor)	H
Fen	beginnende Vererdung	H(v) - [Hs] - H
Erdfen	deutliche Vererdung	Hv - Hs - H
Mulm	deutliche Vermulmung	Hm - Hv - [Ha] - Hs - H

Die Klammern für die Horizonte bedeuten:

(v) = schwach entwickelt
[...] = nicht oder nur andeutungsweise ausgebildet oder fehlend.

2.3. Hauptformen

Die hydromorphen organischen Böden oder Moorböden werden in der Hauptformenebene nach dem Hydromorphiegrad, der sich in der Mächtigkeit der organischen Decke ausdrückt, in Gleymoor und Moor (i.e.S.) gegliedert. Eine Aufteilung in Böden, die durch Grundwasser, Stauwasser oder beide zusammen geprägt wurden, unterbleibt. Der Name Gley beim Gleymoor wird hier in weitem Sinne verstanden, da bei den Moorböden Grundwasser (i.e.S.) und Stauwasser keine wesentlichen Unterschiede in ihrem profilprägenden Einfluß hinterlassen. Substratunterschiede werden beim Gleymoor nur ganz grob und beim Moor gar nicht mehr berücksichtigt.

Je nach Torfmächtigkeit und unterlagerndem Substrat sind folgende Hauptbodenformen und Horizontfolgetypen zu unterscheiden:

Mächtigkeit der organischen Decke 40 ... 80 cm:

s GM = Sand-Gleymoor mit H – G
l/s GM = Decklehm-Gleymoor mit H – S – G
l GM = Lehm-Gleymoor mit H – S.

Mächtigkeit der organischen Decke über 80 cm:

M = Moor mit H – G.

2.4. Feinbodenformen

Im Sprachgebrauch wird auch bei den Moorböden der Begriff „Feinbodenform“ verwendet, obwohl Feinbodenformen nach feindifferenzierten Merkmalen wie bei den Mineralböden bisher nicht ausgeschieden worden sind. Statt dessen werden die Hauptbodenformen lediglich nach der NB-Stufe der oberen 40 cm untergliedert und die Untereinheiten mit den nachstehenden Namen für die Nährkraftstufen bezeichnet. (NB-Stufe siehe im Abschnitt Feinbodenformen der mineralischen Böden unter 1.5.1.2.). Als Neuerung wird die Nährkraftstufe „sehr arm“ eingeführt. Sie läßt sich gegenwärtig nur nach Vegetationsmerkmalen kennzeichnen:

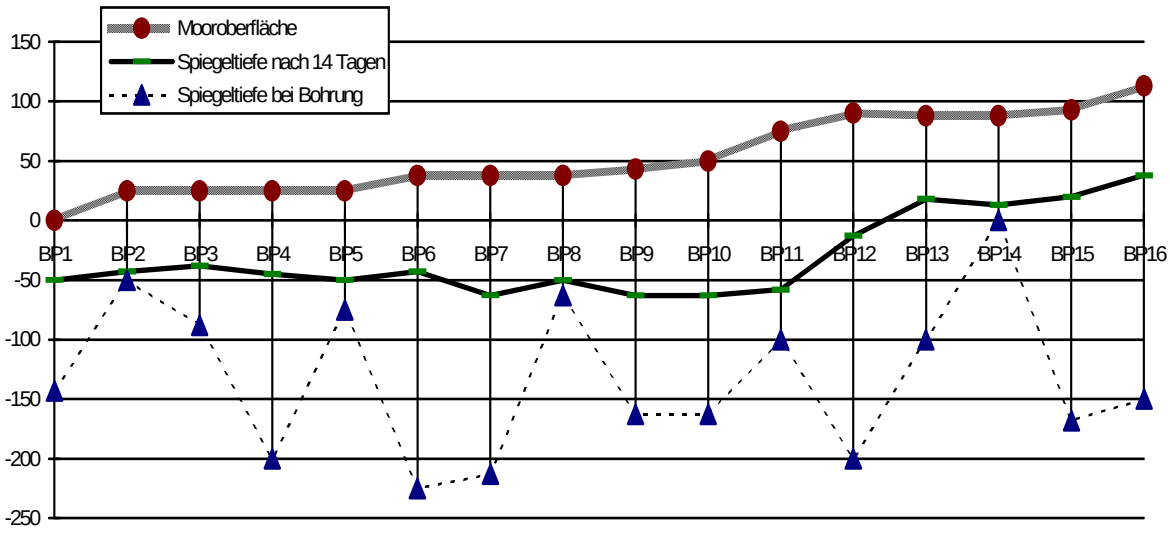
R = reich	bei N_7 B_7
K = kräftig	bei N_6 B_6
M = mittel oder mäßig nährstoffhaltig	bei N_5 B_5
Z = ziemlich arm	bei N_4 B_4
A = arm	bei N_3 B_4.
D = sehr arm (dystroph)	nach Merkmalen der Vegetation.

Da die Nährkraftstufen bei den Moorböden Stamm-Eigenschaften sind, werden die Abkürzungen groß geschrieben und – um Verwechslungen mit Abkürzungen für das Substrat u.a. zu vermeiden – von dem Symbol der Hauptform durch einen Punkt abgetrennt.

Hinzu kommt die Angabe der **Grund- oder Stauwasserform** nach dem aktuellen Wasserstand, die bis zur Tiefenstufe 4 (= grund- bzw. stauwassernah) über die Vegetation anzusprechen ist (siehe Abschnitt 2.6.), bei tiefer entwässerten Mooren nach den Ergebnissen der Bohrungen (z.B. 56 = langzeitig grundwasserbeeinflußt).

Die Ansprache der Grundwassertiefenstufe im Bohrloch ist problematisch, weil sich erst nach längerer Zeit die Spiegeltiefe einpegelt. Als Anregung sollen nachstehende Beobachtungen angeführt werden:

Für eine Beschreibung des „Anklamer Stadtbruches“ wurden 1960 (H.HURTTIG und G. SCHULZE 1962) vom Rand des Moores bis zur Mitte ein Transekt angelegt und auf diesem im Abstand von 50 m Bohrungen niedergebracht. Die Oberfläche des Moores wurde durch ein Nivellement ermittelt und alle Werte (in cm) darauf bezogen. Nun ergaben die sofortigen Messungen im Bohrloch eine sehr unregelmäßig verlaufende und nicht erklärbare Spiegeltiefenlinie. Erst nach etwa 14 Tagen stellte sich eine ausgeglichene, etwa oberflächenparallel verlaufende Spiegeltiefenlinie ein. Das Ergebnis zeigt die Darstellung A 2 – 7:



Darst. A 2 – 7: Transekt durch das „Anklamer Stadtbruch“ mit Spiegeltiefen der Bohrungen in cm

Beispiele für die Bezeichnung von Moorbodenformen sind:

SM.R 34 = reiches Sand-Gleymoor, langzeitig wasserbeherrscht,
M.Z 22 = ziemlich armes Moor, ständig sumpfig.

Neu hinzugekommen ist die Kennzeichnung der Moorstandorte ab Grundwasserform 45 (= langzeitig grund- bzw. stauwassernah) und trockener durch eine **Humusform**. Ansprachemerkmale und Kennzeichnung der Humusformen nach Feuchtestufe sowie Stickstoff- und Säure-Basenstufe sind denen der mineralischen Standorte gleich (vgl. Abschnitt A 6. Humusformen).

2.5. Anthropogene Veränderungen der Moore

Die überwiegende Zahl der in unserer Landschaft vorhandenen Moore sind anthropogen beeinflußt, einmal durch Torfgewinnung, zum andern durch Entwässerung. Bei der Kartierung wird der anthropogene Einfluß direkt nur in folgenden Fällen zum Ausdruck gebracht:

a = ausgetorft.

Der Zusatz a = ausgetorft bezieht sich nur auf die ausgetorften Flächen, nicht auf die Balken oder andere ursprüngliche Flächen. Kartiert wird die derzeitige Feinbodenform, nicht die ursprünglich vorhandene. Sie erhält den Zusatz **ausgetorft** und als Kurzzeichen ein vorgestelltes kleines **a**, z.B.

a M.A 34 = ausgetorftes armes Moor, langzeitig grundwasserbeherrscht.

Im Gelände sind ausgetorfte Flächen an den geradlinig verlaufenden Balken zu erkennen, auf denen die Torfsoden getrocknet wurden. Die Balken bilden die Begrenzung der i.d.R. rechteckigen ausgetorften Flächen. Bei flacher Austorfung sind sie manchmal nur etwa 20 cm hoch und schwer zu erkennen, vor allem dann, wenn die Austorfung weit zurückliegt und die Flächen wieder bestockt sind.

Im Randbereich von Flugsandgebieten können Moore mit einer mehrere Dezimeter mächtigen Sanddecke **übersandet** sein. Wenn die Übersandung mindestens 20 cm beträgt, erhält die Feinbodenform analog den Mineralböden einen Zusatz oder wird als doppelstöckiger Boden gekennzeichnet, z.B.

s M.A 45 = übersandetes armes Moor, langzeitig grundwassernah oder

KdS / M.A 56 = Kersdorfer Sand-Ranker über armem Moor, grundwasserbeeinflußt.

Übersandungen der **Sanddeckkultur** fallen gewöhnlich nicht unter diese Regelung, weil sie normalerweise geringmächtiger als 20 cm sind. Sind sie stärker, müssen auch sie wie obenstehend gekennzeichnet werden.

Entwässerungen werden nicht besonders gekennzeichnet. Sie kommen durch die über die Zustands-Vegetationsform und/oder korrigierte Spiegeltiefe angesprochene Grundwasserform zum Ausdruck.

2.6. Zustands-Vegetationsformengruppen als Ansprachehilfe für Moorstandorte

(Erarbeitet von O. Dieckmann, Schwerin)

Moorstandorte lassen sich hinsichtlich Grund- und Stauwasserform und Nährkraftstufe recht gut mit Hilfe von Zustands-Vegetationsformengruppen ansprechen, die in Anlehnung an SUCCOW (1988) erarbeitet worden sind. Die folgende Übersicht enthält neben den Zustands-Vegetationsformengruppen auch die zugehörigen Feuchtestufen, Nährkraftstufen und Grundwasserformen mit der Angabe des Status (primär natürlich oder nach Entwässerung) sowie die **zu kartierenden** Humusformen. Die Stauwasserformen sind aus den Hauptbodenformen sinngemäß abzuleiten. Selten vorkommende Grund- und Stauwasserformen bleiben vorerst unberücksichtigt.

Die in den folgenden Merkmalstabellen aufgeführten Formengruppen knüpfen im trockenerem Bereich unmittelbar an die der mineralischen Humusformen an und sind mit ihnen in der Regel identisch, nur jeweils um eine Stufe in Richtung „feuchter“ verschoben. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die Arten der Formengruppen nicht noch einmal angeführt, sie sind den Merkmalsübersichten der Humusformen zu entnehmen. Im Gegensatz zu den Formengruppen der mineralischen Humusformen sind die der Moore, besonders im feuchten Bereich und in nicht entwässerten Arealen, zugleich Stamm-Vegetationsformengruppen. Die Einordnung in Stamm- oder Zustandseigenschaft ist oftmals problematisch, weshalb die Nährkraftstufen aus diesem Grunde durchgängig mit Großbuchstaben gekennzeichnet werden.

Angaben zu den Baumarten sind nur für die Feuchtestufen sehr sumpfig bis feucht enthalten, weil es hinsichtlich der Bodenfeuchte in trockeneren Bereichen keine Beschränkung für das Baumwachstum mehr gibt.

Bei nur kurze Zeit zurückliegenden Entwässerungen haben sich Grundwassertiefenstufe und Vegetationsformengruppe noch nicht aufeinander eingestellt. Wenn die Vegetation einer Grund- bzw. Stauwasserform von 34 und feuchter entspricht, wird als Ersatz für die Humusform, die Vegetationsgruppe kartiert. Auf den Standortskarten wird also die Diskrepanz zwischen Grundwassertiefenstufe und Vegetationsformengruppe dokumentiert.

> Weicht die derzeitige Grund- bzw. Stauwasserstufe infolge nur kurze Zeit zurückliegender Entwässerung von der Zustands-Vegetationsformengruppe ab, sind in den Arbeitsrohkarten an allen Aufnahmepunkten (Grube, Tastgrube, Bohrpunkt, Einstich, Stockpeilung) sowohl Wassertiefenstufe als auch Vegetationsformengruppe einzutragen.

Darst. A 2 - 8: Zustands-Vegetationsformengruppen der Moorstandorte (mit Grund- bzw. Stauwasserform)

Feuchte-stufen	Nährkraftstufen					
	reich	kräftig	mittel	ziemlich arm	arm	sehr arm
mäßig frisch				Kräuter Blaubbeer-FG **(45)**	Blaubeer-FG **(45)**	
frisch	Lungenkraut-FG **(45)**	Riesenschwingel-FG **(45)**	Sauerklee-FG **(45)**	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer-FG **(45)**	Pfeifengras-Blaubeer-FG **(45)**	
feucht	Rasenschmie-len-Lungen-kraut-FG **(45)**	Rasenschmielen-Riesenschwingel-FG **(45)**	Rasenschmielen-FG **(45)**	Sauerklee-Pfeifengras-FG **(45)**	Pfeifengras-FG **(45)**	
naß	Iris-Milzkraut-FG **(34)**	Kohldistel-FG **(34)**	Sumpfreitgras-FG **(34)**	Nabelmieren-Pfeifengras-FG **(34)**	Pfeifengras-Stieleichen-Birkenbruch-FG **(34)**	Trunkelbeeren-Kiefern-Moorwald-FG **(34)**
sumfpig		FG der ausläuferbildenden Großseggen **(23)**	Braunmoos-Seggenried-FG **(23)**	Torfmoos-Bruchgehölz-FG **(23)**	Pfeifengras-Birkenbruch-FG **(23)**	Kiefern-Birken-Moorgehölz-FG **(23)**
		FG der bultbildenden Großseggen **(13)**		Torfmoos-Seggenried-FG **(13)**		Torfmoosrasen-FG **(22)**
sehr sumpfig		Wasserfeder-FG **(12)**				
		Schwimmblatt-FG Schilfröhricht-FG **(11)**				

Darst. A 2 – 9: Merkmalsübersichten der Zustands-Vegetationsformengruppen der Moorstandorte

Nährkraftstufe Reich	**R**
Es herrschen die in den einzelnen Feuchtestufen bei der Nährkraftstufe „Kräftig“ (mullartiger Moder) angeführten Arten vor. Dazu müssen von den anspruchsvolleren Arten der Nährkraftstufe „Reich“ (Mull) mindestens 3 mit Artmächtigkeit + und mehr vorkommen oder 1 Art mit > 50 %.	

	Lungenkraut-Formengruppe		**Lu**
i	Feuchtestufe:	frisch	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	frischer Mull	iMu (56) [1]
Den Grundstock bilden die Arten der Riesenschwingel-Formengruppe. Dazu kommen die anspruchsvolleren Arten der Lungenkraut-Formengruppe.			

	Rasenschmielen-Lungenkraut-Formengruppe		**RaLu**
f	Feuchtestufe:	feucht	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	feuchter Mull	fMu
Neben den Arten der Lungenkraut-, der Riesenschwingel- und der Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe sind anspruchsvollere Arten vertreten.			

	Iris-Milzkraut-Formengruppe		**IrMi**
n	Feuchtestufe:	naß	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwasserbeherrscht	34
	Humusform:	keine	-
Arten wie in der Iris-Lungenkraut-Formengruppe. In der Baumschicht dominiert Roterle, häufig vergesellschaftet mit Esche			

1) Die Grundwasserform 56 ist nur dann anzuwenden, wenn sie durch Bohrungen, anderweitige Ermittlungen oder Grabennähe eindeutig erwiesen ist

Nährkraftstufe Kräftig	**K**
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 bei der Nährkraftstufe Reich aufgeführten Arten.	

	Riesenschwingel-Formengruppe		**Ri**
i	Feuchtestufe:	frisch	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	Mullartiger Moder	iMM (56) [1]
Arten wie allgemein für die Nährkraftstufe Kräftig angegeben.			

1) Die Grundwasserform 56 ist nur dann anzuwenden, wenn sie durch Bohrungen, anderweitige Ermittlungen oder Grabennähe eindeutig erwiesen ist.

	Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe		**RaRi**
f	Feuchtestufe:	feucht	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	feuchter Mullartiger Moder	fMM
Arten wie allgemein für die Nährkraftstufe Kräftig angegeben. In der Baumschicht kann neben Stieleiche auch Rotbuche auftreten.			

	Kohldistel-Formengruppe		**Ko**
n	Feuchtestufe:	naß	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	34
	Humusform:	keine	-
Es dominieren die nässeanzeigenden Arten der Kohldistel-Formengruppe. Daneben kommen auch Arten der Riesenschwingel-Formengruppe vor. Die Baumschicht wird von gut wüchsiger Roterle eingenommen.			

	Formengruppe der ausläuferbildenden Großseggen		**Gs(a)**
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	langzeitig sumpfig	23
	Humusform:	keine	-

Dichter Bestand aus ausläuferbildenden Großseggen mit höherem Anteil von Arten der Kohldistel-FG. Wegen fehlender Schlenken treten Wasserpflanzen nicht in Erscheinung. Die Baumschicht wird von gut wüchsiger Roterle eingenommen.
Zu den ausläuferbildenden Seggenarten gehören:

Carex acutiformis	Sumpf-Segge	
Carex gracilis	Schlank-Segge	
Carex riparia	Ufer-Segge	
Carex vesicaria	Blasen-Segge	

Nährkraftstufe Kräftig — K

	Formengruppe der bultbildenden Großseggen		Gs(b)
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	halbzeitig überwässert	13
	Humusform:	keine	-

Bultseggenbestand mit Arten der Kohldistel-FG. Schlenken mit Wasserpflanzen sind kaum vorhanden.
Die Baumschicht wird von Roterle eingenommen.
Zu den bultbildenden Seggenarten gehören:

Carex appropinquata	Schwarzschopf-Segge	
Carex elata	Steif-Segge	
Carex paniculata	Rispen-Segge	

	Wasserfeder-Formengruppe		Wf
ss	Feuchtestufe:	sehr sumpfig	
	Grundwasserform:	langzeitig überwässert	12
	Humusform:	keine	-

Kleinflächig wechselndes Vegetationsmosaik aus bultbildenden Großseggen mit Arten der Kohldistel-FG und gering mit Wasserpflanzen besiedelten Schlenken.
Die Baumschicht wird von lichter schlechtwüchsiger Roterle (< 5 m) gebildet.
In den Schlenken kommen vor:

Hottonia palustris	Wasserfeder	
Lemna minor	Kleine Wasserlinse	
Solanum dulcamara	Bittersüßer Nachtschatten	

	Schwimmblatt-Formengruppe		Sb
	Schilfröhricht-Formengruppe		Sö
ss	Feuchtestufe:	sehr sumpfig	
	Grundwasserform:	ständig überwässert	11
	Humusform:	keine	-

Ganzjährig offene Wasserfläche mit Wasserpflanzen wie

Acorus calamus	Kalmus	
Lemna minor	Kleine Wasserlinse	
Nuphar lutea	Teichrose	
Nypmphea alba	Weiße Seerose	
Potamogeton natans	Schwimmendes Laichkraut	

oder dichte Schilf- bzw. Rohrkolbenröhrichte, vergesellschaftet mit Arten der Kohldistel-FG und/oder Wasserpflanzen und höherer Dominanz von

Glyceria maxima	Wasser-Schwaden	
Phragmites australis	Gemeines Schilf	
Sparganium erectum	Ästiger Igelkolben	
Typha latifolia	Breitblättriger Rohrkolben	

Eine Baumschicht fehlt bzw. ist auf wenige schlechtwüchsige Roterlen (< 3 m) oder ein Grauweidengebüsch beschränkt.

Nährkraftstufe Mittel	**M**
Arten der Blaubeer-Formengruppe haben höchstens einen Deckungsgrad von 25 %; die anspruchsvolleren Arten der Sauerklee-Formengruppe herrschen vor.	

	Sauerklee-Formengruppe		**Sk**
i	Feuchtestufe:	frisch	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	frischer Moder	iMo (56) [1)]
Artenkombination siehe bei Humusform Moder: Sauerklee-Formengruppe.			

	Rasenschmielen -Formengruppe		**Ra**
f	Feuchtestufe:	feucht	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	feuchter Moder	fMo
Wie Sauerklee-Formengruppe, aber mit einem höheren Anteil an Rasen-Schmiele (über 25 % Deckungsgrad). Unterscheidet sich von der Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe durch das Fehlen der Arten der Riesenschwingel-Formengruppe. In der Baumschicht kann Rotbuche auftreten.			
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	> 25 % (≥ 3)	

	Sumpfreitgras -Formengruppe		**Sr**
n	Feuchtestufe:	naß	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwasserbeherrscht	34
	Humusform:	keine	-
Rasen aus **n i c h t** bultbildendem Sumpfreitgras und Rasen-Schmiele mit weniger als 3 Arten der Kohldistel-FG. Der Deckungsgrad anspruchsloser Arten der Pfeifengras-Birkenbruch-FG und Kiefern-Birken-Moorgehölz-FG bleibt < 25 %. In der Baumschicht herrscht Roterle vor, gelegentlich tritt Moorbirke auf.			

1) Die Grundwasserform 56 ist nur dann anzuwenden, wenn sie durch Bohrungen, anderweitige Ermittlungen oder Grabennähe eindeutig erwiesen ist.

Nährkraftstufe Mittel	**M**

	Braunmoos-Seggenried -Formengruppe		**Bm**
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	langzeitig sumpfig	23
	Humusform:	keine	-

Krautreiche Klein- und Mittelseggen-Riede mit Braunmoos- (= Laubmoos-)teppich. Der Deckungsgrad anspruchsloser Arten der Pfeifengras-Birkenbruch-FG und der Kiefern-Birken-Moorgehölz-FG bleibt < 25 %.
Eine Baumschicht ist nicht vorhanden. Es kann eine lichte Strauchschicht aus Lorbeer-Weide, Grau-Weide, Moorbirke (< 3 m) oder Roterle (< 3 m) auftreten.

In der Bodenvegetation sind vertreten:

Acrocladium cuspidatum	Spießmoos	
Aulacomnium palustre	Sumpfstreifenmoos	
Carex lasiocarpa	Faden-Segge	
Carex rostrata	Schnabel-Segge	
Galium palustre	Sumpf-Labkraut	
Lysimachia thyrsiflora	Strauß-Gilbweiderich	
Mentha aquatica	Wasser-Minze	
Menyanthes trifoliata	Fieberklee	
Mnium seligeri	Sternmoos	
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang	
Potentilla palustris	Blutauge	

Nährkraftstufe Ziemlich arm	**Z**
Arten der Blaubeer-Formengruppe herrschen vor. 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) oder 1 Art mit > 50 % deckend.	

	Kräuter-Blaubeer-Formengruppe		**KB**
m	Feuchtestufe:	mäßig frisch	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	mäßig frischer Rohhumusartiger Moder	mRM (56) [1]
Arten der Blaubeer-FG dominieren, daneben kommen mindestens 3 Arten der Sauerklee-FG vor. Pfeifengras besitzt einen Deckungsgrad von < 5 %.			

	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer-Formengruppe		**PfSkB**
i	Feuchtestufe:	frisch	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwassernah	45
	Humusform:	frischer Rohhumusartiger Moder	iRM (56) [1]
Arten der Blaubeer-FG dominieren, daneben treten Pfeifengras stetig mit einem Deckungsgrad von ≤ 25 % auf und mindestens 3 Arten der Sauerklee-FG.			

1) Die Grundwasserform 56 ist nur dann anzuwenden, wenn sie durch Bohrungen, anderweitige Ermittlungen oder Grabennähe eindeutig erwiesen ist

	Sauerklee-Pfeifengras-Formengruppe		**SkPf**
f	Feuchtestufe:	feucht	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwasserbeherrscht	45
	Humusform:	feuchter Rohhumusartiger Moder	fRM
Pfeifengrasrasen mit einem Deckungsgrad von 25 ... 50 %, in dem mindestens 3 Arten der Sauerklee-FG vorkommen, Adlerfarn vermag zu wachsen. Rotbuche kann am Aufbau der Baumschicht beteiligt sein.			

	Nabelmieren-Pfeifengras-Formengruppe		**NaPf**
n	Feuchtestufe:	naß	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwasserbeherrscht	34
	Humusform:	keine	-

Dichter, **nicht** bultiger Pfeifengrasrasen ohne Schlenken mit einem Deckungsgrad von > 50 %, in dem mindestens 3 Arten der Sauerklee-FG vorkommen. Adlerfarn fehlt.
In der Baumschicht kann neben Moorbirke und schlechtwüchsiger Roterle auch Stieleiche vorkommen
Kennart:

Moehringia trinervia	Dreinervige Nabelmiere	

Nährkraftstufe Ziemlich arm — Z

	Torfmoos-Bruchgehölz-Formengruppe		ToBr
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	langzeitig sumpfig	23
	Humusform:	keine	-

Dichter, bultiger Pfeifengrasrasen mit Deckungsgrad > 50 %, in dem mindestens 3 Arten der Sauerklee-FG vorkommen oder Bulten-Schlenkensystem mit kleinflächigem, reliefabhängigem Wechsel zwischen Torfmoosrasen und anspruchsloseren Arten der Kohldistel-FG.
Die Baumschicht wird aus schlechtwüchsiger licht stehender Moorbirke (< 10 m), Roterle (< 10 m), z.T. auch Waldkiefer (< 10 m) gebildet. Gelegentlich tritt ein Ohrweidengebüsch auf.
Einige Vertreter sind:

Agrostis canina	Hunds-Straußgras	in Schlenken
Carex canecens	Grau-Segge	
Calamagrostis canescens	Sumpf-Reitgras	
Eriphorum angustifolium	Schmalblättriges Wollgras	
Hydrocotyle vulgaris	Gemeiner Wassernabel	in Schlenken
Juncus effusus	Flatter-Binse	
Lycopus europaeus	Ufer-Wolfstrapp	
Molinia caerulea	Pfeifengras	bultbildend
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang	in Schlenken
Sphagnum spec.	Torfmoos-Arten	in Schlenken
Thelypteris palustris	Sumpffarn	in Schlenken

	Torfmoos-Seggenried-Formengruppe		ToSe
ss	Feuchtestufe:	sehr sumpfig	
	Grundwasserform:	halbzeitig überwässert	13
	Humusform:	keine	-

Meist geschlossener baumfreier Torfmoosteppich, entweder mit lichtem Schilfröhricht oder mit Riedgräser- oder Binsenbestand.

Agrostis canina	Hunds-Straußgras	in Schlenken
Aulacomnium palustre	Sumpfstreifenmoos	
Carex lasiocarpa	Faden-Segge	
Carex nigra	Wiesen-Segge	
Carex rostrata	Schnabel-Segge	
Calamagrostis canescens	Sumpf-Reitgras	
Epilobium palustre	Sumpf-Weidenröschen	
Hydrocotyle vulgaris	Gemeiner Wassernabel	
Juncus effusus	Flatter-Binse	stllw.faziesbildend
Molinia caerulea	Pfeifengras	bultbildend
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang	
Phragmites australis	Gemeines Schilf	stllw.faziesbildend
Sphagnum spec.	Torfmoos-Arten	rasenbildend
Thelypteris palustris	Sumpffarn	

Nährkraftstufe Arm	**A**
Es kommen fast ausschließlich säureliebende und indifferente Arten vor.	

	Blaubeer-Formengruppe		**B**
m	Feuchtestufe: Grundwasserform: Humusform:	mäßig frisch langzeitig grundwassernah mäßig frischer Rohhumus	45 mRo (56) [1)]
Arten der Blaubeer-FG dominieren. Pfeifengras besitzt einen Deckungsgrad von < 5 %. Anspruchsvollere Arten als die der Blaubeer-FG treten nicht auf.			

	Pfeifengras-Blaubeer-Formengruppe		**PfB**
i	Feuchtestufe: Grundwasserform: Humusform:	frisch langzeitig grundwassernah frischer Rohhumus	45 iRo (56) [1)]
Arten der Blaubeer-FG dominieren. Pfeifengras besitzt einen Deckungsgrad von 5 ... ≤ 25 %. Anspruchsvollere Arten als die der Blaubeer-FG fehlen. Das Wachstum vieler Baumarten wie Birke, Stieleiche, Rotbuche ist möglich.			

	Pfeifengras-Formengruppe		**Pf**
f	Feuchtestufe: Grundwasserform: Humusform:	feucht langzeitig grundwassernah feuchter Rohhumus	45 fRo
Das rasenbildende Pfeifengras besitzt einen Deckungsgrad von > 25 ... 50 %. Dazu treten regelmäßig Arten der Blauber-FG. Anspruchsvollere Arten als die der Blaubeer-FG und Blaubeer-Pfeifengras-FG fehlen. Neben Birke und Stieleiche kann Rotbuche vorkommen.			

1) Die Grundwasserform 56 ist nur dann anzuwenden, wenn sie durch Bohrungen, anderweitige Ermittlungen oder Grabennähe eindeutig erwiesen ist.

Nährkraftstufe Arm — A

	Pfeifengras-Stieleichen-Birkenbruch-Formengruppe		PfStei
n	Feuchtestufe:	naß	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwasserbeherrscht	34
	Humusform:	keine	-

Dichter, **nicht** bultiger Pfeifengrasrasen mit einem Deckungsgrad von > 50 %, in dem die Arten der Kiefern-Birken-Moorgehölz-FG fehlen und **keine** anspruchsvolleren Arten als die der Blaubeer-, Pfeifengras-Blaubeer- und Pfeifengras-FG vorkommen. Adlerfarn fehlt.
In der Baumschicht kann neben mäßig wüchsiger Birke auch geringwüchsige Stieleiche auftreten.

	Pfeifengras-Birkenbruch-Formengruppe		PfBi
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	langzeitig sumpfig	23
	Humusform:	keine	-

Dichter, bultiger Pfeifengrasrasen, in dem die Arten der Kiefern-Birken-Moorgehölz-FG einen Deckungsgrad von < 50 % besitzen und anspruchsvollere Arten als die der Blaubeer-, Pfeifengras-Blaubeer- und Pfeifengras-FG fehlen.
Die Baumschicht wird von schlechtwüchsiger Moorbirke (< 10 m), vereinzelt auch Waldkiefer gebildet.

Nährkraftstufe Sehr arm (dystroph)	**D**
Es kommen fast ausschließlich Arten oligotroph-saurer Regenmoore und Kesselmoore vor. Die Formengruppen sind durch Torfmoosrasen geprägt.	

	Trunkelbeeren-Kiefern-Moorwald-Formengruppe		**TrKi**
n	Feuchtestufe:	naß	
	Grundwasserform:	langzeitig grundwasserbeherrscht	34
	Humusform:	keine	-

Lückiger, **nicht** bultiger Torfmoosrasen aus Beschattung ertragenden Torfmoosarten mit Zwergsträuchern und dichten grasartigen Strukturen.
Neben Moorbirke und Waldkiefer kann Stieleiche auftreten. Sie bleiben unter 5 m hoch.
Die Arten der Kiefern-Birken-Moorgehölz-FG besitzen noch einen Deckungsgrad von > 50 %. Pfeifengras ist zwar dominierend, bleibt im Deckungsgrad aber noch < 50 %. Adlerfarn fehlt.

Wichtige Arten sind:

Aulacomnium palustre	Sumpfstreifenmoos	
Eriophorum vaginatum	Scheidiges Wollgras	
Ledum palustre	Sumpf-Porst	
Molinia caerulea	Pfeifengras	
Sphagnum spec.	Torfmoos-Arten	
Vaccinium uliginosum	Rauschbeere	

	Kiefern-Birken-Moorgehölz-Formengruppe		**KiBi**
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	langzeitig sumpfig	23
	Humusform:	keine	-

Geschlossener oder fast geschlossener **nicht** bultiger Torfmoosrasen mit **ausgeprägter** Zwergstrauchschicht und grasartigen Strukturen. Bis stubenhohe Baumschicht (< 5 m) aus Waldkiefer und/oder Moorbirke.
Im schwamm- oder schwingsumpfigen Torfmoosrasen sind neben den Arten der Torfmoosrasen-FG folgende Arten verbreitet:

Erica tetralix	Glocken-Heide	seltener
Eriophorum vaginatum	Scheidiges Wollgras	
Ledum palustre	Sumpf-Porst	
Molinia caerulea	Pfeifengras	unter 25 % deckend
Oxycoccus palustris	Gemeine Moosbeere	seltener
Vaccinium uliginosum	Rauschbeere	

Nährkraftstufe	**Sehr arm (dystroph)**	**D**

	Torfmoosrasen-Formengruppe		**To**
s	Feuchtestufe:	sumpfig	
	Grundwasserform:	ständig (schwamm- o. schwing-) sumpfig	22
	Humusform:	keine	-

Geschlossener, teilweise schwach bultiger Torfmoosrasen mit lichten oder in Horsten auftretenden grasartigen Strukturen, teilweise auch lichter Zwergstrauchbestand. Eine Baumschicht fehlt, lediglich Waldkiefer und Moorbirke können in buschförmigen Exemplaren bis ca. 2 m Höhe auftreten.
Im schwamm- oder schwingsumpfigen Torfmoosrasen sind folgende Arten verbreitet:

Aulacomnium palustre	Sumpfstreifenmoos	
Carex limosa	Schlamm-Segge	
Drosera spec.	Sonnentau-Arten	
Eriophorum vaginatum	Scheidiges Wollgras	
Oxycoccus palustris	Gemeine Moosbeere	
Sphagnum spec.	Torfmoos-Arten	

Grundwasserform im rezent natürlichen Status

Grundwasserform infolge schwacher oder starker Entwässerung

Literatur:

HURTTIG, H. und SCHULZE, G.: Standort und Bestockung im Waldschutzgebiet „Anklamer Stadtbruch“, Naturschutzarbeit in Mecklenburg, 5. Jhg., Heft 1,2 und 3, 20-35, 1962
SUCCOW, M., JESCHKE, L.: Moore in der Landschaft, Leipzig und Berlin, 1986
SUCCOW, M.: Landschaftsökologische Moorkunde, Jena 1988

3. Grund- und Stauwasserformen

Grundwasser im weiteren Sinne ist „Wasser, das Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und nur der Schwere (dem hydrostatischen Druck) unterliegt“ (ZAKOSEK 1956). Zwischen Grundwasser und Stauwasser gibt es keine grundsätzlichen, sondern nur graduelle Unterschiede. Denn beide bilden sich über einer undurchlässigen oder schwer durchlässigen Lage, der Sohllage. Beim Stauwasser setzt diese Sohllage oberhalb 0,8 m Tiefe ein, beim Grundwasser darunter.

3.1. Einteilung und Definition

Die Grundlage für die Gruppierung der Grundwasserstufen – und sinngemäß auch für die der Stauwasserstufen – bildet die Tabelle in Darstellung A 3 – 1.

Darst. A 3 – 1: Abhängigkeit des Hydromorphiegrades der Bodenform von der grund- und stauwasserbedingten ökologischen Feuchtestufe und dem Großklima unter Berücksichtigung der Nährkraftstufe

Ökologische Feuchtestufe	Hydromorphiegrad nach Humusvorrat bei Böden ohne anhydromorphen Zwischenhorizont					
	gamma, beta, delta, epsilon, phi		alpha, my		kappa, sigma, lambda	
	R ... M	Z + A	R ... M	Z + A	R ... M	Z + A
SS	M, GM	M, GM	M, GM	M, GM	M, GM	M, GM
S	AG	MG	M, GM	M, GM	M, GM	M, GM
N	HG	HG	HG	MG	AG, (MG)	M, GM
F	UG	UG	UG	HG	HG	MG
I	UG	UG	UG	UG	UG	HG

Die Abkürzungen bedeuten

SS	= sehr sumpfig	M	= Moor	R	= reich
S	= sumpfig	MG	= Moorgley	K	= kräftig
N	= naß	GM	= Gleymoor	M	= mittel oder mäßig nährstoffhaltig
F	= feucht	AG	= Anmoorgley		
I	= frisch	HG	= Humusgley	Z	= ziemlich arm
M	= mäßig frisch	UG	= Graugley	A	= arm.

Die Grund- und Stauwasserformen gehen aus den Darstellungen A 3 – 2 und A 3 – 4 hervor. Beide Darstellungen sind in der Senkrechten abgestuft nach der **Tiefe der Wasseroberfläche** zur Zeit des mittleren frühjahrlichen Hochstandes. Die Spannen der Stufen sind unterschiedlich breit und so gewählt, daß sie der ökologischen Wirksamkeit des Grund- und Stauwassers auf das Wachstum der Vegetation entsprechen; sie erweitern sich mit zunehmender Grundwassertiefe.

In der Waagerechten sind beide Darstellungen nach der jahreszeitlichen **Tiefen-** oder **Andauerstufe** des Grund- bzw. Stauwassers abgestuft. Die Gliederung beider Darstellungen wurde so abgestimmt, daß parallele Bezeichnungen, z.B. langzeitig grundwasserbeherrscht und langzeitig stauwasserbeherrscht, für die Vegetation gleiche Bedeutung haben.

Obwohl Grund- und Stauwasserstufen weitgehend abgestimmt sind und sich entsprechen, müssen beide unterschieden werden. Denn für Hydromeliorationen und weitere Eingriffe mit Technikeinsatz sowie für die Vorhersage des Wanderweges fremdstoffbeladenen Grundwassers ist dieser Unterschied wichtig.

3.2. Grundwasserformen

Die Grundwasserformen kennzeichnen das Grundwasser in Böden aus sandigem Substrat. Sie werden bei den Bodenformen der Substrattypengruppe **Sand** sowie in Kombination mit Stauwasserformen beim **Decklehm und Deckton** ausgeschieden, wobei bei den anhydromorphen Formen nur die Stufen mit größerer Tiefe vorkommen und bei den hydromorphen die Stufen mit flachem Grundwasser vorherrschen.

Bei **Doppel- und Mehrfachböden** beziehen sich die Grundwasserformen immer auf das ganze Profil. Sie zählen daher stets von der heutigen Oberfläche an.

Darstellung A 3 – 2 gibt eine Übersicht über die Grundwasserformen in ihrer ganzen Vielfalt. Sie werden nach zwei Kriterien gekennzeichnet: der frühjahrlichen Tiefenstufe und der Absink- bzw. Andauerstufe, z.B.

Markendorfer Sand-Gleybraunerde, langzeitig grundwassernah;

auf den Standortskarten erscheinen die Grundwasserformen als Ziffernsymbol hinter dem Bodenformensymbol:

MkSB 45.

Hinweis:
Die doppelte Kennzeichnung der Grundwasserformen (und auch Stauwasserformen) nach frühjahrlicher Tiefenstufe und Absink- oder Andauerstufe ist nicht neu, nur war die Kennzeichnung eine andere und nicht so umfassend wie die jetzige. Eine Gegenüberstellung soll dies an Beispielen verdeutlichen:

SEA 74		SEA 95	
0/...	... und überflutet	1...	nicht vergleichbar
---	nicht ausgeschieden	33	
3	langzeitig grundnaß	34	
3 ↓	halbzeitig grundnaß	35	
3 ↓↓	kurzzeitig grundnaß	36	
---	nicht ausgeschieden	37	
---	nicht ausgeschieden	44	
4	langzeitig grundfeucht	45	
4 ↓	halbzeitig grundfeucht	46	
4 ↓↓	kurzzeitig grundfeucht	47	

Darstellung A 3 – 2a: Grundwasserformen [1), 2)] (Stand 2002)

Frühjahrliche Tiefenstufe [3)]	jahreszeitliche Andauerstufe der **Überwässerung** bzw. **Überflutung** [4)] in Monaten [5)]						
	> 10	8 ... 10	6 ... 8	4 ... 6	2 ... 4	1 ... 2	< 1
oberhalb Flur	ständig überwässert bzw. überflutet 3) **11**	langzeitig überwässert bzw. überflutet 3) **12**	halbzeitig überwässert bzw. überflutet 3) **13**	kurzzeitig stark überwässert bzw. überflutet 3) **14**	mäßig **15**	zieml. gering **16**	gering **17**

Frühjahrliche Tiefenstufe [3)]	jahreszeitliche Absinkstufe des **Grundwassers** bei spätsommerlich-herbstlichem Tiefstand absinkend um Tiefenstufen [6)]						
	0	1	2	3	4	>4	
um 0,1 (0 ... 0,2)	ständig grundsumpfig (schwamm- oder schwing-sumpfig **22**	langzeitig grundsumpfig **23**	halbzeitig grundsumpfig **24**	kurzzeitig stark grundsumpfig **25**	mäßig **26**	zieml. gering **27**	
um 0,35 (>0,2 ... 0,5)	ständig grundwasser-beherrscht **33**	langzeitig grundwasser-beherrscht **34**	halbzeitig grundwasser-beherrscht **35**	kurzzeitig stark grundwasserbeherrscht **36**	mäßig **37**		
um 0, 75 (>0,5 ... 1,0)	ständig grundwasser-nah **44**	langzeitig grundwasser-nah **45**	halbzeitig grundwasser-nah **46**	kurzzeitig grundwasser-nah **47**			
um 1,4 (>1,0 ... 1,8)	ständig grundwasser-beeinflußt **55**	langzeitig grundwasser-beeinflußt **56**	halbzeitig grundwasser-beeinflußt **57**				
um 2,4 (>1,8 ... 3,0)		schwach grundwasser-beeinflußt **67**					

Einzelheiten der Einteilungsprinzipien sind der Darstellung A 3 – 3 zu entnehmen. Die Fußnoten bedeuten:

1) Kombination von Grund- und Stauwasserformen (bei Amphigleyen) werden im Ziffernsymbol durch einen Schrägstrich getrennt, die Grundwasserstufe steht hinter dem Schrägstrich.

2) Bei Neigung der Grundwasseroberfläche über 3° wird die Silbe „grund“ durch „hang“ ersetzt und das Ziffernsymbol erhält ein Pluszeichen, z.B. 3 $^{+}$ 6 = kurzzeitig stark hangwasserbeherrscht.

3) Frühjahrliche Tiefenstufe nach langjährigem Mittel des Hochstandes in m Spiegeltiefe

4) „Überflutet“ bei durch Fließgewässer herangeführtem fremdbürtigem Wasser. Das Ziffernsymbol erhält dann ein hochgestelltes liegendes Kreuz, z.B. 1 ^{X} 4 = kurzzeitig stark überflutet.

5) Ohne Anrechnung von Schneewasser über gefrorenem Boden. Episodische Überflutungen werden wie vergleichbare schwächere periodische gewertet.

6) Es gelten dabei die Tiefenspannen der frühjahrlichen Tiefenstufen.
Beispiel:
Wasserstufe 56 bedeutet: Das Grundwasser kann im Frühjahr (März – Mai) zwischen 1,00 m und 1,80 m Tiefe schwanken. Im Herbst (August bis Oktober) sinkt es ab und kann zwischen 1,80 m und 3, 00 m schwanken.

Es folgen nun einige ergänzende Bemerkungen.

3.2.1. Tiefenstufen

Sie bilden das erste Einteilungsmerkmal und sind senkrecht angeordnet nach der Spiegeltiefe in Metern des langjährigen Mittels des frühjahrlichen Hochstandes (Zeitraum März bis Mai). Die Abstände von Stufenmitte zu Stufenmitte

0,1 – 0,35 – 0,75 – 1,4 – 2,4 m

haben eine Erweiterungsrate von

0,25 0,40 0,65 1,00 m.

Dieser Umstand ist bei der Anwendung von Korrekturfaktoren erkannter Grundwasserabsenkungen (vgl. 3.7.1.2.) und bei Auswertungen – z.B. vegetationskundlicher Art – zu berücksichtigen.

Im Einzelnen werden die Stufen wie folgt beziffert und benannt:

1	=	überwässert bzw. überflutet
2	=	grundsumpfig
3	=	grundwasserbeherrscht
4	=	grundwassernah
5	=	grundwasserbeeinflußt
6	=	schwach grundwasserbeeinflußt
(7)	=	(grundwasserfrei oder -fern,).

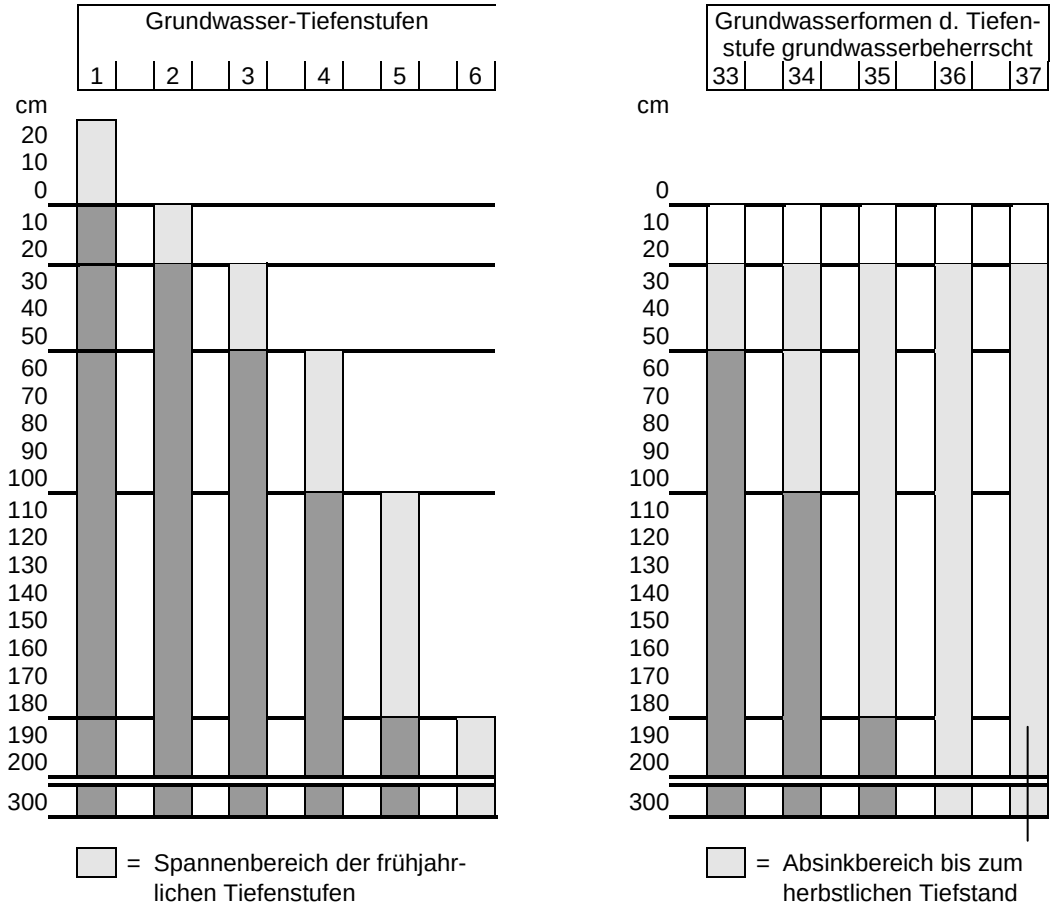
Die Tiefenstufe **„oberhalb Flur“** kennzeichnet eine mehr oder weniger langfristige Überwässerung oder Überflutung von Mooren oder Mineralböden, wobei es sich bei „überwässert“ um ortsbürtiges und bei „überflutet“ um fremdbürtiges, d.h. durch Fließgewässer herangeführtes Wasser handelt. (Vgl. auch die Ausführungen zu den Absink- und Andauerstufen.)

Nicht in der Darstellung A 3 – 2 enthalten ist die **Tiefenstufe 7**. Sie bezeichnet fehlendes oder unterhalb 3,0 m einsetzendes Grundwasser.

Die Ansprache der Grundwasserformen wird im Abschnitt 3.7.1. beschrieben.

Graphisch dargestellt, ergibt sich für die Spannen der frühjahrlichen Tiefenstufen und für die Absinkstufen folgendes Bild:

Darst. A 3 – 3: Tiefenstufen und Absinkstufen als Beispiel



Je tiefer das Grundwasser im Frühjahr im langjährigen Mittel ansteht, desto größer sind die cm-Spannen für die Zuordnung zu einer Tiefenstufe. Die Spanne beträgt bei der Tiefenstufe grundsumpfig (2) nur 20 cm, bei Tiefenstufe schwach grundwasserbeeinflußt (6) dagegen 120 cm.

Je nach Absinkstufe sinkt die Grundwasseroberfläche bis zum Herbst um eine oder mehrere Tiefenstufen ab. Während sie bei 33 innerhalb der Tiefenstufe verbleibt, sinkt sie bei 35 bis zum Herbst auf maximal 180 cm Tiefe ab, bei 36 wird im Herbst zwischen 180 cm und 300 cm Grundwasser noch erreicht, bei 37 nicht mehr.

3.2.2. Neigung der Grundwasseroberfläche

In Darstellung A 3 – 2 wird zwischen Tiefenstufen mit wenig geneigter und über 3° geneigter Grundwasseroberfläche unterschieden und die Kennzeichnung in der Fußnote 2) erläutert.

Den weitaus größten Flächenanteil haben Standorte mit wenig geneigter Grundwasseroberfläche. Neigungen über 3° sind nur in stärker bewegten Reliefmosaiktypen der Hochflächen zu erwarten, so in schmalen Streifen an Hängen, in Quellmooren u.a., wie sie besonders im Randbereich von Talmosaiken vorkommen.

3.2.3. Jahreszeitliche Absink- und Andauerstufen

3.2.3.1. Absinkstufen

Das zweite Einteilungsmerkmal der Grundwasserformen sind die in Darstellung A 3 – 2a waagerecht aufgeführten jahreszeitlichen Absinkstufen des Grundwassers. (Ansprache vgl. Abschnitte 3.7.1.4. und 5.). Die Stufen sind festgelegt nach dem Absinkbetrag zum spätsommerlich-frühherbstlichen Tiefstand (zwischen August und Oktober), ebenfalls als Werte nach dem langjährigen Mittel.

Wie die Tiefenstufen erhalten auch die Absinkstufen Ziffern, sie stehen bei der Kennzeichnung der Grundwasserform an zweiter Stelle. Die mit den Absinkstufen kombinierten Tiefenstufen sind in Darstellung A 3 – 2a so angeordnet, daß nach rechts oben versetzte benachbarte Grundwasserformen ökologisch vergleichbar sind, z.B. ist „langzeitig grundwasserbeeinflußt“ (56) etwa gleich „halbzeitig grundwassernah“ (46). Aus diesem Grunde sind die Spannen der Absinkstufen bei den einzelnen Tiefenstufen unterschiedlich breit.

Die Absinkstufe „**ständig ...“** (in der gleichen Stufe verbleibend) kommt in erster Linie bei Mooren in folgenden zwei Fällen vor:

- **schwammsumpfig** (der Torfkörper dehnt sich bei Wasserzufuhr aus und schrumpft bei Wasserentzug)

- **schwingsumpfig** (geringmächtige Torfkörper über ständigem Wasserkissen, sie oszillieren mit den Wasserschwankungen).

Infolge dieser Eigenschaften können solche Moore nicht überfluten und daher nur in der Absinkstufe „ständig“ vorkommen.

Mineralböden mit der Absinkstufe „ständig“ sind seltener und in Grundwassergebieten mit geringer Schwankungsamplitude anzutreffen. In Sand-Geschiebelehm-Mosaiken können sie beispielsweise dort auftreten, wo aus einem unterirdischen Wasserreservoir ständig Grundwasser in etwa gleichbleibender Menge in einen Bereich mit sandigem Substrat überläuft und so das Absinken der Grundwasseroberfläche in die nächsttiefere Stufe verhindert. Dieser Vorgang kann sich auch in größerer Tiefe abspielen (Grundwasserform 55 = ständig grundwasserbeeinflußt).

Die **Absinkstufe 7** drückt zeitweilig ganz verschwindendes Grundwasser aus. Sie hat fast immer einen flach anstehenden Grundwasserträger, verknüpft mit einem kleinen Einzugsgebiet.

Den weitaus größten Flächenanteil haben die Stufen **mit normaler Schwankungsspanne von einer Absinkstufe**. Sie sind charakteristisch für das flächenhafte und relativ mächtige oberste Grundwasserstockwerk der Talsandgebiete des Tieflandes, deren Tiefe unter Flur in Durchschnittsjahren nur wenig zeitlich schwankt.
Auch die nächste **Absinkstufe „halbzeitig“** (2 Stufen tiefer) ist gar nicht so selten, sie ist vor allem in Sand-Geschiebelehm-Mosaiken der Hochflächen anzutreffen mit zwar typischem Beckenrelief, aber größerer Flächenausdehnung, so daß sommerliche Trockenperioden sich nicht übermäßig auswirken.
Je kleiner die zusammenhängenden Flächen solcher Mosaike und je seichter die Stockwerke sind, desto kurzfristiger reagieren sie infolge ihres lokalen Wassereinzugsgebietes auf Witterungsschwankungen. Hier sind Formen mit dem Kennwort **„kurzzeitig“** anzutreffen. Sie sind Übergangsformen zum Stauwasser.

3.2.3.2. Andauerstufen

Die Andauerstufen beziehen sich nicht auf das Grundwasser, sondern auf Überflutung und Überwässerung:

- Überflutung entsteht durch Fließgewässer herangeführtes fremdbürtiges Wasser. Nach der Regelmäßigkeit seines Auftretens wird unterschieden zwischen

  periodischer Überflutung bei regelmäßig sich wiederholendem Hochwasser (nicht eingedeichte Flächen in Fluß- oder Bachnähe, Überflutungspolder) und

  episodischer Überflutung mit unregelmäßig wiederkehrendem Hochwasser (vor allem im Küsten- und Boddenbereich sowie im Rückstaubereich der Küstenflüsse).

  Beide werden gemeinsam abgestuft, episodische Überflutungen wegen ihrer geringeren ökologischen Wirkung wie vergleichbare schwächere periodische gewertet.

- **Überwässerung** entsteht durch eigenbürtiges Wasser, in der typischen Form in geschlossenen Hohlformen (lokal sich sammelndes Niederschlagswasser), in Form von aufsteigendem Grundwasser aber auch in ebenem Gelände; zu letzterem gehört das in den Auen aufsteigende Qualmwasser.

Die Abstufung ergibt sich aus der Zeitdauer der Überwässerung bzw. Überflutung in Monaten.

Die **Andauerstufe 1** (ständig überwässert bzw. überflutet) kennzeichnet Standorte mit geringmächtiger ständiger Substratüberstauung durch Grundwasser oder Überflutungswasser und Unterwasserbodenbildungen. Sie kommt in Schlenken, flachen

Söllen, Uferregionen u.ä. vor. Auf den Standortskarten werden solche Standorte zur Zeit noch nicht dargestellt, weil bisher die zugehörigen Feinbodenformen fehlen.

Zur Andauerstufe 1 gehören aber auch einige Moorstandorte, bei denen es wegen des Quell- und Schrumpfungsvermögens des Torfkörpers zu keiner eigentlichen Überwässerung kommt, sondern das Grund- oder Stauwasser fast ständig oberflächengleich ansteht. Sie werden der Oberbodenfeuchtestufe „sehr sumpfig“ zugeordnet und sind durch besondere Vegetations-Formengruppen gekennzeichnet (vgl. hierzu Abschnitt 2.6.).

Die **übrigen Andauerstufen** sind aus der Darstellung A 3 – 2a ohne weiteres ablesbar, jedoch ist wie bei der Herleitung der frühjahrlichen Tiefenstufe die Zuordnung einer Fläche zu einer Andauerstufe schwierig. Hinweise hierzu werden im Abschnitt 3.7.1.4. gegeben. Infolge der kurzzeitigeren Überflutung oder Überwässerung ist eine „normale“ Bodenbildung und damit die Zuordnung solcher Standorte zu den Feinbodenformen möglich, z.B.

Moor, kräftig 12	M.K	12
Neuholländer Sand-Anmoorgley 14	NhSG	14
Nassenheider Sand-Humusgley 15	NaSG	15
Glashäger Klocksand-Graugley 16	GlSU	16
Rehsener Deckklocklehm-Vega 17	RsdL	17.

Naturräume mit ständiger Überwässerung durch mächtigere Wasserkörper zählen zu den Offengewässern. Sie sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie.

3.3. Stauwasserformen

Die Stauwasserformen kennzeichnen das Verhalten des Grundwassers (hier im weiteren Sinne gebraucht) bei schweren Böden, das man als eine Sonderform des Grundwassers ansieht und als Stauwasser bezeichnet. Zu den schweren Böden gehören die Substrattypengruppen Lehm, Ton, Tieflehm und Tiefton. Die wassertragende Schicht – **Staukörper** genannt – liegt demnach **oberhalb von 0,8 m** Tiefe.

In Darstellung A 3 – 4 sind die Stauwasserformen in ähnlicher Anordnung wie die Grundwasserformen dargestellt: senkrecht die Tiefenstufen nach dem langjährigen Mittel des Hochstandes im Frühjahr und waagerecht nach der jahreszeitlichen Andauerstufe der Austrocknung oder der Überwässerung. Die beiden letzten entsprechen den Absinkstufen bzw. Überwässerungsstufen der Grundwasserformen. Beide Kriterien korrelieren wegen der flacheren Sohlschicht aber enger miteinander als bei den Grundwasserformen.

Darst. A 3 – 4a: Stauwasserformen [1) 2)] (Stand 2002)

Frühjahrliche Tiefenstufe [3)]	jahreszeitliche Andauerstufe nach der Andauer der **Überwässerung** bzw. **Überflutung** [4)] in Monaten [5)]					
	8...10	6...8	4...6	2...4	1...2	< 1
	langzeitig	halbzeitig	kurzzeitig			
oberhalb			stark	mäßig	ziemlich gering	gering
Flur	überwässert bzw. überflutet	überwässert bzw. überflutet	überwässert bzw. überflutet			
	12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**

Frühjahrliche Tiefenstufe [3)]	jahreszeitliche Andauerstufe nach der Andauer der **Austrocknung** des Bodens in Monaten					
	um 2	um 4	um 6	um 8	> 8	
	langzeitig	halbzeitig	kurzzeitig			
um 0,1			stark	mäßig	ziemlich gering	
	stausumpfig	stausumpfig	stausumpfig			
(0 ... 0,2)	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	
	langzeitig	halbzeitig	kurzzeitig			
um 0,3	stauwasser-	stauwassser-	stark	mäßig		
	beherrscht	beherrscht	stauwasserbeherrscht			
(> 0,2 ... 0,4)	**34**	**35**	**36**	**37**		
um 0,6		halbzeitig stauwassernah	kurzzeitig stauwasser-nah			
(> 0,4 ... 0,8)		**46**	**47**			

1. Kombinationen von Stau- und Grundwasserformen (bei Amphigleyen) werden im Ziffernsymbol durch einen Schrägstrich getrennt; die Grundwasserstufe steht hinter dem Schrägstrich.
2. Bei Neigung der Stauwasseroberfläche über 3 ° wird die Silbe „hang“ vorgesetzt, und das Symbol erhält ein Pluszeichen, z.B. $3^{+}6$ = kurzzeitig stark hangstauwasserbeherrscht.
3. Frühjahrliche Tiefenstufe nach dem langjährigen Mittel des Hochstandes in m Spiegeltiefe.
4. „Überflutet“ bei fremdbürtigem Wasser, das durch Fließgewässer herangeführt wird. Das Ziffernsymbol erhält dann ein hochgestelltes liegendes Kreuz, z.B. $1^{X}4$ = kurzzeitig stark überflutet.
5. Ohne Anrechnung von Schneewasser über gefrorenem Boden. Episodische Überflutungen werden wie vergleichbare schwächere periodische gewertet.

Nachstehend werden einige Abweichungen von den Grundwasserformen aufgezeigt und Bemerkungen zu den Tiefen- und Andauerstufen gegeben:

1 = oberhalb Flur

es entfällt die Andauerstufe „ständig überwässert“ bzw. „ständig überflutet“, weil sie wegen der flachen Sohlschicht nicht existent ist

2 = stausumpfig

es entfällt aus gleichem Grunde wie bei der Tiefenstufe 1 eine Andauerstufe „ständig stausumpfig“ (analog „ständig grundsumpfig“) (schwamm- oder schwingsumpfig)

3 = stauwasserbeherrscht

ist an Bodenformen ohne anhydromorphen Zwischenhorizont gebunden (Graustaugley-Gruppe und Anmoorstaugley nach mäßiger Entwässerung mit Tieflehm-Staugley, Tiefton-Staugley, Lehm-Staugley und Ton-Staugley)

4 = stauwassernah

ist an Bodenformen mit anhydromorphem Zwischenhorizont gebunden (Halbstaugley-Gruppe mit Tieflehm-Staugleyfahlerde, Tiefton-Staugley-fahlerde, Lehm-Staugleyfahlerde und Ton-Staugleyfahlerde); im Gegensatz zur Grundwasserform umfaßt sie nur die Spanne 0,4 ... 0,8 m; eine Andauerstufe „langzeitig stauwassernah“ (45) entfällt wegen des geringmächtigen Stauwasserkörpers und der sich daraus ergebenden länger als drei Monate währenden Austrocknungsphase.

Wegen der flachen Sohlschicht entfallen auch die beiden Tiefenstufen „beeinflußt“ = 5 und „schwach beeinflußt“ = 6, denn derartige Wassertiefen zählen nicht mehr zum Stauwasser.

Im übrigen ist die Gliederung beider Darstellungen so abgestimmt, daß Bezeichnungen und Symbole der Grund- und Stauwasserformen übereinstimmen, unterschieden lediglich durch die nähere Kennzeichnung „grund...“ und „stau...“. Auch haben parallele Bezeichnungen, z.B. langzeitig grundwasserbeherrscht und langzeitig stauwasserbeherrscht gleiche ökologische Bedeutung für die Vegetation.

Auf den Standortskarten erscheinen die Stauwasserformen ebenfalls als Ziffernsymbol (1. Ziffer = Tiefenstufe, 2. Ziffer = Andauerstufe, z.B.

Landower Tieflehm-Staugleyfahlerde, kurzzeitig stauwassernah

= Ld tLB 47

oder bei Überflutung

Döberner Deckklocklehm-Grauamphigley, kurzzeitig stark überflutet

= Dö dLU 1 X 4.

Beim **Stauwasser sind die Formen mit dem Kennwort „kurzzeitig“ das Typische**. Denn infolge der flachen Sohllage ist der Einfluß der Wetterschwankungen besonders groß. Am häufigsten kommen die Stauwasserformen mit ebenem oder nur schwach geneigtem Staukörper vor, Stauwasserformen mit einer Neigung der Stauwasseroberfläche von über 3° sind im Tiefland selten.

3.4. Kombinationen von Stau- und Grundwasserformen

Bei einigen Bodenformen treten zugleich Stauwasser und Grundwasser auf, so daß man die Grundwasser- und Stauwasserstufe angeben muß. Die doppelte Kennzeichnung ist erforderlich

- in der Halb- und Vollgleygruppe bei Formen der Substrattypengruppe Decklehm und Deckton,
- bei einigen Formen der Substrattypengruppen sandunterlagerter Tieflehm, Tiefton, Lehm und Ton, vor allem bei Klocklehm sowie
- bei verdichteten Torfen auf entwässerten Böden mit Torfauflage (Anmoor- und Moorgleye, Gleymoore und Moore sowie Kombiformen mit Torfauflagen oder Filz- und Torfauflagen).

Für die **obere** schwer durchlässige Schicht wird dann die **Stauwasserform** bestimmt und für den **Untergrund** die **Grundwasserform.** Auf den Standortskarten werden die Ziffern durch einen Schrägstrich getrennt, wobei vor dem Schrägstrich die Stauwasserform steht, z.B.

Lausiger Deckklocklehm-Grauamphigley, kurzzeitig stark stauwasserbeherrscht / langzeitig grundwasserbeeinflußt,

= La dLU 36 / 56.

Bei Überwässerung oder Überflutung ist eine kombinierte Angabe ebenfalls rforderlich, vor dem Schrägstrich steht dann die Tiefenstufe 1 mit der entsprechenden Andauerstufe, z. B.

Lausiger Deckklocklehm-Grauamphigley, kurzzeitig stark überflutet / langzeitig grundwasserbeeinflußt

= La dLU 1X4 / 56.

3.5. Kombinationen zwischen Grundwasser- bzw. Stauwasserformen und Stamm-Bodenformen

Die Kombinationen zwischen Grundwasser- bzw. Stauwasserformen und Stamm-Bodenformen sind aus den Darstellungen A 3 – 5 und A 3 – 6 ersichtlich.

Im linken Teil der Darstellungen sind jeweils die **Stamm-Bodenformen** als Gruppe angegeben. Zur Vereinfachung erscheint nur der Horizontfolgetyp, weil sich die Substratfolgetypen durch die Bindung an Grund- bzw. Stauwasserformen ohnehin ergeben. Die Stamm-Bodenform wird weiter unterteilt in zwei Nährkraftspannen (R ... M und Z + A), letztere nochmals in Großklimabereiche. Dann folgt die **Stufe der Jahresdifferenz** zwischen frühjahrlichem Hochstand und spätsommerlich-herbstlichem Tiefstand.

Im rechten Teil werden in den Spalten der Grund- bzw. Stauwasserformen jeweils angegeben:

- Die **primär natürliche Wasserform** für verschiedene Stufendifferenzen und getrennt für Stamm-Bodenformen mit Überwässerung bzw. Überflutung und solche ohne diese. Die primär natürliche Grund- bzw. Stauwasserform prägte dem Bodenprofil seine wesentlichen Merkmale auf.

- Grund- bzw. Stauwasserformen mit in der Natur vorkommenden oder zu erwartenden **Entwässerungsgraden.**

Die **Entwässerungsgrade** ergeben sich aus der Gegenüberstellung der Grund- und Stauwasserform zur Zeit der Aufnahme und der aus den Hydromorphiemerkmalen des Bodens ableitbaren Grund- und Stauwasserstufe. Beim Grundwasser kommen Entwässerungsgrade bis zu 6 Stufen vor, beim Stauwasser bis zu 4 Stufen.

Mit den **Entwässerungsgraden** wird die Stärke der Entwässerung zum Ausdruck gebracht, also die Differenz zwischen der primär natürlichen und der sich nach einer durchgeführten Entwässerung eingestellten Grundwasserform. Dabei beträgt der Entwässerungsgrad

- bei der primär natürlichen Grundwasserform = 0
- bei Veränderung um eine Absink- bzw. Andauerstufe = 0,5
- bei Veränderung um eine Tiefenstufe = 1,0 usw.

Die **Zuordnung der Grundwasserform** zu einer Bodenform bereitet bei der praktischen Kartierarbeit gewisse Schwierigkeiten. Nachfolgend sollen einige Hinweise die Entscheidung erleichtern helfen. Zunächst einige grundsätzliche Bemerkungen:

- Der Standortserkunder muß sich freimachen von der psychologischen Wirkung, die der Anblick des Grundwasserspiegels in der soeben niedergebrachten Bohrung oder in der Bodengrube hervorruft. Besonders Anfänger sind geneigt, diese Spiegeltiefe mit dem langjährigen Mittel des frühjahrlichen Hochstandes gleichzusetzen und daraus die Grundwasserform abzuleiten. Im Herbst oder in trockenen Jahren entstehen dadurch gravierende Ansprachefehler.

Stets muß sich der Standortserkunder zumindest die folgenden sechs Fragen beantworten:

1. Welches Standortsmosaik wird bearbeitet (Talsand, Sand-Geschiebelehm-Mosaik usw.)?
2. Wie sind die Zuzugs- und Abzugsverhältnisse im Gelände und wie groß ist das Einzugsgebiet für die bearbeitete Fläche?
3. In welchem mittelfristigen Klima-Rhythmus befindet sich das Bearbeitungsjahr (nasse, mittlere oder trockene Periode)?
4. Wie sind die jahreszeitlichen Grundwasserverhältnisse zum Zeitpunkt der Kartierung (Frühjahr, Sommer, Herbst, Winter)?
5. Inwieweit stimmen Bodenvegetation – Horizontfolgetyp und korrigierter Grundwasserstand überein?
6. In welchem Großklimabereich liegt das Kartierungsgebiet?

Die Ableitung der **primär natürlichen Grundwasserformen** erfolgt aus dem Horizontfolgetyp der Stamm-Bodenform. Die allgemeingültigen Beziehungen enthält die weiter unten aufgeführte Zusammenstellung, wobei die Übernahme nicht schematisch erfolgen darf, sondern nur unter Berücksichtigung obiger Fragestellungen und der folgenden allgemeinen Regeln:

Abwandelnd wirkt sowohl beim Grund- als auch beim Stauwasser die **Stamm-Nährkraft**:

R ... M = die Böden sind bei gleicher Grund- und Stauwasserstufe humusärmer,
Z ... A = die Böden sind bei gleicher Grund- und Stauwasserstufe humusreicher;

und bei den ärmeren Böden der abwandelnde Einfluß der **Klimahumidität:**

- Je humider das Klima, desto humusreicher sind die Böden bei gleicher Grund- bzw. Stauwasserstufe. Deshalb werden in den Darst. A 3 – 5 und 3 – 6 teilweise Spannen in einer Dreiergruppierung angegeben, die den Klimastufen – lf+lm – f – m+t – entsprechen.

- Im hochmoorfreundlichen Klima (Großklimabereiche λ, σ, κ) ist der Einfluß der Klimahumidität auf das hydromorphiebedingte Humusprofil so groß, daß die grund- und stauwasserbedingten Humusvorratsunterschiede nur abgeschwächt erkennbar sind.

Für den Großteil des Tieflandes (Großklimabereiche β, γ, δ, ε, φ und π) ergeben sich folgende primär natürliche Grundwasserformen. Die Spalte Sand-Geschiebelehm enthält die Grenzspannen für größere Schwankungsamplituden. Es können auch geringere auftreten (Auszug aus Darst. A 3 – 5):

	großflächige Sand-Mosaike				Sand-Geschiebelehm-Mosaike			
Böden der Nährkraftspanne R ... M								
Moor und Gleymoor	11	12	22		11	13	22	
Anmoorgley, Moorgley	13	23			14	24		
Humusgley	14	24	34		15	25	34	
Graugley aus Schwund	15	24	34		15	25	34	
Graugley, primär	17	26	35		17	27	36	
Halbgley, humusarm	15	45			46			
anhydromorph, tiefer Go	56				57			
wie vor, sehr tiefer Go	67				67			
wie vor, ohne Grundwasser	7				7			
Böden der Nährkraftspanne Z ... A								
Moor und Gleymoor	11	12	22	23	11	13	22	23
Anmoorgley, Moorgley	14	23			14	24		
Humusgley	25	34			26	35		
Graugley aus Schwund	25	34			26	35		
Graugley, primär	17	26	35		17	27	36	
Halbgley, humusreich	45				45			
Halbgley, humusarm	45				46			
anhydromorph, tiefer Go	56				57			
wie vor, sehr tiefer Go	67				67			
wie vor, ohne Grundwasser	7				7			

Für die übrigen Großklimabereiche können die primär natürlichen Grundwasserformen der Darst. A 3 -5 entnommen werden.

Die Fußnoten in der Darstellung bedeuten:

a) Die primär natürliche Grundwasserstufe entspricht hier dem Ried als Horizontfolgetyp. Die Ableitung des Entwässerungsgrades innerhalb der Moorböden aus dem Vererdungs- und Vermulmungsgrad gehört zum Inhalt des Abschnittes 2.2
b) Wie weit als primär natürlich die Stufen mit Entwässerungsgrad 0, 1 ... überwässert/überflutet oder 2 ... grundsumpfig anzusetzen sind, kann derzeitig noch nicht allgemein festgelegt werden. Im Zweifelsfall ist die Stufe 2 ... grundsumpfig und damit der geringere Entwässerungsgrad anzusetzen.
c) Alle Grundgleypodsole mit Filz, Grundgleyhumusrost- und humuspodsol.
d) In Klammern sind die Klimastufen als Zusammenfassung der Großklimabereiche in der Gruppenebene eingefügt
e) Die primär natürliche Stufe ist hier an den Moor- oder Anmoorgrundgley gebunden.

Darst. A 3 - 5: Entwässerungsgrad vom primär natürlichen Status aus der Kombination von Grundwasserform und Stamm-Bodenform

Stamm-Bodenform Horizont-folgetyp	Nähr-kraft-stufe	Groß-klima-bereich [d)]	Stufe Jahres diff.	Entwässerung bei Grundwasserform 11	12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	33	34	35	36	37	44	45	46	47	56	57	67	7
Moor- und Grundgley-moor [a)]	R...M	---	0								1						2					3	3,5			4,5		5,5	6,5
			1									1						2					3			4		5	6
			2										1						2					3			4	4,5	5
			0														1					2	2,5			3,5		4,5	5,5
	Z + A	γ, β, δ ε, φ, π	0 [b)]								1						2					3	3,5			4,5		5,5	6,5
			1									1						2					3			4		5	6
			2										1						2					3			4	4,5	5
		(t + m)	0 [b)]														1					2	2,5			3,5		4,5	5,5
			1															1					2			3		4	5
		α, μ, ρ χ, ζ, υ η, ψ	0 [b)]								1						2					3	3,5			4,5		5,5	6,5
			1									1						2					3			4		5	6
			2										1						2					3			4	4,5	5
			3											1						2					3		3,5	4	4,5
		(f)	0 [b)]														1					2	2,5			3,5		4,5	5,5
			1															1					2			3		4	5
		κ, λ, σ	0 [b)]								1						2					3	3,5			4,5		5,5	6,5
			1									1						2					3			4		5	6
			2										1						2					3			4	4,5	5
			3											1						2					3		3,5	4	4,5
			4												1						2				2,5		3	3,5	4
		(lf + lm)	0 [b)]														1					2	2,5			3,5		4,5	5,5
			1															1					2			3		4	5
			2																1					2			3	3,5	4

				11	12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	33	34	35	36	37	44	45	46	47	56	57	67	7
Anmoor- und Moorgrund-gley	R...M	---	1														1					2				3		4	5
			2																1					2			3	3,5	4
			3											1						2					3	3,5	4	4,5
	Z + A	γ, β, δ ε, ϕ, π (t + m)	1														1					2				3		4	5
			2																1					2			3	3,5	4
			3											1						2					3	3,5	4	4,5
		α, μ, ρ χ, ζ, υ η, ψ (f)	1														1					1				2		3	4
			2																1					1			2	2,5	3
			3																	1					2	2,5	3	3,5
			4																		1				1,5	2	2,5	3
			5																							1,5	2	2,5
		κ, λ, σ	1																			1				1		2	3
			2																				1				2	2,5	3
			3																					1		1,5	2	2,5	3
			4																						1	2	2,5	3	3,5
			5																							1,5	2	2,5	3
		(lf + lm)	1																		1					2	3	4	5
			2																							3	3,5	4	4,5
			3																		0,5						3	3,5	4
			4																								2,5	3	3,5
			5																								2	2,5	3
Humus-grundgley und Grau-grundgley aus Schwund	R...M	---	1														1					2				2		3	4
			2																1					2		3	3,5	4
			3																	1					2	2,5	3	3,5
			4																		2				2,5	3	3,5	4
	Z + A	γ, β, δ ε, ϕ, π (t + m)	1														1					1				2		3	4
			2																1					1			2	2,5	3
			3											1						1					2	2,5	3	3,5
			4																		1				1,5	2	2,5	3
		α, μ, ρ χ, ζ, υ η, ψ (f)	1^e														1					1				2		3	4
			2																1					1			2	2,5	3
			3																	1					1,5	2	2,5	3
			4																		0,5						2,5	3	3,5
			5																							1,5	2	2,5	3
		κ, λ, σ	1^e																			1				1		2	3
			2^e																				1				2	2,5	3
			3																					1		1,5	2	2,5	3
			4																						0,5	1	1,5	2,5	3,5
			5																							1,5	2	2,5	3
		(lf + lm)	1																		1					2	3	4	5
			2																							3	3,5	4	4,5
			3																		0,5						3	3,5	4
			4																								2,5	3	3,5
			5																								2	2,5	3

				11	12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	33	34	35	36	37	44	45	46	47	56	57	67	7
Graugrund-gley, primär (ohne unreife Böden auf jungen Sedimenten)	---	γ, β, δ ε, ϕ, π (t + m)	2																					1			2	2,5	
			3																						1		1,5	2	
			4														1				1				1,5		2	2,5	
			5														0,5				0,5				1	1,5	2	2,5	
			6								0,5						1				1				1,5		2	2,5	
	Z + A		2																					1			2	2,5	3
		α, μ, ρ, χ ζ, υ η, ψ	3																						1		1,5	2	2,5
			4														1				1				1,5		2	2,5	3
			5														0,5				0,5				1		2	2,5	
			6														1				1				1,5		2	2,5	3
		κ, λ, σ	4																						0,5		1	1,5	2
Humusreiche Halbgrund-gleye [c)]		γ,β,δ ε,ϕ,π	1																					1				2	3
		αμρχζυηψ	2																								1	1,5	2
		κ, λ, σ	1																									1	2
			2																								1	1,5	2
			3																								0,5	1	1,5
Humusarme Halbgrundgley e	---	---	1																							1		2,5	3
			2																								1	1,5	2
anhydr. Böden mit tiefem G	---	---	1																									1	2
			2																									0,5	1
drgl. sehr tief	---	---	--																										1

Zeichenerklärung

= primär natürlicher Status, zugleich Entwässerungsgrad 0

= primär natürlicher Status bei Formen mit Überwässerung oder Überflutung, zugleich Entwässerungsgrad 0

0,5 ... 5 = Entwässerungsgrade

Darst. A 3 – 6: Entwässerungsgrad vom primär natürlichen Status aus der Kombination von Stauwasserform und Stamm-Bodenform

Stamm-Bodenform: Horizontfolgetyp	Nährkraftstufe	Großklimabereich [c]	Stufe Jahresdiff.	Entwässerungsgrad bei Stauwasserform: 12 13 14 15 16 17	23 24 25 26 27	34 35 36 37	45 46 47	7
Staugleymoor	R...M	---	1		1	2 2,5 3 3,5		4
			2		1	2 2,5 3		3,5
	Z + A	γ, β, δ,	1 [b]		1	2 2,5 3 3,5		4
		ε, ϕ, π	2		1	2 2,5 3		3,5
		(m + t)	1 [b]		■	1 1,5 2 2,5		3
		α, μ, ρ	1		1	2 2,5 3 3,5		4
		χ, ζ, υ	2		1	2 2,5 3		3,5
		η, ψ	3		1	2 2,5		3
		(f)	1 [b]		■	1 1,5 2 2,5		3
			1		1	2 2,5 3 3,5		4
		κ, λ, σ	2		1	2 2,5 3		3,5
			3		1	2 2,5		3
			4		1	2		2,5
			1 [b]		■	1 1,5 2 2,5		3
		(lf + lm)	2		■	1 1,5 2		2,5
Anmoor- und Moorstaugley	R...M	---	1		■	1 1,5 2 2,5		3
			2		■	1 1,5 2		2,5
			3		1	2 2,5		3,5
	Z + A	γ, β, δ,	1			■ 0,5 1 1,5		2
		ε, ϕ, π	2		■	1 1,5 2		2,5
		(m + t)	3		■	1 1,5		2
		α, μ, ρ	1			■ 0,5 1 1,5		2
		χ, ζ, υ	2			■ 0,5 1		1,5
		η, ψ	3		■	1 1,5		2
		(f)	4		■	1		1,5
			2			■ 0,5 1		1,5
		κ, λ, σ	3			■ 0,5		1
			4		■	1		1,5
		(lf + lm)	5		■	0,5		1

				12 13 14 15 16 17	23 24 25 26 27	34 35 36 37	45 46 47	7
Humus-staugley und Grau-staugley	R...M	---	1			0,5 1 1,5		2
			2			1 1,5 2		2,5
			3			1 1,5		2
			4	≡	1	2		2,5
	Z + A	γ, β, δ, ε, φ, π	1			0,5 1 1,5		2
			2			0,5 1		1,5
			3			1 1,5		2
		(m + t)	4			1		1,5
		α, μ, ρ	2			0,5 1		1,5
		χ, ζ, υ	3			0,5		1
		η, ψ	4			1		1,5
		(f)	5			0,5		1
		κ, λ, σ	3			0,5		1
			4					0,5
		(lf + lm)	5			0,5		1
Grau-staugley	R...M	---	3			0,5		1
			4					0,5
			5			0,5		1
			6	≡	0,5	1		1,5
humusreiche Halbstau-gleye [a)]	Z + A	---	1				0,5 1	1,5
			2				0,5	1
			3					0,5
humusarme Halbstau-gleye	---	---	1				0,5 1	1,5
			2				0,5	1

Zeichenerklärung

■ = primär natürlicher Status bei Formen ohne Überwässerung oder Überflutung, zugleich Entwässerungsgrad 0

≡ = primär natürlicher Status bei Formen mit Überwässerung oder Überflutung, zugleich Entwässerungsgrad 0

0,5 ... 5 = Entwässerungsgrade

a) Alle Staugleypodsole mit Filz und Staugleyhumuspodsol.

b) Wie weit als primär natürlich mit Entwässerungsgrad 0 die Stufen 1 ... überwässert oder 2... stausumpfig anzusetzen sind, kann derzeit noch nicht allgemein festgelegt werden. Im Zweifelsfall ist Stufe 2... stausumpfig und damit der geringere Entwässerungsgrad anzusetzen.

c) In Klammern sind die Klimastufen als Zusammenfassung der Großklimabereiche in der Gruppenebene eingefügt.

Für die **Stauwasserformen** läßt sich der primär natürliche Status ebenfalls aus den Hydromorphiemerkmalen der Stamm-Bodenform ableiten. Beim Stauwasser spielen die Formen mit größerer Stufendifferenz zwischen frühjahrlicher Nässeperiode und spätsommerlich-herbstlicher Trockenperiode auch im Flächenanteil eine große Rolle. Das hängt ursächlich mit dem Standortsmosaik zusammen, insbesondere mit der Größe des Wasserreservoirs im Gebiet:

- je größer das Wassereinzugsgebiet, desto geringer sind die Absinkbeträge,
- je kleiner die stauwasserbeeinflußten Flächen sind, desto größer ist der Absinkbetrag.

Im Übrigen gilt das zur Ableitung der Grundwasserformen Gesagte. Allgemein bestehen für den Großteil des Tieflandes (Großklimabereiche β, γ, δ, ε, φ und π) die nachstehenden Beziehungen. Die Spalte „kleinflächige Sand-Geschiebelehm-Mosaike“ enthält Stauwasserformen mit größeren Schwankungsamplituden, es können aber auch geringere Schwankungsamplituden auftreten (Auszug aus Darst. A – 3.6):

	großflächige Sand-Geschiebelehm-Mosaike		kleinflächige Sand-Geschiebelehm-Mosaike	
bei Nährkraftstufe R ... M				
Staugleymoor	12		13	
Anmoor- und Moorstaugley	23		24	
Humusstaugley	24	34	25	
Graustaugley	27	36	36	37
Halbstaugley, humusarm	45		46	
bei Nährkraftstufe Z ... A				
Staugleymoor	12	23	13	23
Anmoor- und Moorstaugley	24	34	25	35
Humusstaugley	25	34	26	35
Graustaugley	27	36	27	37
Halbstaugley, humusarm	45		46	
Halbstaugley, humusreich	45	46	46	47.

Die von den obigen Kombinationen **abweichenden Stufen** in den Darstellungen A 3 – 5 und 6 sind hauptsächlich durch **künstliche Entwässerung** seit Mitte des 18. Jahrhunderts entstanden. Von den **natürlichen Entwässerungen** haben diejenigen den weitaus größten Flächenanteil, die bis zum Ende der letzten Eiszeit zurückreichen. Damals wurden während der Abtauphase des Dauerfrostbodens zahlreiche Stau- und Grundgleye stark entwässert. Sie müssen heute als **reliktisch** bezeichnet werden. Solche reliktischen Stau- und Grundgleye finden sich vermehrt südlich der Randlage der Weichselkaltzeit.

Die **künstlichen Entwässerungen** wirken sich bei **Grundgleyen** stärker aus als bei Staugleyen. Deswegen ist der Flächenanteil entwässerter Böden und der Entwässerungsgrad bei den Grundgleyen höher als bei den Staugleyen. Denn infolge der großen Durchlässigkeit des Bodens und infolge der viel stärkeren hydraulischen Verbin-

dung zwischen den Grundwasservorkommen und dem System der offenen Gewässer wirken sich entwässernde Eingriffe viel großflächiger als beim Stauwasser aus. Der Anteil entwässerter **Staugleye** unter Wald ist im Gegensatz zur Ackerfläche auch deshalb gering, weil künstliche Entwässerungen von Staugleyen für die Forstwirtschaft schwierig durchführbar und wenig lohnend waren.

3.6. Ansprechen der Grund- oder Stauwasserformen bei mehrstöckigen Böden

Die Grund- oder Stauwasserformen werden bei mehrstöckigen Böden grundsätzlich für den Gesamtboden angesprochen. Dabei ist die Oberfläche des obersten Stockwerkes maßgeblich.

Beispiele:

- Schwärzer Sand-Ranker über Elmenhorster Tieflehm-Staugley 35

  wird 57. Die Stauwasserform wird zur Grundwasserform, weil die Sohlschicht im Mittel unter 80 cm Tiefe verlegt wird.

- Schwärzer Sand-Ranker über Rupensdorfer Lehm-Staugley 35

  wird 46. Die Sohlschicht wird im Mittel nicht unter 80 cm Tiefe verlegt, es bleibt eine Stauwasserform.

Ob es sich bei der Wasserform um Grund- oder Stauwasser handelt, geht aus der Kombination der beteiligten Hauptformen hervor. Auf den Standortskarten werden die obigen Beispiele wie folgt dargestellt:

SwS / EhtL U 57 bzw. SwS / RpLU 46.

3.7. Verfahren zur Ansprache der Grund- und Stauwasserformen

(Unter Mitarbeit von G.SCHÜBEL und S. SCHMIDT)

Die Kennzeichnung der Grund- und Stauwasserformen erfolgt entsprechend Abschnitt 3.2. und 3.3. nach **mittelfristigen** (10- bis 30 jährigen) Mittelwerten. Diese können jedoch bei der breiten Kartierungsarbeit durch Bohrungen nicht gewonnen werden, da sich wegen des Aufwandes die Ansprache der Wasserform auf eine einzige Messung stützen muß. Hinzu kommt, daß in Abhängigkeit vom Arbeitsfortschritt die Jahreszeit nicht frei gewählt werden kann.

Dieses Vorgehen birgt eine Reihe von Unzulänglichkeiten in sich und erfaßt auf direktem Wege vor allem nicht

- die niederschlagsbedingte mittelfristige Schwankung des Grundwassers (i.w.S.) und die dadurch entstehenden Abweichungen vom Mittelwert,
- die stark vom Witterungsverlauf abhängige jährliche Schwankungsamplitude und ihre von Jahr zu Jahr unterschiedliche Schwingungsweite sowie
- die durch menschliche Eingriffe verursachten mehr oder weniger weit zurückliegenden nachhaltigen Veränderungen.

Daher müssen alle verfügbaren Hilfsmittel hinzugezogen werden, um die mit den Wasserformen gesuchten Durchschnittseigenschaften hinreichend zuverlässig zu erfassen.

3.7.1. Ansprache der Grundwasserformen

Um einen Einblick in die mittelfristigen und jährlichen Schwankungsamplituden der Grundwasseroberfläche eines zu kartierenden Gebietes zu erlangen und um den durchschnittlichen frühjahrlichen Hochstand zu ermitteln, ist die Auswertung von Pegelmessungen der Wasserwirtschaft unerläßlich. Die Möglichkeiten dazu hängen ab:

- von der Dichte des Pegelnetzes,
- von der Dauer des Beobachtungszeitraumes und
- vom mosaikbedingten Verallgemeinerungsbereich der Pegelwerte.

Der mosaikbedingte Verallgemeinerungsbereich ist am größten bei Grundwasserleitern mit relativ gleichmäßig funktionierender Hydraulik, d.h. bei lateral geschlossenem und vertikal ungehemmtem Wasserkörper. Das sind Sand-Mosaike mit reinem Sand als Substrat. Der Verallgemeinerungsbereich verringert sich mit wachsender Mannigfaltigkeit des Substratmosaiks. Die anschließend dargestellten Verfahren sind in erster Linie für reine Sand-Mosaike anzuwenden.
Für eine Auswertung kommt vor allem das staatliche Beobachtungsnetz der Wasserwirtschaft in Betracht. Die Wasserwirtschaft betreibt ein unterschiedlich dichtes

Netz von Pegelrohren, in denen viermal monatlich der Grundwasserstand gemessen wird. Die vier Messungen werden gemittelt und in Haupttabellen zu Monatsreihen sowie Jahres- und Jahresreihenmittel zusammengestellt. Die Haupttabellen befinden sich in den Wasserwirtschaftsdirektionen.
Die Schwankungsamplituden werden auf der Grundlage von Pegelmeßwerten am besten graphisch dargestellt, dagegen erfolgt die Auswertung der Meßdaten für die Herleitung des frühjahrlichen Hochstandes und der durchschnittlichen Amplitudenwerte rechnerisch.

3.7.1.1. Die graphische Darstellung von Schwankungsamplituden

Hierzu wird ein auf Millimeterpapier vorgefertigtes (möglichst kopierfähiges) Formular verwendet, das u. a. eine Monatseinteilung und die Tiefenstufen als waagerechte Orientierungslinien enthält (vgl. Darstellung A 3 – 7). In dieses Formular werden die gemittelten Monatswerte der Haupttabellen übertragen:

- senkrecht die Tiefe in cm unter Flur (10 cm = 5,0 mm) und
- waagerecht die Monate und Jahre (1 Monat = 2,5 mm).

Im Schnittpunkt werden die mittleren Monatswerte jeweils durch einen Punkt markiert. Hierbei ist es vorteilhaft, die Werte gleich auf die Bodenoberfläche zu beziehen (Meßwert minus Meßpunkt über Flur in m, letzterer ist in der Haupttabelle angegeben). Um nicht jeden Einzelwert umrechnen zu müssen, ist ein Anlegelineal mit markierter Meßhöhe über Flur zu verwenden.

Ebenso werden die Jahresmittelwerte (Jahr MW) jeweils auf der Juni-Linie durch einen Punkt markiert.

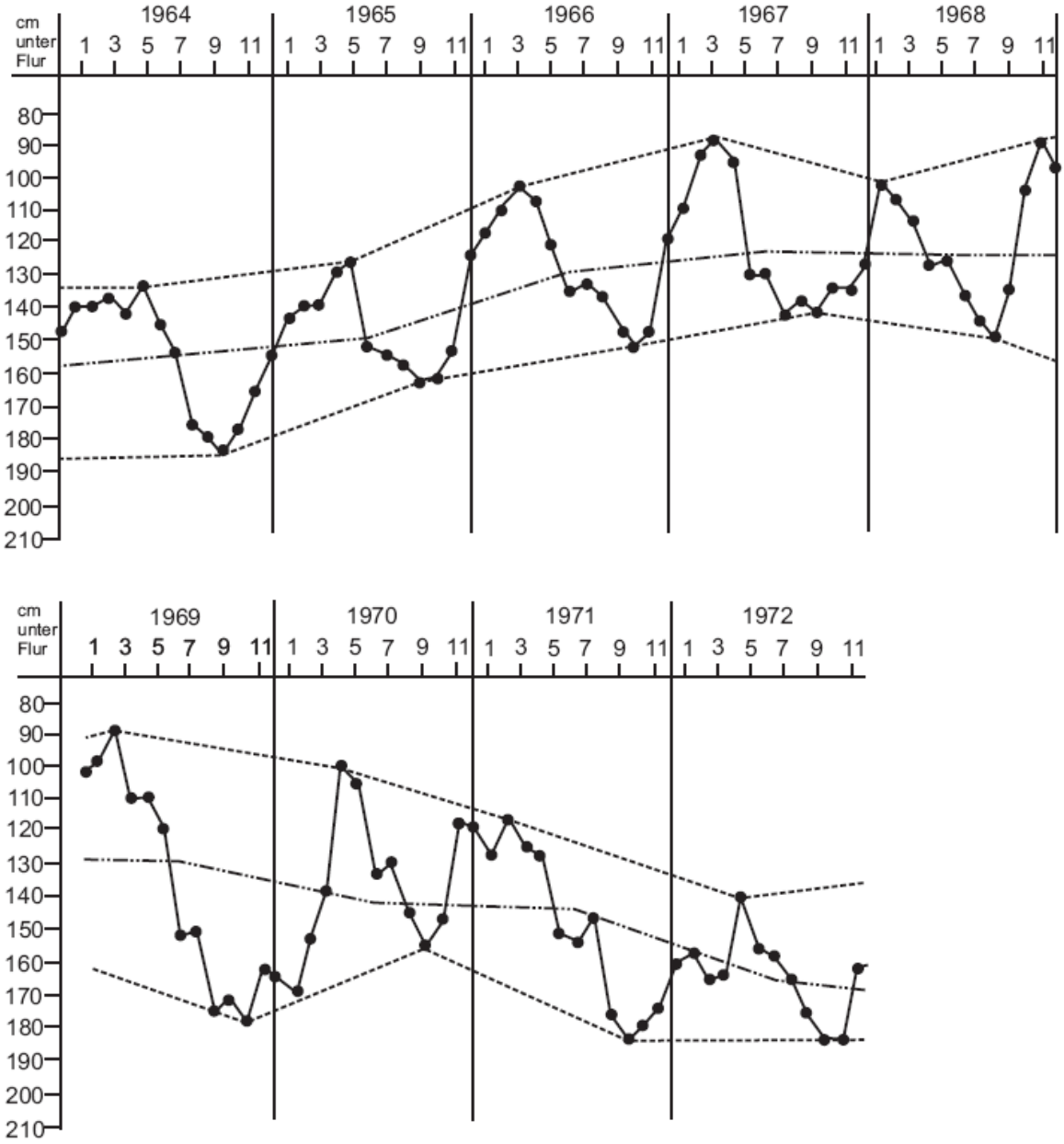
Nun werden verbunden:

1. Die Monatsmittelwerte durch eine ausgezogene Linie.

2. Jeweils die höchsten Frühjahrswerte sowie die tiefsten Herbstwerte durch eine gestrichelte Linie. Die Differenz zwischen beiden Linien läßt die jährliche Schwankungsamplitude erkennen. Bleibt sie etwa gleich groß, ist sehr wahrscheinlich kein Eingriff in den Wasserhaushalt erfolgt, verengt sie sich, muß mit einer Wasserregulierung (zeitweiliger Abfluß im Wechsel mit zeitweiligem Anstau) gerechnet werden.

3. Durch eine ausgezogene Linie die Jahresmittelwerte. Hierdurch läßt sich die mittelfristige Schwankungsamplitude der Grundwasseroberfläche erkennen, die in einem etwa 10- bis 12jährigen Wechsel zwischen annähernd gleichbleibenden Hoch- und Tiefständen pendelt. Sinkt die Ganglinie über einen längeren Zeitraum gleichlaufend ab, ist von diesem Zeitpunkt an mit einer dauerhaften Grundwasserabsenkung zu rechnen.

Darst. A 3 – 7: Beispiel einer Grundwasser-Ganglinie Meßstelle Ünze, Kreis Perleberg, Meßpunkt über Flur: + 0,15 cm



3. 7.1.2. Rechnerische Ermittlung des frühjahrlichen Hochstandes

Die Auswertung der Haupttabellen erfolgt in mehreren Schritten.

1. Schritt: Korrektur der Meßwerte auf cm unter Flur

Die Meßwerte beziehen sich auf den Meßpunkt, der gewöhnlich über Flur liegt. Wir geben Grundwasserstände in cm unter Flur an und korrigieren die Einzelwerte oder vorteilhafter die Summen:

(1) Monatswert minus Meßpunkthöhe über Flur.

2. Schritt: Ermitteln des mittleren mittelfristigen Frühjahrshochstandes (L)

Zunächst werden jeweils für die Monate März, April und Mai die Grundwasserstände des Beobachtungszeitraumes gemittelt und dann für die weitere Berechnung die höchsten mittleren Grundwasserstände (kleinste Zahl) ausgewählt.

3. Schritt: Ermitteln der Differenz des gegenwärtigen zum mittelfristigen Frühjahrshochstand

Der frühjahrliche Grundwasserstand unterliegt mittelfristigen Schwankungen. Um den frühjahrlichen Hochstand des Untersuchungsjahres (J) in den **mittelfristigen Mittelwert (L)** einhängen zu können, wird der Teilkorrekturwert $\mathbf{K_L}$ gebildet:

(2) $K_L = L - J.$

Für (J) wird wie für (L) der jeweils höchste Grundwasserstand der Monate März, April **oder** Mai ausgewählt.

Die Differenz kann sein

positiv		jetziger Grundwasserstand ist höher als im mittelfristigen Mittel
	=	niedrige Zahl
negativ		jetziger Grundwasserstand ist niedriger als im mittelfristigen Mittel
	=	höhere Zahl
± 0		der jetzige Grundwasserstand entspricht dem mittelfristigen Mittel.

Für die Ermittlung der Werte für **(L)** sind nur mittelfristig (mindestens 10 Jahre) beobachtete Meßstellen geeignet. Der Wert für **(J)** kann im Untersuchungsjahr entweder bei den Wasserwirtschaftsdirektionen erfragt oder durch eigene Bohrungen ermittelt werden. Ersteres ist vorzuziehen.

4. Schritt:Ermitteln der Differenz zwischen dem frühjahrlichen Hochstand des Untersuchungsjahres (J) und den letzten 1 ... 2 Ablesungen nahegelegener Meßstellen vor dem Bohrtermin (B)

Hierdurch wird der jeweilige Grundwasserstand zum Bohrzeitpunkt in die **Jahreszeitliche Grundwasserschwankung** des Untersuchungsgebietes eingehängt. Wir erhalten den Teilkorrekturwert K_J:

(3) $K_J = J - B$.

Um den aktuellen Wert für **(B)** möglichst gut abzusichern, werden alle im Gebiet vorhandenen, unter Umständen kurzfristig beobachteten Meßstellen in die Auswertung einbezogen.

Auch beim Teilkorrekturwert $\mathbf{K_J}$ ist das Vorzeichen zu beachten. Es ist normalerweise negativ.

5. Schritt: Bilden des endgültigen Korrekturwertes (K_E)

(4) $K_E = K_L - K_J$.

Dieser Korrekturwert ist für jedes Bohrergebnis anzuwenden.

6. Schritt: Festlegen der Tiefenstufe

Nachdem die in der Bohrung gemessene Spiegeltiefe um den endgültigen Korrekturwert verändert worden ist, wird die Tiefenstufe nach Darstellung A 3 – 8 ermittelt. Im Bohrformular werden sowohl Spiegeltiefe als auch korrigierte Tiefenstufe angegeben.

Das Ergebnis wird während der Kartierungsarbeit an Hand des Weiserwertes der Bodenvegetation für die Oberbodenfeuchte überprüft. Bei starker Abweichung der ermittelten Tiefenstufe und der vorgefundenen Oberbodenfeuchte sind die Ursachen dafür zu ergründen. Wenn notwendig, ist der Korrekturfaktor zu verändern (vgl. hierzu Abschnitt 3.7.1.5.).

Darst. A 3 -8: Beispiel für die Korrekturwertberechnung
Revier Jänickendorf (Bearbeitungszeit 10.7. – 13.7.1979)

Nr. der Meßstelle	Frühjahrsmittel 1968 - 1978 (cm unter Flur)			Monatsmittel (J) 1979 (cm unter Flur)			2. und 3. Ablesung (B) Juli 1979 (cm unter Flur)	Differenz für	
	März	April	Mai	März	April	Mai		K_L	K_J
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3944/150 Neuhof	195	193	199	170	164	182	205	+ 29	41
3945/1151 Jänickendorf	166	166	171	156	142	159	166	+ 24	- 24
3945/1179 Woltersdorf	109	110	110	86	82	100	125	+ 27	- 43
3945/1182 Gottow	-	-	-	61	38	60	86	-	- 48
3845/1275 Schönwalde	34	132	136	106	126	126	-	+ 26	-
3845/1375	164	167	171	147	140	152	-	+ 24	-
							Mittelwerte	+ 26	- 39

Differenzbildung für K_L : Unterstrichener Wert der Spalten 1, 2 bzw. 3 minus unterstrichener Wert der Spalten 4, 5 bzw. 6 = Frühjahrsmittel 1979 liegt 26 cm über dem mittelfristigen Frühjahrsmittel

Differenzbildung für K_J : Unterstrichener Wert der Spalten 4, 5 bzw. 6 minus Spalte 7 = Grundwasserstand liegt im Bearbeitungszeitraum 39 cm unter dem Frühjahrsmittel von 1979

$K_E = K_L - K_J$ = 26 cm - 39 cm = -13 cm, Rundung auf 5 cm-Stufen = -15 cm

Grundwasser-Meßwert = am Bohrpunkt gemessen, z.B. 70 cm unter Flur
= 70 cm - 15 cm
= 55 cm korrigierter Grundwasserstand

Grundwasser-Tiefenstufe = grundwassernah = 4.

3.7.1.3. Ermitteln der Neigung der Grundwasseroberfläche

Nach Darstellung A 3 - 2 müssen besondere Grundwasserformen nur ausgeschieden werden von 3° Neigung der Grundwasseroberfläche ab. Sofern sich die Stufe nicht bereits hinreichend genau aus der Schätzung nach der Lage im Standortsmosaik ergibt, fertigt man auf Millimeterpapier einen maßstabsgerechten Aufriß des Erdoberflächenreliefs, trägt in Gefällrichtung am Ober-, Mittel- und Unterhang zu messende Flurabstände ein, verbindet die Punkte und liest den mittleren Neigungswinkel ab.

Diesem Vorgehen liegt die hydrologische Kenntnis zugrunde, daß nicht die Neigung der Sohlschicht entscheidend für die Bewegung des Grundwassers ist, sondern die Neigung seiner Oberfläche.

Nach einer anderen Methode wird die Neigung durch Umrechnung der flurbezogenen Grundwassertiefen auf Seehöhenwerte der Grundwasseroberfläche bestimmt. Z.B. ist bei Flurhöhe von 35 m über NN und Grundwasserstufe 6 die Seehöhe der Grundwasseroberfläche 32,6 m über NN. Dabei wird jeweils die Mitte der Grundwasserstufenspanne angesetzt. Die Neigung der Grundwasseroberfläche wird wie folgt berechnet:

$$\frac{\text{Höhendifferenz in m x 100}}{\text{Länge der Meßstrecke in m}} = \%$$

wobei 5,25 % = 3 ° Neigung entsprechen.

3.7.1.4. Ermitteln der herbstlichen Tiefen- und Andauerstufe

Die **herbstlichen Tiefenstufen** sind zwar in den graphisch dargestellten Ganglinien zu erkennen, Durchschnittswerte lassen sich aber einfacher aus den Haupttabellen herleiten:

Summe aller frühjahrlichen Hochstände einer Meßreihe
dividiert durch die Anzahl ihrer Jahre

und ebenso

Summe aller herbstlichen Tiefstände einer Meßreihe
dividiert durch die Anzahl ihrer Jahre.

Beispiel:

Gemarkung Quitzöbel, Rohr 3, Periode 1961 bis 1980

Summe aller Tiefstände	= 3 038 (cm)	: 17 (Jahre)	= 179 cm
Summe aller Hochstände	= 1 698 (cm)	: 17 (Jahre)	= 100 cm
Differenz = mittlerer Absinkbetrag			= 79 cm
Grundwasserform der Meßstelle			= 56

= langzeitig grundwasserbeeinflußt.

Liegt der Verdacht auf eine Grundwasserregulierung oder Grundwasserabsenkung nahe, sind die durchschnittlichen Absinkbeträge **vor und nach dem Eingriff** rechnerisch zu ermitteln.

Wenn keine Ergebnisse von Grundwassermeßpegeln vorhanden sind, müssen die eigenen Bohrergebnisse sowie die Bodenformenausstattung und Verknüpfung der Flächen im Standortsmosaik herangezogen werden. Außerdem sind Hinweise über die Oberbodenfeuchte zusammen mit der Bodenvegetation zu erlangen (vgl. 3.7.1.5.).

Die obigen Ausführungen beziehen sich auf die jährlichen Schwankungsamplituden der Grundwasseroberfläche. Es sollte aber auch die **mittelfristige Schwankungsamplitude** mit einer Periodenlänge von etwa 10 Jahren besonders dann berücksichtigt werden, wenn ihr mittlerer Ausschlag mehr als eine Tiefenstufe beträgt. In solchen Fällen wird über das Symbol der Grundwasserform eine Wellenlinie gesetzt,

z. B. $\widetilde{57}$ = mittelfristig grundwasserbeeinflußt.

Vorerst läßt sich diese Schwankung nur fakultativ an Meßpegeln mit langen Beobachtungsreihen ermitteln, später soll eine Ableitung über die Naturräume ermöglicht werden.

Wegen der zeitlich begrenzten Kartierungsphase ist es ebenfalls schwierig, die **Andauerstufe von Überwässerung und Überflutung** herzuleiten.

Hilfsmittel dazu sind

- Beobachtungen von Überwässerungs- bzw. Überflutungsspuren an Bäumen (aufgrund der Verfärbungen lassen sich Höhe und Zeitdauer ungefähr abschätzen)
- Erfahrungen der örtlichen Wirtschafter
- Gewässerjahrbücher
- Berichte des Seehydrographischen Dienstes und andere Literatur
- Bodenbildung.

3.7.1.5. Bodenvegetation und Oberbodenfeuchte als Ansprachehilfe

Die Vegetation spiegelt die Grundwasserformen nicht in den Unterschieden ihrer Eigenschaftskombination wider, sondern in der Gesamtwirkung. Diese kommt, Gleichgewichtszustand vorausgesetzt, in der Oberboden-Feuchtestufe zum Ausdruck.

Die Oberboden-Feuchtestufe ist identisch mit der Zustands-Feuchtestufe der Humusform. Sie wird über die seit langem eingebürgerten Zustands-Vegetationsformen (als Formengruppen) angesprochen. Das Ökogramm in der Darst. A 3 – 9 zeigt die Zusammenhänge zwischen Humusformen und Zustands-Vegetationsformen unter Berücksichtigung von Feuchtestufen und Nährkraftstufen. (Das Ökogramm gilt nur für harmonische Humusformen, nicht für disharmonische, durch Fremdstoffeintrag veränderte Humusformen! Es gilt auch nur für mineralische Böden, denn es fehlen die Wasserstufen sumpfig und sehr sumpfig.)

Darst.: A 3 - 9: Humusformen als Komponente der Standortsform und Zustands-Vegetationsformen bei eingliedriger Nährkraftstufe

Zustands-feuchtestufe	Zustands-Nährkraftstufe						
	reich	kräftig	mittel	ziemlich arm	arm	sehr arm	extrem arm
	Humusform als Komponente der Standortsform						
trocken	trockener					trockner	trockner
mäßig frisch	mäßig frischer	mäßig frischer	mäßig frischer	mäßig frischer	mäßig frischer	mäßig frischer	mäßig frischer
frisch	frischer Mull	frischer mull-artiger	frischer Moder	frischer rohhumus-artiger	frischer (Normal-) Roh-	frischer Mager-roh-	frischer Hunger-roh-
feucht	feuchter	feuchter Moder	feuchter	feuchter Moder	feuchter humus		
naß	nasser	nasser	nasser	nasser	nasser		
	Zustands-Vegetationsform (als Formengruppe)						
trocken	Duftprimel-Formengruppe						
mäßig frisch	Lungenkraut-Formengruppe	Riesenschwingel. Formengruppe	Sauerklee-Formengruppe	Kräuter-Blaubeer-Formengruppe	Blaubeer-Formengruppe	Zypressenmoos-Formengruppe	Flechten-Formengruppe
frisch				Pfeifengras-Kräuter-Blaubeer-Formengruppe	Pfeifengras-Blaubeer-Formengruppe	Pfeifengras-Zypressenmoos-Formengruppe	
feucht	Rasenschmielen-Lungenkraut-Formengruppe	Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe	Rasenschmielen-Sauerklee-Formengruppe	Sauerklee-Pfeifengras-Formengruppe	Pfeifengras-Formengruppe		
naß	Iris-Lungenkraut-Formengruppe	Kohldistel-Formengruppe	Sumpfreitgras-Formengruppe	Sauerklee-Torfmoos-Formengruppe	Torfmoos-Formengruppe		

Mit Hilfe der Bodenvegetation läßt sich aus dem Ökogramm die zugehörige Oberboden-Feuchtestufe ablesen, z.B. bei Vorkommen der Pfeifengras-Formengruppe die Oberboden-Feuchtestufe feucht (= f).

Ist die Oberboden-Feuchtestufe angesprochen, wird mit Hilfe der Darst. A 3 – 10 die Grundwasserform hergeleitet. Voraussetzung ist aber ein vieljährig eingespieltes Gleichgewicht zwischen Grundwasserform und Oberbodenfeuchtestufe. Die Darstellung **gilt nicht**, wo dieses Gleichgewicht durch kurze Zeit zurückliegende Grundwasserregulierung oder durch Eingriffe in den Oberboden (Streunutzung, Beackerung) gestört ist oder wo die Oberboden-Feuchtestufe an der Vegetation nicht erkennbar ist (Dichtschluß usw.).

Darst. A 3 – 10: Die Oberboden-Feuchtestufe als Hilfe bei der Ansprache der Grundwasserform

Oberboden-Feuchtestufe bei Gleichgewichtszustand	Grundwasserform, wenn mittlerer Frühjahrshochstand (in m) bekannt					mittlerer spätsommerlich-frühherbstlicher Tiefstand (in m) bekannt					
	0 .. 0,2	0.2 .. 0,5	0,5 .. 1,0	1,0 .. 1,8	1,8 .. 3,0	0 .. 0,2	0.2 .. 0,5	0,5 .. 1,0	1,0 .. 1,8	1,8 .. 3,0	> 3,0
mäßig frisch M	17 27	37	47	57	6 (7)						67, 7 57 47
frisch I	16 26	36	46	55 56						56 46 36	
feucht F	15 25	35	44 45						45 35 25		
naß N	14 24	33 34						34 24			
sumpfig S	13 22 23						23				
sehr sumpfig SS	11 12										

Beispiele:

- Grundwassertiefe im Frühjahr erbohrt und nach Abschnitt 3.7.1.2. korrigiert bei 120 cm Tiefe
  Oberbodenfeuchtestufe = frisch
  abgeleitete Grundwasserform = 56 (z.B. Pfeifengras-Blaubeer-Formengruppe)

- Grundwassertiefe im Herbst erbohrt und wie vor korrigiert bei 80 cm
  Oberbodenfeuchtestufe = naß
  abgeleitete Grundwasserform = 34 (Kohldistel-Formengruppe).

Mit Hilfe der Oberbodenfeuchte läßt sich außerdem die herbstliche Tiefenstufe „kurzzeitig“ (mindestens 3 Stufen tiefer) differenzieren.

Nach der Oberbodenfeuchte lassen sich zuordnen:

mäßig frisch 47		
frisch 36	mäßig frisch 37	
feucht 25	frisch 26	mäßig frisch 27

Die Ansprache der Oberbodenfeuchte dient ferner der Überprüfung der Ergebnisse, die durch die Auswertung der Pegelmessungen gewonnen wurden. Treten dabei **Differenzen** auf, kommen folgende **Ursachen** in Frage:

- die Oberbodenfeuchte steht wegen nur kurze Zeit zurückliegender Absenkung oder wegen Degradation mit der Grundwasserstufe nicht im Gleichgewicht;

- die Ermittlung des mittelfristigen Mittels der Grundwasserstufe ist falsch; dann muß sie korrigiert werden.

3.7.1.6. Die Berücksichtigung der Auswirkungen von Grundwasserregulierungen

Solche Auswirkungen sind nicht ohne weiteres zu ermitteln, denn:

- Regulierungen zeigen innerhalb eines Gebietes sehr unterschiedlich entwässernde Wirkung;
  z.T. treten trotz Gräben keine Absenkungen auf,
  z.T. treten im Grabenbereich Rückstauerscheinungen auf,
  z.T. erstreckt sich die Veränderung von Grundwasserstufen bis zu einigen hundert Metern Grabenentfernung.

- Die mittelfristigen Schwankungen können die Auswirkungen von Regulierungen überdecken. Deshalb muß erstere bei der Beurteilung berücksichtigt werden.

Um Auswirkungen von Regulierungen feststellen zu können, sind Werte solcher Kontrollflächen heranzuziehen, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit keiner Beeinflussung unterliegen.

3.7.2. Ansprache der Stauwasserformen

Die Ansprache von Stauwasserformen durch Messung ist wegen der unruhigen jahreszeitlichen und mittelfristigen Feuchteschwankungen noch schwieriger als bei den Grundwasserformen. Dafür sind aber mehr und zuverlässigere Hilfsmerkmale verfügbar. Welche Merkmale das sind und wie sie verwendet werden, ist aus Darstellung A 3 – 11 ersichtlich. Wie bei den Hilfsmerkmalen für die Ansprache der Grundwasserformen ist auch hier ein vieljährig eingespielter Gleichgewichtszustand zwischen Tiefenstufe und Oberbodenfeuchte bzw. deren Weiservegetation andererseits unbedingte Voraussetzung. Das ist bei den Stauwasserformen wesentlich häufiger der Fall als bei den Grundwasserformen. Denn wasserwirtschaftliche und hydromeliorative Eingriffe waren für die Forstwirtschaft wenig lohnend und deshalb nur in relativ geringem Umfang durchgeführt worden, außerdem wirken sich solche Eingriffe wegen der geringen lateralen Wasserbewegung nur eng lokal aus; zudem sind die Eingriffe zumeist rekonstruierbar.

Darst. A 3 – 11: Horizontfolgetyp, Relief und Durchlässigkeit des Staukörpers im Einzugsgebiet und in der Oberbodenfeuchte als Hilfsmerkmale zur Ansprache der Stauwasserformen

	Gleymoor, Moor-, Anmoor- und Humusstaugley			**Graustaugley**		**Halbstaugley-Gr.**		
Ober-	durch das Relief des Staukörpers bedingter Zuzug							
boden-Feuchte-stufe bei Gleich-gewichts-zustand	stark und nach-haltig	stärker, aber we-niger nach-haltig	geringer, aber nach-haltiger	stärker	geringer	stärker	geringer	
	oder Durchlässigkeit des Staukörpers							
		geringer	größer	geringer	größer	geringer	größer	größer
mäßig frisch					17	27	37	47
frisch			16	26	36		46	
feucht		15	25	35		45 1)		
naß	14	24	34					
sumpfig	23							
sehr sumpfig	12							

1) nur bei humusreichen Staugleypodsolen bekannt

Nach Darstellung A 3 – 4 müssen folgende Eigenschaften angesprochen werden:

- die frühjahrliche Tiefenstufe nach dem mittelfristigen Mittel des Hochstandes in m Spiegeltiefe,

- die Andauer der Austrocknung in der Stauzone bzw. die Andauer der Überwässerung,

- die Neigung der Oberfläche des Staukörpers.

Sofern es gelingt, wasserwirtschaftlich und hydromeliorativ verursachte Veränderungen auszuschließen ist es möglich, Tiefenstufe und Andauerstufe nach Darstellung A 3 – 11 anzusprechen.

Dagegen ist die **Durchlässigkeit des Staukörpers** gegenwärtig noch nahezu eine Unbekannte, die sich aus der Darstellung erst nachträglich ergibt, wenn die vorgenannten Merkmale bekannt sind.

Die **Neigung der Staukörperoberfläche** als dritte der anzusprechenden Stauwassereigenschaften ist leicht aus dem Oberbodenrelief ablesbar; denn die Horizontgrenzen laufen bei den Stauwasser-Bodenformen praktisch oberflächenparallel.

Die **Andauer der Überwässerung** ist mit Hilfe der gleichen Quellen abzuleiten wie bei den Grundwasserformen (vgl. Abschnitt 3.7.1.4.).

Literatur

KOPP, D.: Grund- und Stauwasserstufen der forstlichen Standortskarten und ihre Ansprechbarkeit über die Bodenvegetation. Beiträge f. d. Forstwirtschaft, Heft 1/1976

KOPP, D., JÄGER, K.D., SUCCOW, M. u.a.: Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung; Abschnitt II 2.2. Akademie-Verlag Berlin, 1982

KOPP, D., JÄGER, K.D., SUCCOW, M. u.a.: Naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Landnutzung, in Vorbereitung.

4. Reliefformen

Das Relief wurde im Tiefland früher in den Standortskarten nicht ausreichend berücksichtigt. Denn einerseits ist die Eignung des Standortes für den Technikeinsatz erst in den letzten Jahren zu einem wichtigen Kriterium geworden, andererseits ist das Relief ohne Sonderkenntnisse von jedem Wirtschafter ansprechbar. Und schließlich ist das Relief jeder großmaßstäbigen topographischen Karte zu entnehmen. So wird man im Allgemeinen auf letztere zurückgreifen, wenn es um die naturräumliche Bearbeitung und Bewertung eines Gebietes geht. Dennoch sollte die Standortskarte wichtige Informationen zum Relief enthalten, besonders jene, die in den topographischen Karten nicht enthalten sind.

4.1. Einteilung der Reliefformen

Unter Reliefform fassen wir Reliefareale zusammen, die sich im Maßstabsbereich 1 : 5 000 bis 1 : 10 000 annähernd gleichen (oder ähneln)

- in den Rahmenmerkmalen des Arealinnern mit
  - Neigung als Aufrißmerkmal
  - Wölbung als Aufriß- und als Grundrißmerkmal
  - Hangrichtung
- in der Einbindung in die Relief-Nachbarschaft
- in der inneren Rauhheit als Ausdruck der Feinstruktur des Reliefs.

Darst. A 4 – 1 zeigt die aus dieser Merkmalskombination sich ergebenden Reliefformen. Sie gliedert sich in einen Hauptteil links mit der Rahmenform nach der Leitfläche und einem Nebenteil rechts mit der inneren Rauhheit. Der Nebenteil entspricht einer Arealdimension, die unterhalb der in 1 : 10 000 zu kartierenden topischen Dimension liegt. Die Rahmenform ist definiert nach Merkmalen des Arealinnern und der Einbindung in die Nachbarschaft.

Darst. A 4 – 1: Reliefformen (linke Hälfte der Darstellung)

Zeile	Rahmenform nach Leitfläche für Reliefteile der Größenordnung von 50 m			Merkmale des Arealinneren: Neigung als Aufrissmerkmal – Grad	Wölbung als Aufriß- und Grundrißmerkmal zugleich (die Vertikalwölbung steht voran): doppelt konvex	gestreckt-konvex	konkav-konvex	konvex-gestreckt	doppelt gestreckt	konkav-gestreckt	konvex-konkav	gestreckt-konkav	doppelt konkav
1	Ebene in	Weitlage		< 1									
2		Horstlage			▨								
3		Rückenlage			▨			▨					
4		Riedellage			▨			▨					
5		Schulterlage											
6		Simslage							▨			▨	▨
7		Fußlage							▨	▨			
8		Nischenlage							▨				▨
9		Senkenlage							▨				▨
10		Strecksenkenlage							▨				▨
11		Tallage							▨			▨	
12	Rampe oder	Weitlage		> 1 ... 4									
13	schwacher	Horstlage			▨								
14	geneigeter	Rückenlage			▨			▨					
15	Flachhang in	Riedellage			▨			▨					
16		Schulterlage											
17		Simslage							▨			▨	▨
18		Fußlage							▨	▨			
19		Nischenlage							▨				▨
20		Senkenlage							▨				▨
21		Strecksenkenlage							▨				▨
22		Tallage							▨			▨	
23	stärker geneigeter Flachhang			> 4... 9					▨				
24	schwächer geneigter Lehn-		Oberhang	> 9...16	▨			▨			▨		
25			Mittelhang			▨			▨			▨	
26			Unterhang							▨			▨
27	stärker geneigter Lehn-		Oberhang	>16...25	▨			▨			▨		
28			Mittelhang			▨			▨			▨	
29			Unterhang							▨			▨
30	schwächer geneigter Steil-		Oberhang	> 25...40	▨			▨			▨		
31	(Schroffhang)		Mittelhang			▨			▨			▨	
32			Unterhang							▨			▨
33	stärker geneigter Steil-		Oberhang	>40...60	▨			▨			▨		
34			Mittelhang			▨			▨			▨	
35			Unterhang							▨			▨
36	Wand			>60...90									

Darst. A 4 – 1 (rechte Hälfte der Darstellung)

Zeile	Hangrichtung				Einbindung in die Nachbarschaft				stärkere Hänge				Rauhheit für Reliefteile in der Größenordnung um 10 m Breite							
					Ebenen und Rampen				Höhenspanne für Gesamthang											
					Grundrißfigur		Grenzlängenanteil (%) zu Nachbararealen													
	Nord (..Nordost)	Ost (..Südost)	Süd (..Südwest)	West (..Nordwest)	mittlere Breite in m	Verhältn. Länge/Breite	höherer Niveaustufen	tieferer Niveaustufen	niedrig (6 ... 25 m)	halbhoch (26 ... 45 m)	hoch (46 ... 65 m)	sehr hoch (> 65 m)	glatt	leicht bewegt	mit kleinen Altdünen	wellig (kleinwellig)	kupstig (kleinkupstig)	ungeordnet versteilt	horizontal gestuft	gefaltet
1					>100															
2					<100	<3		> 75												
3					<100	>3		> 75												
4					<100			51...75												
5																				
6					<100		> 25	> 25												
7					<100		26...50	< 25												
8					<100		51...75													
9					<100		> 75													
10					<100	<3	> 75													
11					<100	>3	> 75													
12					>100															
13					<100	<3		> 75												
14					<100	>3		> 75												
15					<100			51...75												
16																				
17					<100		> 25	> 25												
18					<100		26...50	< 25												
19					<100		51...75													
20					<100	<3	> 75													
21					<100	>3	> 75													
22					<100	>3	> 75													
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				

4.1.1. Rahmenmerkmale des Arealinnern

Neigung

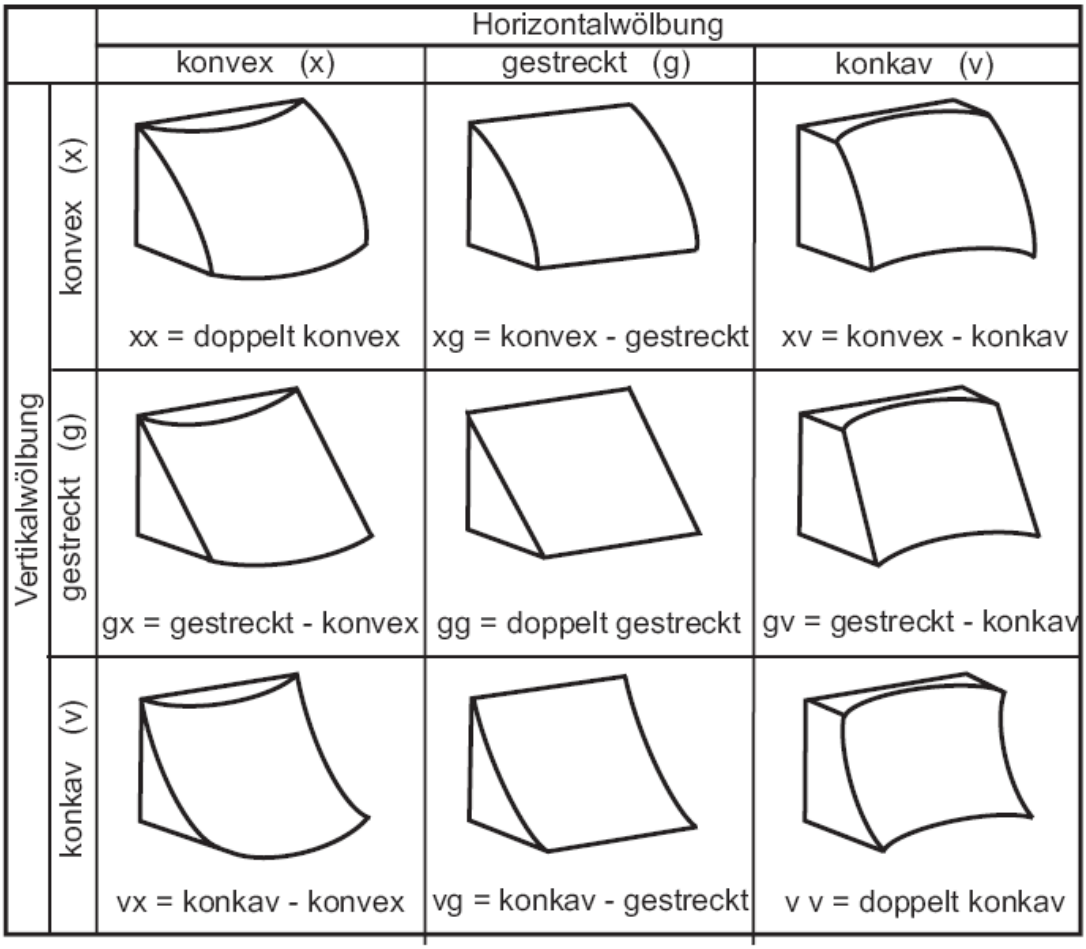
Darst. A 4 – 2 enthält die hier verwendeten Hangneigungsstufen:

Gradspanne	Bezeichnung	Vorkommen (Beispiele)
≤ 1	Ebene (eben)	Talsand-, Sandersandgebiete
> 1 ... 3	schwächer geneigter Flachhang oder **Rampe**	Grundmoränen
> 3 ... 7	stärker geneigter Flachhang	Endmoränen
> 7 ... 15	schwächer geneigter Lehnhang	kuppige Endmoränen
> 15 ... 25	stärker geneigter Lehnhang	Talränder
> 25 ... 60	schwächer geneigter Steilhang	Kerbtäler
> 60	stärker geneigter Steilhang	Kreide-, Geschiebemergelkliffs

Der Flächenanteil der Ebenen und Rampen ist im Tiefland groß, mit zunehmender Neigung nimmt der Flächenanteil ab.

Wölbung

Darst. A 4 – 3: Wölbungsstufen für Reliefformen



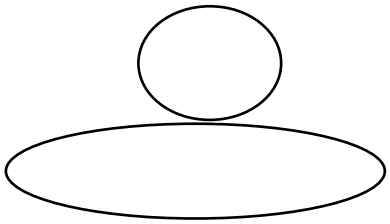
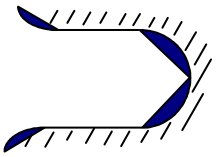
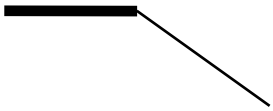
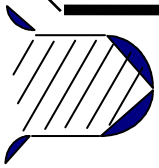
Die Wölbung setzt sich nach Darst. A 4 – 3 aus der vertikalen und horizontalen Wölbung zusammen. In der Namenskombination erscheint stets zuerst die vertikale Wölbung.

Hangrichtung

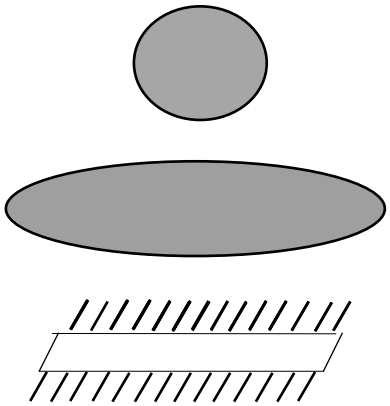
Die Hangrichtung wird nur von stärker geneigtem Flachhang an berücksichtigt. Sie ist umso wichtiger, je stärker die Neigung ist.

4.1.2. Einbindung in die Nachbarschaft

Bei **Ebenen und Rampen** wird nach der Grundrißfigur und den Grenzlängenanteilen zu benachbarten höher oder tiefer liegenden Arealen unterschieden:

Bezeichnung	Merkmale, Lage zu Nachbararealen	Grundrißskizze
Weitlage	allseitig eben, wegen ihrer großen Ausdehnung wird die Reliefnachbarschaft vernachlässigt	
Horstlage	herausragend, allseitig abfallend, Grundriß rundlich	
Rückenlage	herausragend, allseitig abfallend, Grundriß länglich	
Riedellage	hochliegend, nach drei Seiten frei und abfallend	
Schulterlage	hochliegend, nach einer Seite abfallend	
Simslage	zwischen zwei Arealen liegend, nach einer Seite ansteigend, zur anderen abfallend	
Fußlage	tiefliegend, nach einer Seite ansteigend	
Nischenlage	eingesenkt, nach drei Seiten ansteigend, einseitig offen	

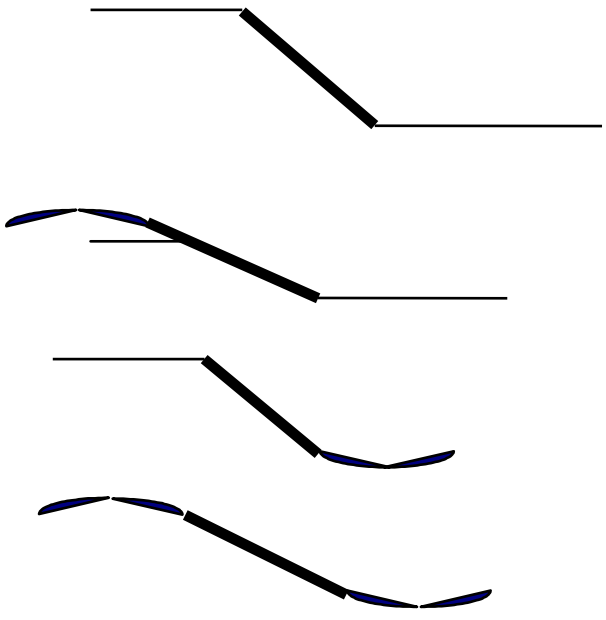
Senkenlage	eingesenkt, Grundriß rundlich, allseitig geschlossen und ansteigend
Strecksenkenlage	eingesenkt, Grundriß länglich, allseitig geschlossen und ansteigend
Tallage	eingesenkt, langgestreckt, zweiseitig offen, Talränder ansteigend.



Bei den **stärker geneigten Hängen** gehören zur Einbindung

- die Höhenspanne des Gesamthanges (senkrechter Abstand zwischen Hangoberkante und Sohle des Kaltluftvorfluters),
- der Hangteil bei größerer Höhenspanne mit Ober-, Mittel- und Unterhang
- sowie der obere und untere Hanganschluß. Diese Aussage gibt darüber Auskunft, ob der Hang Bestandteil eines Voll- oder Hohlreliefs ist, beides zugleich in Doppellage, oder ob er sich in Böschungslage befindet, d.h. zwei aneinander grenzende Höhenniveaus überbrückt. Beim Hanganschluß als Einbindungsmerkmal ist zu unterscheiden zwischen

Bezeichnung		Einbindung oben	unten
Böschungslage	B-Lage	Ebene	Ebene
Vollrelieflage	V-Lage	Kuppe	Ebene
Hohlrelieflage	H-Lage	Ebene	Senke
Doppellage	D-Lage	Kuppe	Senke



4.1.3. Innere Rauhheit

Die innere Rauhheit bezieht sich auf Kleinstformen um und unter 10 m Breite und Höhe. Alle größeren Formen gehören in die Größenordnung der in Darst. A 4 – 1 nach Rahmenmerkmalen gefaßten Rahmenformen.
Es folgen einige Bemerkungen zu den Begriffen der inneren Rauhheit:

- glatt	ohne innere Rauhheit, z.B. bei Verlandungsmooren.
- leicht bewegt	nahezu Ebene, Höhendifferenz > 0,5 ... 2 m.
- wellig	unregelmäßig mit sanft geschwungenen Voll- und Hohlformen bei mittlerer Höhendifferenz von > 2 m ... > 15 m bei periglaziärer Oberfläche; zu unterteilen in - kleinwellig (> 2 ... 5 m), - mittelwellig (> 5 ... 15 m), - großwellig (> 15 m).
- kupstig	wie bei wellig, jedoch mit eckigeren Formen und dichterer Aufeinanderfolge, dadurch eine „unruhige“ Oberfläche bildend. Genetisch handelt es sich um Jungdünenfelder, die im Kampf mit der Vegetation entstanden sind (Kupsten). Höhendifferenz > 1 ... 15 m.
- küstendünig	wie vor, jedoch in Küstennähe mit litoralen Sedimenten.
- strandwalldünig	mit Dünenbildungen auf langgestreckten, etwa parallelverlaufenden Strandwällen (den Reffen) in Sedimentationsräumen der Ostseeküste, gewöhnlich in Verbindung mit ebenso langgestreckt verlaufenden Schlenken, den Riegen.
- altdünig	Ebene mit primär regelhaft geformten Dünen, dadurch eine „ruhige“ Oberfläche bildend. Höhendifferenz > 5 ... 25 m.
- kuppig	Kuppen und Hänge ohne eigentliche Hohlformen (≤ 5 %), zu unterteilen in - kleinkuppig Höhendifferenz > 5 ... 15 m - mittelkuppig Höhendifferenz > 15 ... 25 m - großkuppig Höhendifferenz > 25 m.
- bucklig	Kuppen und Senken, zu unterteilen wie bei kuppig.
- gieserartig	Kombination von Rücken, Lehnhängen und Strecksenken; zu unterteilen in - kleingieserartig mit Höhendifferenz > 5 ... 15 m - mittelgieserartig mit Höhendifferenz > 15 ... 25 m.
- ungeordnet versteilt	mit über 25 % Flächenanteil von Hangversteilungen ohne betonte Horizontalerstreckung. Als versteilt gelten Arealteile, die um mindestens zwei Neigungsstufen von ihrer Umgebung abweichen.

- horizontal gestuft — mit deutlich horizontal orientierten Hangversteilungen, die um mindestens zwei Neigungsstufen von ihrer Umgebung abweichen. Hierher gehören auch künstliche Hangterrassen.

- hangfaltig — Wechsel von gerundeten langgestreckten Hohl- und Vollformen in Gefällrichtung an Hängen mit periglaziärer Oberfläche.

- hangfurchig — Wechsel von spitzen langgestreckten Hohl- und Vollformen in Gefällrichtung mit vorwiegend extraperiglaziärer Oberfläche.

Beispiele der Benennung von Reliefformen

- Ebene in Horstlage, doppelt konvex; leicht bewegt.
- schwächer geneigter Lehn-Oberhang an halbhohem Gesamthang in V-Lage, konvex-gestreckt, ostgerichtet; ungeordnet versteilt.

4.2. Kartierung der Reliefformen

Während ein Großteil der Reliefformen topographischen Karten zu entnehmen ist und deshalb im Gelände nicht noch einmal kartiert zu werden braucht, gibt es vor allem bei der inneren Rauhheit eine Reihe von Formen, die im Gelände zu erfassen und in den Standortskarten mit Kurzzeichen darzustellen sind. Außerdem sind Hänge zu kartieren, sofern sie über 7 ° geneigt sind und eine ausreichend große Fläche einnehmen. Letzteres ist im Tiefland oft nicht der Fall.

Rauhheitsformen der Dünengebiete

- k	kupstig	Definition unter 4.1.3.
- t	teilkupstig	wie vor, aber kleinflächig unterbrochen von glattem Relief mit einem Anteil von 30 ... 70 %;
- s	strandwall-dünig	regelhafter Wechsel von langgestreckten Reffen und Riegen, meist mit dünig überformten Reffen,
- d	altdünig	Definition unter 4.1.3.

Die oben angeführten Rauhheitsformen können miteinander kombiniert werden, wenn ein Altdünengebiet zu einer späteren Zeit kupstig überprägt worden ist. Hier wird die ursprünglich „ruhige“ Oberfläche kleinflächig durch Kupsten unterbrochen.

Es kommen vor:

- sk strandwalldünig-kupstig
- dk altdünig-kupstig
- dt altdünig-teilkupstig.

Rauhheitsformen der Endmoränen, kuppigen Grundmoränen und endmoränennahen Sander

Das stark bewegte Gelände der Endmoränen und örtlich auch der kuppigen Grundmoränen sowie der endmoränennahen Sander bildet eine Kombination von Kuppen, Hängen und Senken (vgl. Abschnitt A. 4.1.3.). Beträgt der Anteil der Hänge mit ≥€3°Neigung ≥ 50 %, werden solche Gebiete als Komplex kartiert, und zwar als

- kb kleinbucklig wenn die mittlere Höhendifferenz bezogen auf Höchst- und Tiefstpunkte des Reliefs > 5 ... 15 m beträgt,

- mb mittelbucklig wenn die mittlere Höhendifferenz > 15 ... 25 m beträgt,

- gb großbucklig wenn die mittlere Höhendifferenz > 25 m beträgt.

Sonstige Rauhheitsformen

Hierher gehören

- rb rabattiert: mit über 50 cm hohen Rabatten (wird bereits in der Feinbodenformenebene erfaßt; vgl. dort im Abschnitt A. 1.5.4.4.1.)

- bü bültig: mit über 20 cm hohen Bülten.

Hänge

Gesondert kartiert werden Hänge ab 7 ° Neigung (ab schwächer geneigtem Lehnhang). Bei der Kartierung von Hängen ist auf die Einhaltung der Mindestflächengrößen zu achten. Weil im Tiefland die meisten Hänge sehr schmal sind und in der Karte nur die senkrechte Projektion der Hänge (Mindestbreite 20 m) abgebildet wird, sind häufig keine Flächen abgrenzbar. Meistens werden die Hänge als Reihensignatur (Signaturen Nr. 32 und 33) zu kartieren oder in einem Komplexstandort zu berücksichtigen sein (vgl. Abschnitt B 4.1.3. Kartierung komplexer Areale).

5. Stamm-Klimaformen

Mit den Klimaeigenschaften soll die atmosphärische Komponente des forstlichen Standorts erfasst werden, soweit sie für das Waldwachstum wichtig ist oder wichtig werden kann.

Die Typisierung der Stamm-Klimaform erfordert gegenüber den zuvor behandelten Komponenten Boden und Relief methodische Besonderheiten. Obwohl die Klimaform eine Einheit ist, müssen wir sie der Erfassbarkeit wegen in Groß- (Makro-) Klimaeigenschaften und Mesoklimaeigenschaften zerlegen (letztere zuvor als Makro- und Mesoklimaform bezeichnet).

5.1. Groß- (Makro-) Klimaeigenschaften

Die Großklimaeigenschaften des Tieflandes werden durch Großklimabereiche erfasst und letztere nach naturräumlich wesentlichen Klimadaten unter Zuhilfenahme vegetations- und bodenkundlicher Klimaweiser abgegrenzt. Für die Ausscheidung der Großklimabereiche sind fünf Kriterien maßgebend.

Drei Kriterien für die Zonierung des planaren Binnenlandes:

- Der **Wärmegürtel** in vier Stufen mit Jahrestemperaturmitteln zwischen 5° und reichlich 10° C.

- Die **Lage im Maritim-Kontinentalgefälle** in vier Stufen mit einer Jahresschwankung der Lufttemperatur zwischen 13,5° bei höchster Maritimität und 20,5° C bei höchster Kontinentalität.

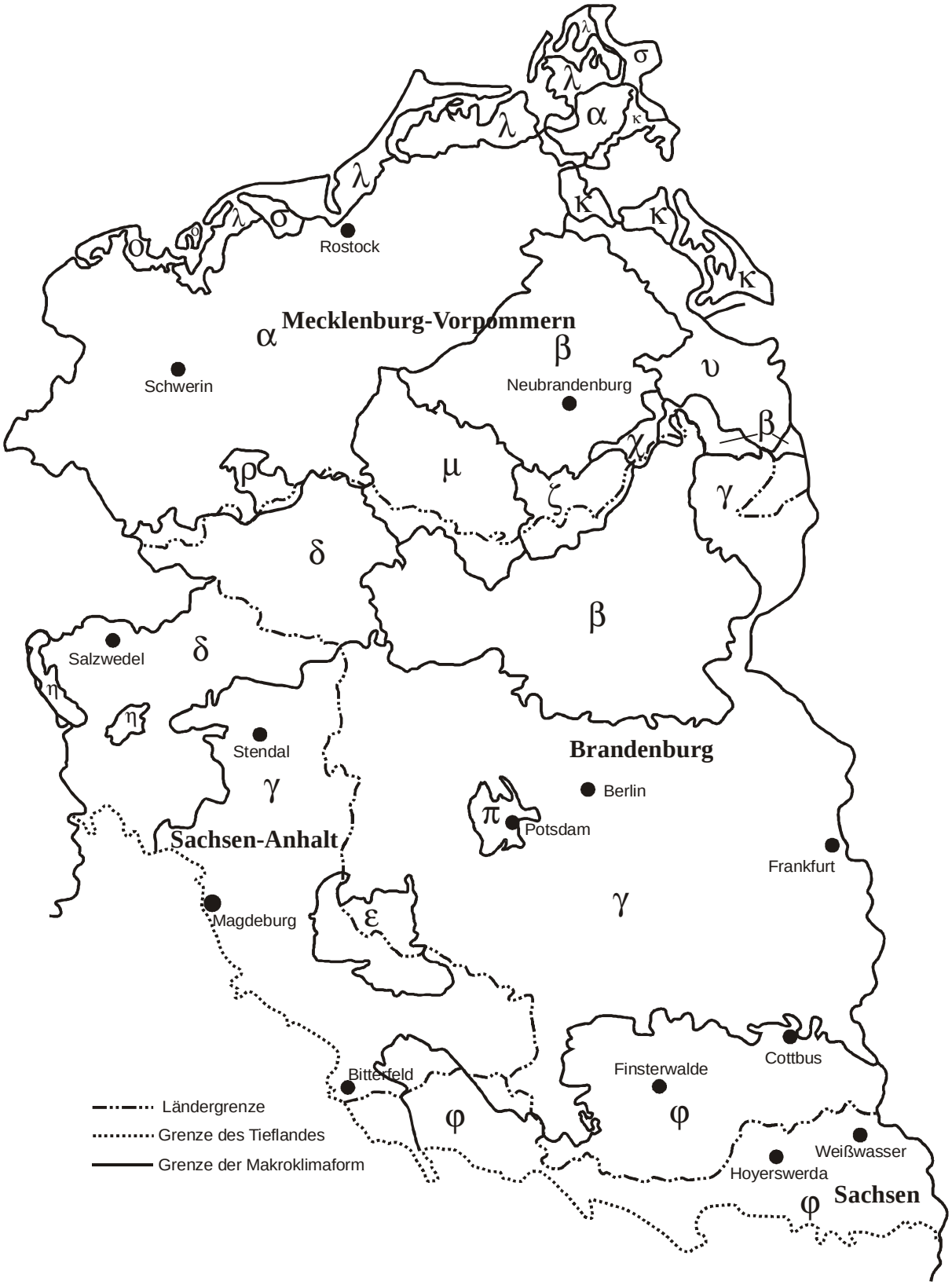
- Die **Jahresniederschlagsmenge** in vier Stufen zwischen 500 mm und 680 mm.

Zwei Kriterien für Abwandlungen des planaren Binnenlandes:

- Die **colline Aufragung** in ausreichender Größe (etwa über 100 m über das planare Niveau hinaus) in zwei Stufen. Sie verursacht gegenüber dem umgebenden planaren Bereich ein Mehr an Niederschlägen um etwa 30 ... 40 mm und ein Mehr an Windstärke.
- Der **Einfluß von Offengewässern** in drei Stufen, wobei den größten Einfluß die Nähe der Ostsee durch erhöhte Luftfeuchte und erhöhten Salzgehalt der von See heranwehenden Luftmassen hat, und einen geringeren Einfluß der Seenreichtum im Binnenland. Zu der erhöhten Klimahumidität kommt die erhöhte Windstärke.

Die Grenzen der Großklimabereiche enthält die Darstellung A 5 – 1 und die Definitionsmerkmale die Darstellung A 5 – 2.

Darst. A – 5 – 1: Grenzen der Großklimabereiche im nordostdeutschen Tiefland



Darst. A 5 – 2/1: Bezeichnung und Abgrenzmerkmale der Großklimabereiche

Bezeichnung innerhalb des nordostdeutschen Tieflandes			
Buch-staben-symbol		Name	Arbeitsname
ο	omikron	Südost-Holsteiner trockenes Ostseeküstenklima	
α	alpha	Nordostniedersächs.-mecklenburg.-Binnenplanarklima	Schweriner Klima
ρ	rho	Nordostniedersächs.-mecklenburg.-Binnencollinklima	Ruhner Klima
λ	lambda	Mecklenburg.-westvorpomm.-Küstenplanarklima	Darßklima
σ	sigma	Mecklenburg.-westvorpomm.-Küstencollinklima	Jasmundklima
δ	delta	Südostniedersächs.-altmärkisches Planarklima	Salzwedeler Klima
η	eta	Südostniedersächs.-altmärkisches Collinklima	Klötzer Klima
β	beta	Ostmecklenb.-Nordbrandenburger Planarklima	Neubrandenburger Klima
χ	chi	Ostmecklenb.-Nordbrandenburger Collinklima	Helpter Klima
μ	my	Ostmecklenb.-Nordbrandenburger Seenplanarklima	Müritz-Klima
ζ	zeta	Ostmecklenb.-Nordbrandenburger Seencollinklima	Feldberger Klima
υ	ypsilon	Ostvorpommersches Innenküstenklima	Ückermünder Klima
κ	kappa	Ostvorpommersches Außenküstenklima	Usedom-Klima
φ	phi	Niederlausitzer Planarklima	
γ	gamma	Märkisch-anhaltinisch-westpolnisches Planarklima	Frankfurter Klima
ε	epsilon	Märkisch-anhaltinisch-westpolnisches Collinklima	Fläming-Klima
π	pi	Märkisches Seenplanarklima	Potsdamer Klima

a) Erklärung der Stufen

1. Ziffer für Wärmegürtel nach Lufttemperatur in ° C

1 = 5,0 ... 6,2
2 = 6,2 ... 7,6
3 = 7,6 ... 9,0
4 = 9,0 ... 10,4

2. Ziffer für Lage im Maritim- Kontinental.-Gefälle und Jahresschwankung der Lufttemperatur ° C

1 = sehr stark maritim	13,5 ... 14,5
2 = stark maritim	14,5 ... 16,0
3 = mäßig maritim	16,0 ... 18,0
4 = Übergang oder schwach maritim	18,0 ... 20,5

$^{-}$ = Kontinentalität durch Meeresnähe etwas abgeschwächt

3. Ziffer für Niederschlagsmenge (mm/Jahr)

1 = gering ... 500
2 = ziemlich gering 500 ... 540
3 = mittel 540 ... 600
4 = ziemlich hoch 600 ... 680

$^{+}$ = erhebungsbedingter Zuschlag um 40 mm

Darst. A 5 – 2/2

Buchstabensymbol	Ziffernsymbol a) für planare Zonierung nach: Wärmegürtel	Marit.-kontin.	Niederschlag	für Abwandlung durch: Erhebung	Gewässer	Klimadaten als langjähriges Mittel b) Lufttemperatur ° C: Jahresmittel nach KALB, NOLL, BAUCUS um ...	Jahresmittel nach WALTHER und LIETH	Jahresschwankung nach KALB, NOLL, BAUCUS um ...	wärmster Monat nach KALB, NOLL, BAUCUS um ...	wärmster Monat nach WALTHER und LIETH
ο omikron						8,4				
α alpha	3	3	4	0	0	8,5	7,8 ... 8,8	17,5	17,5	16,5 ... 17,0
ρ rho	3	3	4^+	1	0	8,0	um 8	18,0	17,0	16,5 ... 17,0
λ lambda	3	3^-	4^-	0	2	8,5	um 8	17,0	17,5	16,5 ... 17,0
σ sigma	3	3^-	4^-	1	2	8,0		17,0	17,0	16,5 ... 17,0
δ delta	3	3	3	0	0	8,5	8,0 ... 8,6	17,5	17,5	16,5 ... 17,0
η eta	3	3	3^+	1	0	8,0		18,0	17,5	16,5 ... 17,0
β beta	3	4	3	0	0	8,5	7,6 ... 8,4	18,0	17,5	17,0 ... 18,0
χ chi	3	4	3^+	1	0	8,0		18,5	17,0	17,0 ... 18,0
μ my	3	4	3	0	1	8,5	um 8	18,0	17,5	17,0 ... 18,0
ζ zeta	3	4	4	1	1	8,0	um 8	18,0	17,0	17,0 ... 18,0
υ ypsilon	3	4	4	0	1	8,0	7,6 ... 8,2	18,0	17,5	17,0 ... 18,0
κ kappa	3	4^-	3	0	2	8,0		17,5	17,5	17,0 ... 18,0
φ phi	3	4	3	0	0	8,5	7,7 ... 8,5	18,5	17,5	17,0 ... 17,5
γ gamma	3	4	2	0	0	8,5	8,0 ... 8,9	19,0	18,5	17,0 ... 18,0
ε epsilon	3	4	2^+	1	0	8,0		19,5	18,0	17,0 ... 18,0
π pi	3	4	3	0	1	8,5	8,2 ... 8,4	19,0	18,5	17,0 ... 18,0

b) Die Daten für Omikron beruhen auf Angaben der Wuchsgebietsbeschreibung, nicht auf Angaben der Autoren

4. Ziffer für Abwandlung durch Relieferhebung

0 = planar
1 = collin

5. Ziffer für Abwandlung durch Gewässernähe

0 = ohne
1 = mäßig
2 = stark

Darst. A 5 – 2/3

Buch-staben-symbol	Klimadaten als langjähriges Mittel [b]					
	Lufttemperatur ° C			Niederschlag		
	kältester Monat nach Tages-mittel nach KALB, NOLL, BAUCUS um ...	mittlerem täglichen Minimum nach WALTHER und LIETH	absolutes Winter-minimum nach WALTHER und LIETH	mittlere Jahressumme (mm) KALB, NOLL, u. BAUCUS sowie WALTHER u. LIETH	niederschlag-reichster Monat	relative Luftfeuchte um 14 °° nach KALB, NOLL, BAUCUS um ...
ο omikron				500…540		82,5
α alpha	- 0,5	- 2,0 ... - 3,0	- 25 ... - 30	600 ... 680	Juli	70
ρ rho	- 1,0	um - 3,0	- 25 ... - 30	600 ... 680 + 40	Juli	
λ lambda	0	- 2,0 ... - 3,0	um - 25	600 ... 680 - 40	August	78
σ sigma	- 0,5			600 ... 680 - 40		78
δ delta	- 1,0	- 3,0 ... - 4,0	- 25 ... - 35	540 ... 600	Juli	65
η eta	- 1,5			540 ... 600 + 40	Juli	
β beta	- 1,0	- 3,5 ... - 4,5	- 25 ... - 30	540 ... 600	Juli	65
χ chi	- 1,5	- 3,5 ... - 4,5		540 ... 600 + 40	Juli	
μ my	- 0,5	- 3,0 ... - 3,5	- 25 ... - 30	540 ... 600	Juli	
ζ zeta	- 1,0	um - 3,5	- 25 ... - 30	600 ... 680	Juli	
υ ypsilon	- 1,5	um - 3,0	- 25 ... - 30	600 ... 680	Juli/Aug.	75
κ kappa	- 0,5			540 ... 600		
φ phi	- 1,0	- 3,5 ... - 4,5	- 25 ... - 35	540 ... 600	Juli	65
γ gamma	- 1,0	- 3,0 ... - 4,0	- 25 ... - 32	520 ... 560	Juli	65
ε epsilon	- 1,5			520 ... 560 + 40	Juli	
π pi	- 0,5	- 3,0 ... - 3,5	- 25 ... - 32	540 ... 600	Juli	65

Darst. A 5 - 2/4

	Niederschlag: Windgeschwindigkeit m/sec KALB, NOLL, BAUCUS um ...	Niederschlag: ökoklimatische Wasserbilanz nach NAUMANN-TÜMPFEL	Niederschlag: NaCl-gehalt der Luft (meeresbürtig)	klimasensitive Boden- und Vegetationsmerkmale: Humusvorrat c) als Differenzierung gegenüber Großklimabereich beta	klimasensitive Boden- und Vegetationsmerkmale: Anfälligkeit gegen Laubverblasen	natürliche Hauptwaldbaumarten auf ebenen, mäßig frischen Standorten der Nährkraftstufen in den Flächenanteilstufen R ... M | Z ... A: BU	SEI	TEI	WL	BU	SEI	TEI	KI	Klimastufe der naturräumlich topischen Einheiten
ο	5,4	+ 64		zieml. hoch	hoch	■	▫			■	▫			
α	4,0	- 70 ... 0	ohne	ohne	ohne	■	▫			■	▫			f
ρ	4,5		ohne	ohne	mäßig	■	▫			■	▫			f
λ	5,0	0 ... + 150	hoch	hoch	hoch	■				■	▫			lf
σ	5,5			mäßig	sehr hoch	■				■	▫			lf
δ	3,5	- 170...- 70	ohne	ohne	ohne	▥	▨	?		▨	▨	?	X	m
η	4,0		ohne	ohne	mäßig	▥	▨	?		▨	▨	?	X	f
β	3,5	- 170...- 70	ohne			▥		▨		▨		▫	▫	m
χ	4,0		ohne	ohne	mäßig	▥		▨		▨		▫	▫	f
μ	3,5	- 100...- 70	ohne	mäßig	mäßig	■	▫			■	?	▫		f
ζ	4,0		ohne	mäßig	hoch	■	▫			■	?	▫		f
υ	4,0		mäßig	mäßig	mäßig	■	▫			■	?	▫		f
κ	4,5	0 ... + 100	hoch	hoch	hoch	■	▫			■	?	▫		lm
φ	3,5	- 170...- 70	ohne	ohne	ohne	▥		▨		▨		▨	▫	m
γ	3,5	-220...-170	ohne	ohne	ohne			▨	▥			▥	▨	t
ε	4,0		ohne	ohne	mäßig	▥		▨	?	▨		▨	▨	m
π	4,0		ohne	ohne	mäßig	▨		▨	▨	▫		▨	▨	m

c) Definition der verbalen Stufen der Humusvorratsdifferenz gegenüber Großklimabereich beta an anhydromorphen Sand-Podsolen mit voller Bodenreife:

ohne	= um + 50 t/ha
mäßig	= um + 100 t/ha
ziemlich hoch	= um + 100 t/ha
hoch	= um + 200 t/ha
sehr hoch	= um + 300 t/ha

■	=	> 75	%
▥	=	> 50 ... 75	%
▨	=	> 25 ... 50	%
▫	=	> 5 ... 25	%
X	=	bis 5	%

Die Bezeichnungen der Großklimabereiche setzen sich aus einer allgemeinen Klimakennzeichnung, einem geographischen Namen aus dem Gebiet, für das die Klimaeigenschaften zutreffen, und einer Abkürzung (griechische Buchstaben) zusammen.

Zusammenfassende Bemerkungen zu den Großklimabereichen

Die folgende Zusammenstellung mit einer verbalen Kennzeichnung der Großklimabereiche ist von Nord nach Süd gegliedert. Zunächst werden die küstennahen Klimabereiche angeführt, dann die im mittleren Teil des nordostdeutschen Tieflandes gelegenen und zum Schluss die der Niederlausitz.

Omikron

o

Der Großklimabereich Omikron (Südost-Holsteiner trockenes Ostseeküstenklima) ähnelt hinsichtlich der Klimadaten dem Großklimabereich kappa (Usedom-Klima). Er umfasst die Insel Poel und einen bis zu 8 km breiten flachen Küstenstreifen zwischen Zierow und Travemünde, wobei die Endmoränengabeln zwischen Elmenhorst, Hohen Schönberg, Kalkhorst, Rankendorf bis zur Everstorfer Forst und der Stadt Grevesmühlen im Süden ausgespart bleiben. Trotz der geringen Niederschläge im umrissenen Gebiet, die durch die Leewirkung eines in Schleswig-Holstein von Nord nach Süd verlaufenden Höhenzuges verursacht werden, beträgt die ökoklimatische Wasserbilanz + 64 mm.

Sigma

σ

ist eine küstennahe Besonderheit. Der Klimabereich umfasst stark windausgesetzte Hochflächen im Küstenraum. Auf Rügen gehören dazu die Stubnitz, Kap Arkona und die Granitz sowie im Westen die Kühlung bei Bad Doberan. Die Niederschläge sind höher als bei der benachbarten Klimaform Lambda, wohl infolge der erhabenen Lage, und die Temperatur scheint niedriger zu sein als dort. Eine Verhagerungsgefährdung besteht nicht nur an Luvhängen, sondern auch auf ebeneren Flächen.

Lambda und Kappa

λ, κ

sind Klimabereiche, mit denen die Besonderheiten des Küstenklimas erfasst werden. Im Gegensatz zu Sigma nehmen sie das flache Küstengelände ein. Beide Klimaformen wurden nach der besonders starken Humusakkumulation auf sauren grundwasserfernen oder schwächer grundwasserbeeinflußten Böden abgegrenzt, die an dem Namen „Filz“ in der Hauptbodenform erkennbar ist. In der Humusdecke und auch im gesamten Solum ist in Lambda und Kappa die dt-Menge zwei- bis viermal so hoch wie bei vergleichbaren Böden in Alpha und Beta. Im Extremfall kommt es selbst im Klimabereich Lambda zu Anfängen der Hochmoorbildung, so auf dem Neudarß auf grundwasserfernen Sand-Saum- und Humuspodsolen mit Doppel- und Dreifachfilz-Rohhumus.
Nach den Klimadaten hat Kappa gegenüber Lambda deutlich niedrigere Niederschläge, auch ist die ökoklimatische Wasserbilanz geringer. Außerdem weist die Vegetation auf den etwas kontinentaleren Charakter hin.

Alpha

α

ist stärker maritim beeinflußt, bedingt durch seine Verbreitung im meernächsten Nordwestteil des Tieflandes. Die Grenze gegen Beta und Delta bildet die 600- mm-Niederschlagslinie. Die Jahresschwankung ist geringer als im angrenzende Beta und Delta, und das Defizit der ökoklimatischen Wasserbilanz liegt nur noch zwischen -70 und 0 mm. D.h., die Kli-

mafeuchte reicht vom Wasserhaushalt her für ein optimales Pflanzenwachstum fast oder ganz aus. Nur sehr gering ist der Unterschied in der natürlichen Baumartenverbindung zu Beta und Delta, denn auf vergleichbaren Böden hat sie hier wie dort die Vorherrschaft. Einen gewissen Anhalt bietet das Vorkommen der Stieleiche an Stelle der Traubeneiche.

Ypsilon

υ

verhält sich ähnlich wie der Klimabereich My. Die feuchtespendenden Gewässer sind das Oderhaff und der Greifswalder Bodden. Ihr Einfluß entspricht etwa jenem des Seenplanarklimas im Binnenland. In diesem Klimabereich befinden sich die Ueckermünder Heide und die Friedländer Wiese.

My und Pi

μ, π

sind an Jungmoränen gebunden und umfassen die Mecklenburger Seenplatte sowie den Bereich der Potsdamer Seen und Hügel. In beiden Bereichen ist wie in den Küstenklimaten die Luftfeuchte erhöht und ebenso die Windstärke, beides jedoch nur mäßig. Zumindest im Klimabereich My verursacht die höhere Luftfeuchte beim Rohhumus Formen mit dickerer Humusdecke, die wir als Halbfilz kartiert haben. Die Feuchtebegünstigung spiegelt sich ferner in der hoch vitalen Blaubeere und im Kiefernwachstum wider.

Zeta

ζ

mit dem Ostmecklenburg-Nordbrandenburger Seencollinklima oder Feldberger Klima ist eine Besonderheit. Hier überlagern sich die bei den Collinklimaten zugeschriebenen Abweichungen vom umgebenden Planarklima Beta sowie die durch durch Seenreichtum hervorgerufenen Abweichungen.

Chi

χ

umgrenzt ein relativ kleines Gebiet um den Helpter Berg, mit 179 m NN der höchsten Erhebung in Mecklenburg-Vorpommern. Gegenüber der Klimaform Beta, deren Klimadaten sehr ähnlich sind, unterscheidet sich Chi durch die etwas höheren Niederschläge. Auch ist dieses Gebiet größeren Windgeschwindigkeiten ausgesetzt.

Rho

ρ

nimmt in Mecklenburg-Vorpommern im Grenzbereich zwischen Alpha und Beta das zweithöchstgelegene Gebiet mit dem Ruhner-Berg (177 m NN) ein. Gegenüber Alpha, dem das Klima sehr ähnelt, hat es um etwa 40 mm höhere Niederschläge.

Beta und Delta

β, δ

bilden einen Übergangsstreifen zwischen dem kontinental beeinflußten Bereich Gamma und dem stärker maritim beeinflußten Alpha. Gegen Alpha sind die geringeren Niederschläge und die geringere Humidität Trennmerkmal, gegen Gamma höhere Niederschläge und höhere Humidität – hervorgerufen durch meernahe Lage – und hoher Buchenanteil auf anhydromorphen Böden.
Beta unterscheidet sich von Delta durch die größere Jahresschwankung der Lufttemperatur und durch mehr Kiefer in der natürlichen Baumartenverbindung der ärmeren anhydromorphen Böden.

Eta

oder Klötzer Klima liegt inmitten von Delta im nordwestlichen Teil von Sachsen-Anhalt und umfasst als zwei kleinere Inseln die Höhenzüge von

η Diesdorf und Klötze. Außer etwas höheren Niederschlägen gibt es kaum klimatische Unterschiede gegenüber Delta.

Gamma **γ** umfasst als größter Klimabereich den mittleren Teil des Tieflandes. Hier herrscht das trockenste Klima, das sich von den feuchteren Nachbarbereichen durch die niedrige Niederschlagsspanne unterscheidet, durch das höchste Defizit in der ökoklimatischen Wasserbilanz von -170 bis -220 mm sowie durch die Baumartenkombination Linde und ohne Buche. Die Jahresschwankung der Lufttemperatur nimmt wegen seiner relativ weiten Ausdehnung von West nach Ost zu.

Epsilon **ε** bildet inmitten der Klimaform Gamma eine Insel und umfasst das Gebiet des Hohen Flämings. Die Niederschläge liegen um etwa 40 mm höher als bei Gamma, und die Buche tritt in der natürlichen Baumartenkombination auf.

Phi **φ** mit dem Niederlausitzer Planarklima hat gegenüber dem nördlich angrenzenden Klimabereich Gamma um 20 bis 40 mm höhere Niederschläge, hervorgerufen durch die etwas größere Seehöhe oder durch die Stauwirkung des im Südosten an das Tiefland angrenzenden Oberlausitzer Berglandes. Auch die ökoklimatische Wasserbilanz mit -170 bis -70 mm ist deutlich günstiger. In der natürlichen Baumartenkombination ist die Buche im Gegensatz zu Gamma vertreten.

5.2. Relief- und bodenbedingte Mesoklimaabweichungen vom Großklima

Die in diesem Abschnitt angeführten relief- und bodenbedingten Mesoklimaabweichungen vom Großklima sind nicht Gegenstand der Kartierung im Gelände, sondern sind aus Karten, den kartierten Standortskomponenten und anderen Unterlagen abzuleitende Standortseigenschaften.

Die relief- und bodenbedingten Mesoklimaabweichungen werden aus der Kombination von Großklimabereich und der Reliefform sowie teilweise auch Bodenform abgeleitet, nachdem das Zusammenwirken dieser Komponenten zuvor durch spezielle Untersuchungen geklärt worden ist. Zu letzteren zählen Meßdaten an einigen geländeklimatologischen Meßfeldern und die Absicherung durch Klimaweiser aus der Vegetation.

Relief- und bodenbedingte oder nur reliefbedingte Abweichungen sind:

- reliefbedingte Unterschiede im Strahlungsgenuß
- relief- und bodenbedingte Unterschiede in der Luftfeuchte
- relief- und bodenbedingte Temperaturunterschiede, insbesondere Unterschiede in der Frostanfälligkeit

- reliefbedingte Unterschiede in der Windzufuhr.

5.2.1. Reliefbedingte Unterschiede im Strahlungsgenuß

Die Stufen des Strahlungsgenusses werden aus Neigungsstufe und Hangrichtung abgeleitet, gestaffelt nach Jahresmittel der direkten Sonneneinstrahlung unter Berücksichtigung der Bewölkung. Alle Stufen entsprechen einer Spanne von etwa 250 cal/cm^2. Als 0-Stufe wurde der Strahlungswert der Ebene von $\pm$ 125 cal/cm^2 festgelegt. Geringerer Strahlungsgenuß erhält ein Minus-Vorzeichen, höherer ein Plus-Vorzeichen.

Darst. A 5 – 3: Abgeleitete Stufen des Strahlungsgenusses

Neigungsstufe Bezeichnung	Grad	Hangrichtung N	NO, NW	0, W	SO, SW	S
Ebene	≤ 1	0	0	0	0	0
Rampe	> 1 ... 3	0	0	0	0	0
Flachhang	> 3 ... 7	- 1	- 1	0	0	+ 1
Lehnhang, schwächer geneigt	> 7 ... 15	- 2	- 1	0	+ 1	+ 1
Lehnhang, stärker geneigt	> 15 ... 25	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2

5.2.2. Relief- und bodenbedingte Unterschiede in der Luftfeuchte

In Darst. A 5 – 4 wird die Ableitung von Ziffern und Stufen für die Luftfeuchte dargestellt. Für das **Relief** wurden diese Ziffern und Stufen aus reliefbedingten Wuchsleistungsunterschieden der Waldbäume in Verbindung mit reliefbedingten Unterschieden der Bodenvegetation hergeleitet. Die **bodenbedingten** Unterschiede wurden geschätzt.

Bei Ziffer 0 entspricht die Luftfeuchte derjenigen des Großklimabereiches. Die Abweichungen wurden für ein mäßig trockenes Großklima bemessen (Großklimabereiche Beta, Delta, Epsilon und Phi). Bei besonders feuchtem Großklima (Lambda, Sigma und Kappa) schwächen sich bei allgemein größerer Feuchte die reliefbedingten Unterschiede ab. Bei besonders trockenem Großklima (Gamma) verstärken sie sich bei allgemein geringerer Feuchte.

Der Einfluß der einzelnen Relief- und Bodenmerkmale ist der Darstellung zu entnehmen. Bei Ebenen bestimmen Grund- und Stauwasserstufe und die Position zur Umgebung die Luftfeuchte. An Hängen sind Hangabschnitt und Hangrichtung am einflußreichsten. Beide Merkmale verursachen umso größere Unterschiede, je steiler die Neigung ist. Bei Hängen in Böschungslage zählt der Hangfuß angrenzender Ebenen mit zum Hang.

Darst. A 5 – 4: Ableitung von Ziffern der Luftfeuchte aus Relief- und Bodenmerkmalen

Gruppierung von Reilefformen zur Ableitung der Luftfeuchte				Grund- und Stauwasserstufe											
							langzeitig grund- und Stauwasserbeherrscht und -nah								
							Hangrichtung								
							N + NO		O + SO		S + SW		W + NW		
				langzeitig sumpfig	langzeitig grund- und stauwasser-beherrscht halbzeitigsumpfig	ohne	vv + vg + gv	gg + xv + vx	vv + vg + gv	gg + xv + vx	vv + vg + gv	gg + xv + vx	vv + vg + gv	gg + xv + vx
Ebene und Rampe	in Horst- Rücken- und Riedellage		stärker erhöht											
			schwäch. erhöht			0								
	in Weit- und Simslage			+3	+2	+1								
	in Fußlage			+4	+3	+2								
	in Nischen, Senken- und Tallage		schw. eingetieft	+5	+4	+3								
			stärker eingetieft	+6	+5	+4								
Flach-hang	Oberhang		Gesamthang											
	Mittelhang		Gesamthang				+3	+2	+2	+1	+1	0	+2	+1
	Unterhang		in V- und B-Lage				+4	+3	+3	+2	+2	+1	+3	+2
			in D- u. H-Lage				+5	+4	+4	+3	+3	+2	+4	+3
Lehn-hang schwä-cher geneigt	Oberhang	am halbhohen	Gesamthang											
		am niedrigen	Gesamthang											
	Mittelhang	am halbhohen	Gesamthang				+5	+4	+2	+1	0	-1	+2	+1
		am niedrigen	Gesamthang				+4	+3	+2	+1	0	-1	+2	+1
	Unterhang	am halbhohen	in V- und B-Lage				+6	+5	+4	+3	+2	+1	+4	+3
		Gesamathang	in D- u. H-Lage				+7	+6	+5	+4	+3	+2	+5	+4
		am niedrigen	in V- und B-Lage				+5	+4	+3	+2	+1	0	+3	+2
		Gesamthang	in D- u. H-Lage				+6	+5	+4	+3	+2	+1	+4	+3
Lehn-hang stärker geneigt	Oberhang	am halbhohen	Gesamthang											
		am niedrigen	Gesamthang											
	Mittelhang	am halbhohen	Gesamthang				+6	+5	+2	+1	-1	-2	+2	+1
		am niedrigen	Gesamthang				+5	+4	+2	+1	-1	-2	+2	+1
	Unterhang	am halbhohen	in V- und B-Lage				+7	+6	+4	+3	+1	0	+4	+3
		Gesamathang	in D- u. H-Lage				+8	+7	+5	+4	+2	+1	+5	+4
		am niedrigen	in V- und B-Lage				+6	+5	+3	+2	0	-1	+3	+2
		Gesamthang	in D- u. H-Lage				+7	+6	+4	+3	+1	0	+4	+3
Steil-hang schwä-cher geneigt	Oberhang	am halbhohen	Gesamthang											
		am niedrigen	Gesamthang											
	Mitelhang	am halbhohen	Gesamthang				+7	+6	+2	+1	-2	-3	+2	+1
		am niedrigen	Gesamthang				+6	+5	+2	+1	-2	-3	+2	+1
	Unterhang	am halbhohen	in V- und B-Lage				+8	+7	+4	+3	0	-1	+4	+3
		Gesamathang	in D- u. H-Lage				+9	+8	+5	+4	+1	0	+5	+2
		am niedrigen	in V- und B-Lage				+7	+6	+3	+2	-1	-2	+3	+2
		Gesamthang	in D- u. H-Lage				+8	+7	+4	+3	0	-1	+4	+3

Zusammenfassung der Ziffern zu Stufen

+3 = über Zffer +7
+2 = Ziffer +5 … +7
+1 = Ziffer +2 … +4
0 = Ziffer +1 … -1
-1 = Ziffer -2 … -4
-2 = Ziffer -5 … -7

Die Abkürzungen bedeuten

B- Lage = Böschungslage
D- Lage = Doppellage
H- Lage = Hohlrelieflage
V- Lage = Vollrelieflage

g = gestreckt
v = konkav
x = konvex

Gruppierung von Reliefformen zur Ableitung der Luftfeuchte			Grund- und Stauwasserstufe alle trockenen Stufen												
			Hangrichtung												
			0	N + NO			O + SO			S + SW			W + NW		
			Wölbung												
			ohne	vv + vg + gv	gg + xv + vx	xx + vg + gx	vv + vg + gv	gg + xv + vx	xx + vg + gx	vv + vg + gv	gg + xv + vx	xx + vg + gx	vv + vg + gv	gg + xv + vx	xx + vg + gx
Ebene und Rampe	in Horst- Rücken- und Riedellage	stärker erhöht	-2												
		schwäch. erhöht	-1												
	in Weit- und Simslage		0												
	in Fußlage		+1												
	in Nischen, Senken- und Tallage	schw. eingetieft	+2												
		stärker eingetieft	+3												
Flachhang	Oberhang	Gesamthang			0			-1	-2		-2	-3		-1	-2
	Mittelhang	Gesamthang		+2	+1	0	+1	0	-1	0	-1	-2	+1	0	-1
	Unterhang	in V- und B-Lage		+3	+2		+2	+1		+1	0		+2	+1	
		in D- u. H-Lage		+4	+3		+3	+2		+2	+1		+3	+2	
Lehnhang schwächer geneigt	Oberhang	am halbhohen Gesamthang			+2	+1		-1	-2		-4	-5		-1	-2
		am niedrigen Gesamthang			+1	0		-1	-2		-3	-4		-1	-2
	Mittelhang	am halbhohen Gesamthang		+4	+3	+2	-1	0	-1	-1	-2	-3	+1	0	-1
		am niedrigen Gesamthang		+3	+2	+1	+1	0	-1	-1	-2	-3	+1	0	-1
	Unterhang	am halbhohen in V- und B-Lage		+5	+4		+3	+2		+1	0		+3	+2	
		Gesamthang in D- u. H-Lage		+6	+5		+4	+3		+2	+1		+4	+3	
		am niedrigen in V- und B-Lage		+4	+3		+2	+1		0	-1		+2	+1	
		Gesamthang in D- u. H-Lage		+5	+4		+3	+2		+1	0		+3	+2	
Lehnhang stärker geneigt	Oberhang	am halbhohen Gesamthang			+3	+2		-1	-2		-5	-6		-1	-2
		am niedrigen Gesamthang			+2	+1		-1	-2		-4	-5		-1	-2
	Mittelhang	am halbhohen Gesamthang		+5	+4	+3	+1	0	-1	-2	-3	-4	+1	0	-1
		am niedrigen Gesamthang		+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	+1	0	-1
	Unterhang	am halbhohen in V- und B-Lage		+6	+5		+3	+2		0	-1		+3	+2	
		Gesamthang in D- u. H-Lage		+7	+6		+4	+2		-1	0		+4	+3	
		am niedrigen in V- und B-Lage		+5	+4		+2	+1		-1	-2		+2	+1	
		Gesamthang in D- u. H-Lage		+6	+5		+3	+2		0	-1		+3	+2	
Steilhang schwächer geneigt	Oberhang	am halbhohen Gesamthang			+4	+3		-1	-2		-6	-7		-1	-2
		am niedrigen Gesamthang			+3	+2		-1	-2		-5	-6		-1	-2
	Mitelhang	am halbhohen Gesamthang		+6	+5	+4	+1	0	-1	-3	-4	-5	+1	0	-1
		am niedrigen Gesamthang		+5	+4	+3	+1	0	-1	-3	-4	-5	+1	0	-1
	Unterhang	am halbhohen in V- und B-Lage		+7	+6		+3	+2		-1	-2		+3	+2	
		Gesamthang in D- u. H-Lage		+8	+7		+4	+3		0	-1		+4	+3	
		am niedrigen in V- und B-Lage		+6	+5		+2	+1		-2	-3		+2	+1	
		Gesamthang in D- u. H-Lage		+7	+6		+3	+2		-1	-2		+3	+2	

Zusammenfassung der Ziffern zu Stufen

+3 = über Zffer +7
+2 = Ziffer +5 ... +7
+1 = Ziffer +2 ... +4
0 = Ziffer +1 ... -1
-1 = Ziffer -2 ... -4
-2 = Ziffer -5 ... -7

Die Abkürzungen bedeuten

B- Lage = Böschungslage
D- Lage = Doppellage
H- Lage = Hohlrelieflage
V- Lage = Vollrelieflage

g = gestreckt
v = konkav
x = konvex

5.2.3. Relief- und bodenbedingte Temperaturunterschiede, insbesondere Unterschiede in der Frostanfälligkeit

Die Ziffern und Stufen wurden von WEHLAN (1974) erarbeitet; sie günden sich auf Meßreihen in frühjahrlichen Schönwetterperioden.

Darst. A 5 – 5: Ziffern und Stufen der relief- und bodenbedingten Frostanfälligkeit

Gruppierung von Reliefformen zur Ableitung der reliefbedingten Anfälligkeit				Gruppierung von Bodenformen zur Ableitung der bodenbedingten Anfälligkeit					
				grund- und stauwasserbeeinflußt u. trockener		nah und beherrscht Mineralböden		sumpfig Moorböden	
				ohne	mit	ohne	mit		
				Nachbarschaft jeweils feuchterer Böden bis 300 m und bis zur Höhendifferenz von 5 m					
Ebene und Rampe	in Horst-, Riedel- und Rückenlage		stärker erhöht	0					
			schwächer erhöht	-1					
	in Weit- und Simslage			-2	-4	-5	-7	-8	-9
	in Fußlage			-4	-6	-7	-9	-10	-11
	in Nischen und Tallage		schwäch. eingetieft	-6	-8	-9	-11	-12	-13
			stärker eingetieft	-8	-10	-11	-13	-14	-15
	in Senkenlage		schwäch. eingetieft	-8	-10	-11	-13	-14	-17
			stärker eingetieft	-10	-12	-13	-15	-16	-19
alle stärkeren Neigungsstufen	Oberhang	am hohen Gesamthang		+3					
		am halbhohen „		+2					
		am nieddrigen „		0					
	Mittelhang	am hohen Gesamthang		-2		-5			
		am halbhohen „		-2		-5			
		am niedrigen Gesamthang mit	V- und B-Lage	-1		-4			
			W- und D-Lage	-2		-5			
	Unterhang	am hohen Gesamthang mit	V-Lage	-7		-10			
			B-Lage	-8		-11			
			D-Lage	-9		-12			
			H-Lage	-10		-13			
		am halbhohen Gesamthang mit	V-Lage	-6		-9			
			B-Lage	-7		-10			
			D-Lage	-8		-11			
			H-Lage	-9		-12			
		am niedrigen Gesamthang mit	V-Lage	-5		-8			
			B-Lage	-6		-9			
			D-Lage	-7		-10			
			H-Lage	-8		-11			

Die Abkürzungen in der Darstellung bedeuten:

B-Lage	= Böschungslage
D-Lage	= Doppellage
H-Lage	= Hohlrelieflage
V-Lage	= Vollrelieflage
W-Lage	= Weitlage

Die Ziffern werden zu folgenden Stufen zusammengefasst:

+ 1	= begünstigt	= Ziffer über + 1 und mehr
0	= nicht anfällig	= Ziffer 0 ... - 4
- 1	= mäßig anfällig	= Ziffer - 5 ... - 9
- 2	= stark anfällig	= Ziffer - 10 ... - 14
- 3	= sehr stark anfällig	= Ziffer über - 14

Wie der Darst. A 5 – 5 zu entnehmen ist, nimmt die Frostanfälligkeit z.B. bei Ebenen und Rampen mit wachsender reliefbedingter Zufuhrmöglichkeit zu, die Ziffer verändert sich von der Horst- und Rückenlage mit 0 auf -10 in stärker eingetiefter Senkenlage. Bei Hängen hat den stärksten Einfluß der Hangabschnitt. Oberhänge sind begünstigt im Vergleich zur großklimatischen Anfälligkeit, und zwar umso mehr, je höher der Gesamthang ist. Unterhänge sind dagegen stark benachteiligt, wobei ungünstige Kaltluftabzugsmöglichkeit (Hohlrelief- und Doppellage) verstärkend wirkt.

5.2.4. Reliefbedingte Windzufuhr

Die reliefbedingte Windzufuhr führt unter Laubwald zum Laubverblasen in Graden, die im Extremfall einer andauernden Streunutzung nahekommen. Laubverblasung zeigt sich in entsprechenden stickstoffarmen Hagerhumusformen und eine sie anzeigende ärmliche Bodenvegetation (vgl. Abschnitt 6.2.4.) Im Extrem kann dadurch die Humusform – gegenüber der Humusform auf sonst gleicher Stamm-Bodenform – bis zu vier Stickstoffstufen verschlechtert sein. Von übermäßiger Windzufuhr sind West-, Nordwest- und Südwest-Lehn- und Steilhänge betroffen.

Unter Nadelbaumbeständen zeigen sich der geringen Verblasungsfähigkeit der Nadelstreu wegen solch deutliche Spuren der Windzufuhr nicht. Das gleiche gilt für solche Hänge mit Offenlandvegetation.

5.3. Im Gelände zu erhebende relief- und bodenbedingte Mesoklimaabwandlungen vom Großklima

Die im Abschnitt 5.2. aufgeführten und definierten relief- und bodenbedingten Mesoklimaabwandlungen vom Großklima sind im wesentlichen unter Zuhilfenahme von topographischen Karten aus den Standortskarten abzuleiten und brauchen im Gelände nicht erfasst zu werden.

Einige Merkmale müssen jedoch an Ort und Stelle kartiert werden, weil sie im Gelände leichter zu erkennen sind, in bestimmten Fällen sogar nur dort, und zwar:

Relief- und bodenbedingte Unterschiede in der Luftfeuchte

Kartiert werden in grober Abstufung

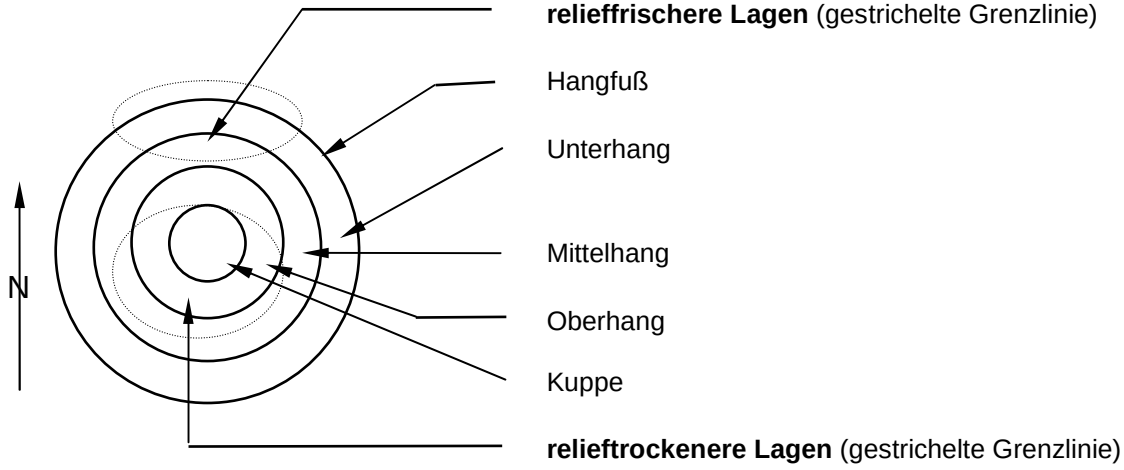
tr	= relieftrockener:	luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge,
fr	= relieffrischer:	luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden der Mittelhänge.

Die dem Großklima entsprechende mittlere Stufe, die über 90 % der Tieflandsfläche einnimmt, wird nicht gekennzeichnet.

Ansprachemerkmal ist das Relief.

In Darst. A 5 – 6 sind die Beziehungen dieser Eigenschaften dargestellt. Die relieffrischeren und relieftrockeneren Lagen sind durch eine gestrichelte Grenzlinie gekennzeichnet.

Darst. A 5 – 6: Schema der reliefbedingten Unterschiede in der Luftfeuchte



Die Ansprache nach dem Relief muß nach den Großklimabereichen etwas differenziert werden. Je trockener das Klima, desto schwächere Geländeformen reichen für die Stufen relieftrockener und relieffrischer aus. Als relative Mindesthöhen gelten:

Klimastufe	relative Mindesthöhe
f, lf, lm	25 m
m	15 m
t	5 m.

Reliefbedingte Windzufuhr

Die reliefbedingte Windzufuhr wird in Form von Verhagerungsstufen kartiert.
Mit den Verhagerungsstufen soll die **standortsbedingte** (nicht bestockungsbedingte) Anfälligkeit gegenüber Laubverblasung erfasst werden.

Die standortsbedingte Anfälligkeit gegen Windverhagerung hängt überwiegend vom **Relief** ab. Am stärksten gefährdet sind West-, Südwest- und Nordwesthänge, und zwar umso mehr, je windreicher das Großklima ist.

Im nordostdeutschen Tiefland genügt im Allgemeinen die Berücksichtigung der Verhagerungsgefährdung in zwei Stufen, für die als Richtschnur gilt:

- mäßig verhagerungsgefährdet: ----------→ sind Standorte an windexponierten Hängen des Binnenlandes, wenn die Erhebungen mindestens mit einer relativen Höhe von 25 m aus der Umgebung herausragen;

- stark verhagerungsgefährdet: ⟶ sind Standorte an windexponierten Hängen der Küstenregion, wenn die Erhebungen mindestens mit einer relativen Höhe von 25 m aus der Umgebung herausragen oder Standorte in relativ ebenen Landschaftsteilen des Binnenlandes an vollkommen freien Bergkuppen oder -rücken gleicher relativer Mindesthöhe.

Möglich ist außerdem die Kartierung einer dritten Stufe = **schwach gefährdet**, wenn die obigen Merkmale zwar in abgeschwächter Form vorliegen, die Darstellung aber dennoch angebracht erscheint. Der Pfeil erhält in diesem Falle einen punktierten Schaft: ·····→

Mit den Pfeilen soll die Windrichtung und die Stärke der reliefbedingten Windzufuhr auf den Standortskarten symbolisiert werden.

Küstennahe Standorte sind auch in **ebenem Relief** verhagerungsgefährdet. Hier sind die Verhagerungsstufen oft mit Windschurgefährdung gekoppelt. An die Bezeichnung für die Verhagerung wird dann **„..... mit Windschur“** angehängt. Die Kartensignatur ist ein abgeknickter Pfeil als Ausdruck für eine gedrückte Wuchsleistung:

⟶┐

Während die Windverhagerung eine Stamm-Standortseigenschaft darstellt, ist die Hagerhumusform eine Zustandseigenschaft. Sie ist unabhängig von den Verhagerungsstufen nach den im Abschnitt A 6.2.4. dargelegten Kriterien zu kartieren.

6. Humusformen mineralischer Böden

Die Humusform ist die wichtigste Komponente zur Kennzeichnung des Standortszustandes mineralischer Böden, der auch unter natürlichen Bedingungen – ohne Einwirken des Menschen – ständigen Veränderungen unterlegen ist, vor allem durch den Vegetationswandel. Im Folgenden sind jedoch nicht diese natürlichen Veränderungen Gegenstand der Betrachtung, sondern die durch menschliche Eingriffe hervorgerufenen: die Einflüsse der Streunutzung und Waldweide aus der Vergangenheit, der waldbaulichen Behandlung und eines Teiles der Fremdstoffeinträge auf den Standort. Unter diesem Aspekt muß die Humusform überall dort als gesonderte Komponente kartiert werden, wo wesentliche Zustandsabweichungen mit schwerwiegenden Folgen für die Fruchtbarkeit großflächig vorkommen. Das ist im Tiefland durchweg der Fall.

In der Humusform werden verwandte Zustandsformen der humusreicheren Oberbodenhorizonte, besonders der Humusdecke erfaßt. Die Humusform wird nach einer in der Standortserkundung entwickelten, auf die forstökologische Aussage zugeschnittene weite Fassung gegliedert in:

- Nährkraftstufe und
- Feuchtestufe.

6.1. Definitionsmerkmale

6.1.1. Nährkraftstufen

Die Nährkraftstufen werden nach den in der deutschsprachigen Forstbodenkunde üblichen Namen benannt. Zum armen Flügel wurden sie durch zwei Nährkraftstufen erweitert. In der nachstehenden Aufzählung stehen in der linken Hälfte die Abkürzungen und Namen für die Humusformen, in der rechten Hälfte die entsprechenden Bezeichnungen in der Ebene der Zustands-Standortsformengruppen:

Mu	= Mull	r	= reich
MM	= mullartiger Moder	k	= kräftig
Mo	= Moder	m	= mittel
RM	= rohhumusartiger Moder	z	= ziemlich arm
Ro	= (Normal-) Rohhumus	a	= arm
Ma	= Magerrohhumus und	d	= sehr arm (dystroph)
Hu	= Hungerrohhumus	e	= extrem arm.

In die Nährkraftstufe gehen mittelbar auch kleinere behandlungsbedingte Unterschiede im Humusvorrat ein. So sind der Hunger- und Magerrohhumus bei jeder Oberbodenfeuchtestufe vorratsärmer als der entsprechende (Normal-) Rohhumus.

Größere durch Klimafeuchte und Grund- oder Stauwassereinfluß verursachte primäre Unterschiede im Humusvorrat werden bereits in der Stamm-Bodenform erfaßt.

Die Nährkraftstufen werden zunächst grob **nach der Horizontfolge** im Oberboden, besonders den Gestaltmerkmalen der Humusdecke im Baumholzalter angesprochen, dann in ihren Feinheiten aber **nach laboranalytischen Kennwerten** definiert, die der Darst. A 6 – 1 zu entnehmen sind, und zwar

- N_t von C_t in % (kurz N_C %),
- C/N-Verhältnis, Basensättigung und
- p_H-Wert in der Humusdecke bzw. in den oberen humusreichsten Zentimetern des Mineralbodens.

Kartiert werden die Nährkraftstufen mit Hilfe von Zustands-Vegetationsformen, die hierfür nach Weisergruppen der Bodenvegetation gebildet wurden.

In der nachstehenden Darstellung harmonieren Stickstoffstatus und Säure-Basenstatus miteinander, d.h. sie befinden sich im Gleichgewicht. Bei vor allem künstlicher Zufuhr von Chemikalien, gewollt als Mineraldünger oder ungewollt als Fremdstoffdeposition, geht dieses harmonische Verhältnis verloren. Dann muß die Nährkraftstufe der Humusform getrennt nach zwei Merkmalen, der Stickstoffstufe und der Säure-Basenstufe, definiert werden. Näheres dazu im Abschnitt A. 6 – 3.

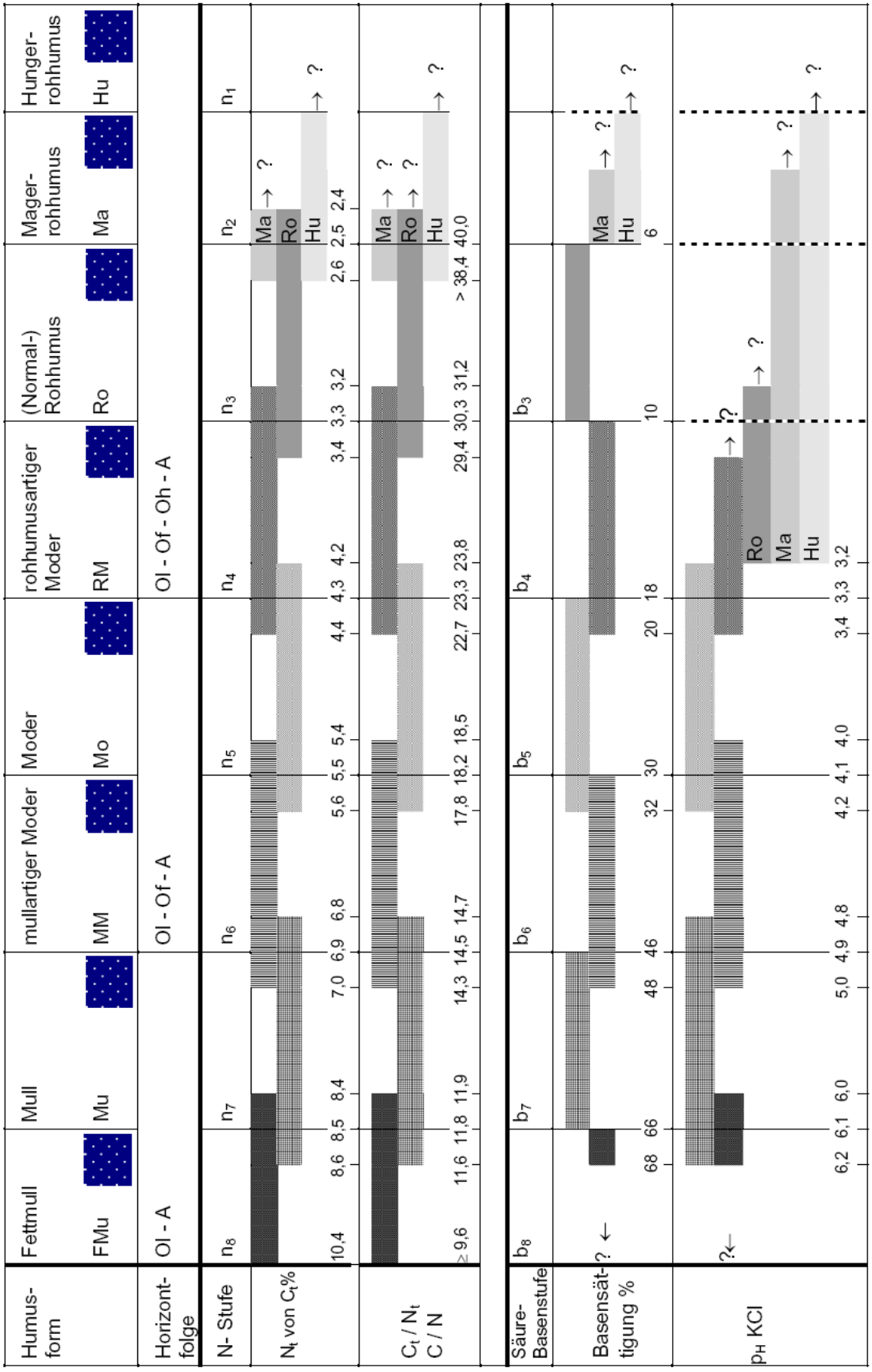
Darstellung A 6 – 1: Analytische Merkmale der Humusformen mit Harmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe

Humusform	Mull		mullartiger Moder	Moder	rohhumusartiger Moder	(Normal-) Rohhumus	Magerrohhumus	Hungerrohhumus
Horizontfolge	Ol - A		Ol - Of - A	Ol - Of - Oh - A				1)
Stickstoffstufe	n_8	n_7	n_6	n_5	n_4	n_3	n_2	n_1 2)
N_t von C_t%	≤10,4	8,6 ... 6,8	7,0 ... 5,4	5,6 ... 4,2	4,4 ... 3,2	3,4 ... 2,4	≤ 2,6	2)
C/N	≥9,6	11,6...14,7	14,2...18,5	17,8...23,8	22,7...31,2	29,4...41,6	≥ 38,6	2)
Säure-Basenstufe	b_8	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3		2)
Basen-Sättigung %	≥ 66	66 ...> 46 (68)	46 ... > 30 (48)	30 ... > 18 (32)	18 ... > 10 (20)	10 ... > 6 (12)		2)
p_H KCl	≥6,0	6,2 ...4,8	5,0 ... 4,0	4,2 ... 3,2	≤ 3,4	≤ 3,2	≤ 3,2	2)

1) Der O-Horizont ist bei Magerrohhumus und Hungerrohhumus jeweils dünner als beim (Normal-)Rohhumus der entsprechenden Oberbodenfeuchtestufe.
2) Bei gegenwärtig angewendeten Labormethoden ist eine Trennung vom Magerrohhumus nur über die Bodenvegetation möglich.

Die in Klammern gesetzten Zahlen sind eine zulässige Überlappung nach oben.
Eine graphische Übersicht über die analytischen Merkmale, aus der die Spannenbereiche deutlicher sichtbar sind, zeigt Darst. A 6 – 2.

Darst. A 6 - 2: Analytische Merkmale der Humusformen mit Harmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe



6.1.2. Oberbodenfeuchtestufen

Um durch die Humusform auch die in der Bodenvegetation sich widerspiegelnde mittlere Oberbodenfeuchte zu kennzeichnen, ergänzen wir die zuvor genannten Namen durch folgende Namen und Abkürzungen für die Stufe der Oberbodenfeuchte:

t = trocken
m = mäßig frisch
i = frisch
f = feucht
n = naß.

Ansprechbar und kartierbar sind die Oberbodenfeuchtestufen in erster Linie über Weisergruppen der Bodenvegetation. In einigen Fällen müssen jedoch die relief- und bodenbedingten Unterschiede in der Luftfeuchte hinzugezogen werden. Bodenhydrologische Kennwerte für die Oberbodenfeuchtestufen fehlen bisher.

6.2. Humusformen mit harmonischen Nährkraftstufen

Im folgenden werden Humusformen behandelt, die zwar nicht unter natürlichen Verhältnissen, aber spontan fremdstoffarm entstanden sind. Es handelt sich also um Humusformen, die keiner Veränderung durch künstlichen Eintrag von Chemikalien (Düngung oder Fremdstoffdeposition) unterliegen. Die Nährkraftstufen harmonieren bei ihnen in der Stickstoffstufe (N_C % oder C/N-Verhältnis) und Säure-Basenstufe (Basensättigung in % und p_H-Wert).

6.2.1. Bezeichnung der Humusformen

Der Name der Humusform setzt sich aus Oberbodenfeuchtestufe und Nährkraftstufe zusammen, z.B. frischer mullartiger Moder. Diese Bezeichnung wird in die Standortskarte eingetragen, hier allerdings als Kurzzeichen z.B. iMM.

Darst. A..6 – 3 : Gegenwärtig im Tiefland zu kartierende Humusformen

Oberboden-Feuchtestufe	Nährkraftstufe						
	Mull	mullartiger Moder	Moder	rohhumus-artiger Moder	(Normal)-Rohhumus	Mager-rohhumus	Hunger-rohhumus
trocken	tMu	tMM	tMo	tRM	tRo	tMa	tHu
mäßig frisch	mMu	mMM	mMo	mRm	mRo	mMa	mHu
frisch	iMu	iMM	iMo	iRM	iRo	iMa	iHu
feucht	fMu	fMM	fMo	fRM	fRo		
naß	nMu	nMM	nMo	nRM	nRo		

Die Oberbodenfeuchtestufe **trocken** ist hier zwar mit allen Nährkraftstufen kombiniert, in der Bodenvegetation hebt sie sich jedoch nur beim Mull ab, aber auch nur bedingt (schwaches Raster). Ebenso ist die Oberbodenfeuchtestufe **frisch** über die Bodenvegetation nicht von der Stufe mäßig frisch zu trennen. Deshalb wird die Oberbodenfeuchtestufe bei den schraffiert dargestellten Humusformen als Notbehelf nach dem Relief angesprochen, d.h. nach den relief- und bodenbedingten Abwandlungen der Luftfeuchte vom Großklima = reliefbedingt trocknere und frische Lagen sowie nach der Grundwasserform „grundwasserbeeinflußt (= 56). Die Definition der „Kartierungshilfe“ lautet:

- trocken: Trockener ..... ist an luftfeuchtebenachteiligte Kuppen und sonnseitige Oberhänge gebunden; die Oberbodenfeuchtestufe wird in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden.

- frisch: Frischer ..... ist an luftfeuchtebegünstigte Mulden und schattseitige Unterhänge oder Hangmulden sowie an grundwasserbeeinflußte Standorte gebunden; die Oberbodenfeuchtestufe wird in Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden.

Bei den **Hagerhumusformen** gibt es bisher nur Hagermoder, rohhumusartiger Hagermoder und Hagerrohhumus mit je drei Oberbodenfeuchtestufen. Für letztere sind Formengruppen der Bodenvegetation nur für die Oberbodenfeuchtestufe **mäßig frisch** erarbeitet. Die übrigen werden ebenfalls über Relief und Grundwasserform abgeleitet. In der Darst. A 6 – 4 sind nur diese aufgeführt. Für Hagermull, mullartiger Hagermoder, Hagermagerrohhumus und Hagerhungerrohhumus sind die Stellen freigelasssen. Ob sie in der Natur überhaupt vorkommen, ist bislang nicht bekannt.

Darst. A..6 – 4: Gegenwärtig im Tiefland zu kartierende Hagerhumusformen

Oberboden-Feuchtestufe	Nährkraftstufe						
			Hagermoder	rohhumusartiger Hagermoder	Hager-rohhumus		
trocken			tHMo	tHRM	tHRo		
mäßig frisch			mHMo	mHRm	mHRo		
frisch			iHMo	iHRM	iHRo		
feucht							
naß							

Im Gegensatz zu den obigen Ausführungen besteht in **Mecklenburg-Vorpommern** die Weisung: Es sind nur die **Feuchtestufen** zu kartieren, die durch die Bodenvegetation angezeigt werden. Es entfallen deshalb alle durch Rasterung hervorgehobenen Feuchtestufen. Die Berücksichtigung der Feuchtestufen „trocken“ und „frisch“ wird in die Auswertephase verlegt und dann mit den reliefbedingten Mesoklimaabweichungen und der Grund- oder Stauwasserform kombiniert.

6.2.2. Zustands-Vegetationsformen

Humusformen werden im Gelände nicht unmittelbar angesprochen, sondern mittelbar über die Bodenvegetation. Dazu ist es notwendig, den Weiserwert der Vegetation hinsichtlich Nährkraft und Oberbodenfeuchte zu kennen. Durch umfangreiche Auswertung von Vegetationsaufnahmen im Baumholzstadium in Verbindung mit Auswertung zahlreicher Analysenergebnisse sind dazu Standortsweisergruppen gebildet worden, in denen Arten mit ähnlichem Weiserwert für die genannten Komponenten vereinigt sind. Aus der Kombination der Standortsweisergruppen ergibt sich die Vegetationseinheit, die Vegetationsform. Bringt die Vegetationsform die Zustandseigenschaften eines Standortes zum Ausdruck, in erster Linie also die Humusform, spricht man von Zustands-Vegetationsformen. Vegetationsformen mit gleicher Humusform werden zu Zustands-Vegetationsformengruppen vereinigt.

Darst. A 6 – 5 : Zustands-Vegetationsformen (als Formengruppen = FG) und widergespiegelte Humusformen

Zustands-Feuchtestufe	Zustands-Nährkraftstufe						
	Mull	mullartiger Moder	Moder	rohhumusartiger Moder	(Normal-) Rohhumus	Magerrohhumus	Hungerrohhumus
trocken	Duftprimel-FG						
mäßig frisch	Lungenkraut-FG	Riesenschwingel-FG	Sauerklee-FG	Kräuter-Blaubeer-FG	Blaubeer-FG	Zypressenmoos-FG	Flechten-FG
frisch				Pfeifengras-Kräuter-Blaubeer-FG	Pfeifengras-Blaubeer-FG	Pfeifengras-Zypressenmoos-FG	
feucht	Rasenschmielen-Lungenkraut-FG	Rasenschmielen-Riesenschwingel-FG	Rasenschmielen-FG	Sauerklee-Pfeifengras-FG	Pfeifengras-FG		
naß	Iris-Lungenkraut-FG	Kohldistel-FG	Sumpfreitgras-FG	Sauerklee-Torfmoos-FG	Torfmoos-FG		

Nicht in allen Fällen ist es möglich, die Bodenvegetation zur Ansprache und Kartierung von Humusformen heranzuziehen, oftmals nicht auf Kulturflächen und vor allem nicht in **dicht geschlossenen Beständen**. Hier muß die Ansprache mit Hilfe der Horizontfolge versucht werden, auf **Kulturflächen** lassen sich u.U. nur als unentwickelte Humusformen kartieren (siehe Abschnitt 6.2.6. weiter unten). In jedem Fall ist es ratsam zur Untermauerung der Humusformenansprache einige **Humusproben analysieren** zu lassen.

Hinweis: Die oben angeführten und in den folgenden Merkmalsübersichten definierten Zustands-Vegetationsformengruppen gelten nur für Mineralböden. Die Zustands-Vegetationsformengruppen der Moorstandorte sind im Abschnitt 2.6. zu finden.

6.2.3. Merkmalsübersichten der Humusformen mineralischer Böden

Auf der Grundlage obiger Ausführungen folgen nun Übersichten mit den Merkmalen der Humusformen mineralischer Böden mit harmonischem Verhältnis zwischen Stickstoffstufe und Säure-Basenstufe. Die Übersichten enthalten die analytischen Kennwerte, die Zustands-Vegetationsformengruppe, die wichtigsten Pflanzenarten, einzelne davon mit Begrenzungen für Deckungsgrad und anderen Hinweisen sowie Abkürzungen für Formengruppen und Humusformen. Wegen der Vollständigkeit sind zusätzlich die Abkürzungen der Zustands-Standortsformengruppen aufgeführt, obwohl sie in den SEA-Teil „Forstliche Auswertung“ gehören. Die Nomenklatur der Pflanzennamen richtet sich nach ROTHMALER 1976.

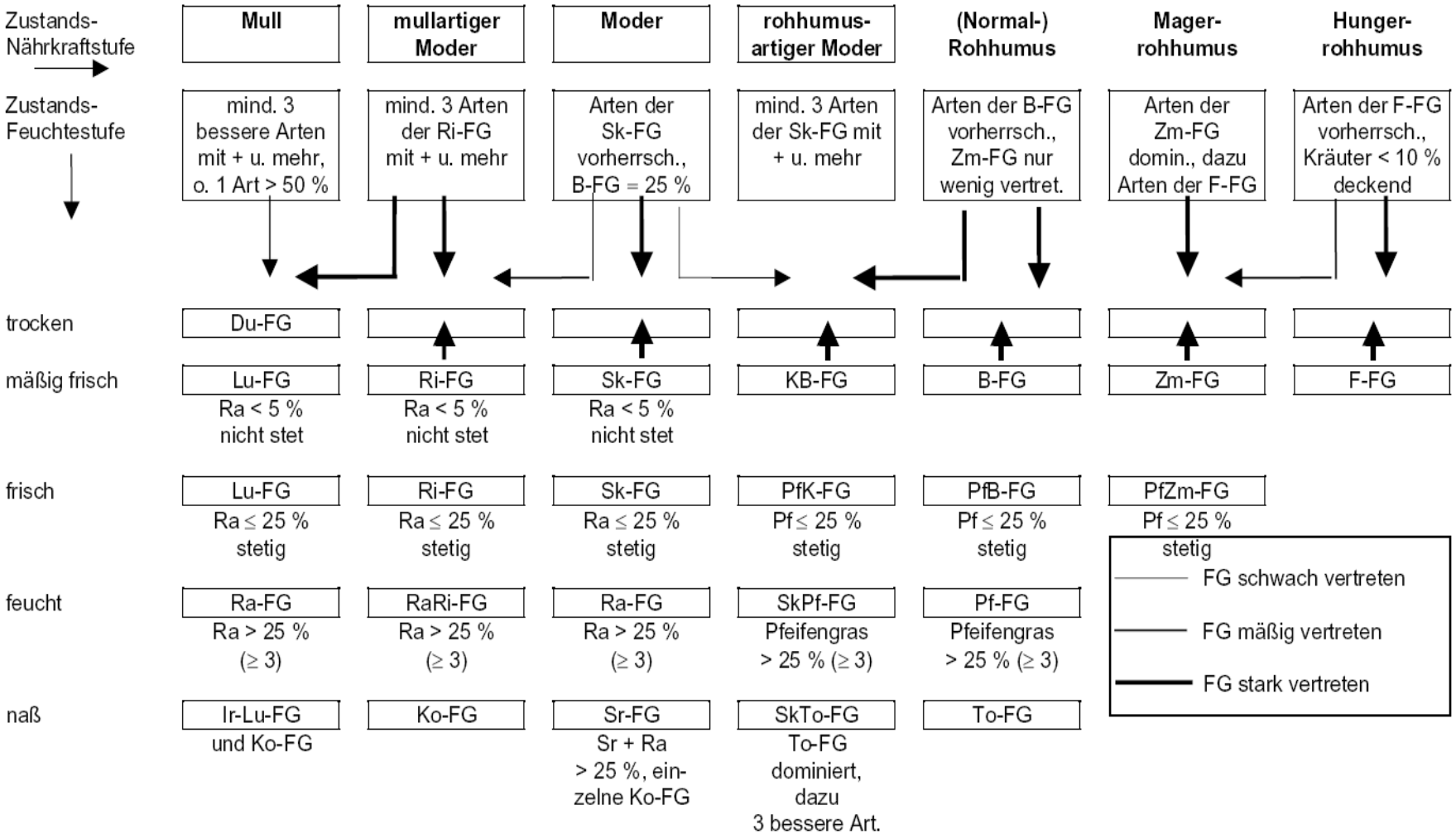
Für die Angaben der Artmächtigkeit wurde eine Abstufung nach BRAUN-BLANQUET verwendet. Die Übersichten enthalten jedoch zur Vereinfachung der Artabgrenzung in der Regel nur die in den beiden rechten Spalten der Darst. A 6 – 6 angeführten Maximal- und Minimal-Begrenzungen:

Darst. A 6 – 6: Maximal- und Minimalbegrenzungen der Artmächtigkeit

Artmächtigkeit				Minimal-Begrenzung	Maximal-Begrenzung
r =				–	< 5 % (≤ 1)
+ =					
1 =		<	5 %		
2 =	5	...	25 %	≥ 5 % (≥ 2)	≤ 25 % (≤ 2)
3 =	26	...	50 %	> 25 % (≥ 3)	–
=	51	...	75 %		
5 =	76	...	100 %		

Die Artmächtigkeit wird hierbei nach obiger Skala für jede Art getrennt angesprochen. (Vgl. auch Abschnitt B. 3.2.7.4.)

Darst. A 6 - 7: Definition der Humusformen nach ihren wichtigsten Vegetationsmerkmalen als Kurzübersicht



Darst. A 6 – 8: Merkmalsübersichten der Humusformen mineralischer Böden

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 anspruchvolleren Arten (mindestens 3 Arten mit Artmächtigkeit + und mehr oder 1 Art mit > 50 %)				

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

Mull	**Mu**

Lungenkraut-Formengruppe	**Lu**	
frischer Mull	**iMu**	**r i**
Artenkombination wie beim mäßig frischen Mull. Trennarten zwischen mäßig frischem und frischem Mull sind bisher kaum definert. 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)

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

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

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 Stamm-Feuchtestufe ausgeschieden.		

Riesenschwingel-Formengruppe		**Ri**	
mäßig frischer mullartiger Moder		**mMM**	**k m**
Auf grundwasserfreien oder schwach grundwasserbeeinflußten Standorten in ebener Lage vorkommend. Kennzeichnend sind folgende Arten:			
Alliaria petiolata	Knoblauchsrauke		
Athyrium filix-femina	Gemeiner Frauenfarn		
Brachypodium sylvaticum	Wald-Zwenke		
Bromus ramosus	Späte Wald-Trespe	≥ 5 % (≥ 2)	
Carex remota	Winkel-Segge		
Carex sylvatica	Wald-Segge		
Circea lutetiana	Großes Hexenkraut		
Dentaria bulbifera	Zwiebel-Zahnwurz		
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	nur sporadisch, stets < 5 %	
Epilobium montanum	Berg-Weidenröschen		
Equisetum sylvaticum	Wald-Schachtelhalm		
Festuca gigantea	Riesen-Schwingel		
Galium aparine	Klebkraut		
Galium odoratum	Waldmeister	≥ 5 % (≥ 2)	
Geranium robertianum	Ruprechtskraut		
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		
Milum effusum	Wald Flattergras	> 25 % (≥ 3) (mMo ≤ 25 %)	
Mnium undulatum	Wellenblättriges Sternmoos		
Poa trivialis	Gemeines Rispengras		
Polygonatum multiflorum	Vielblütige Weißwurz		
Stachys sylvatica	Wald-Ziest		
Urtica dioica	Große Brennessel		
Vicia sepium	Zaun-Wicke		

Mullartiger Moder — MM

Riesenschwingel-Formengruppe frischer mullartiger Moder	**Ri 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 ≤ 25 % (≤ 2)

Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe feuchter mullartiger Moder	**RaRi fMM**	**k f**
Unterscheidet sich von der Riesenschwingel-Formengruppe durch einen höheren Anteil an Rasen-Schmiele und durch das Vorkommen von Gilbweiderich		
Deschampsia cespitosa Festuca gigantea Lysimachia vulgaris	Rasen-Schmiele Riesen-Schwingel Gemeiner Gilbweiderich	> 25 % (≥ 3)

Kohldistel-Formengruppe nasser mullartiger Moder	**Ko nMM**	**k n**
Es dominieren die nässeanzeigenden Arten der Kohldistel-Formengruppe. Daneben kommen auch Arten der Riesenschwingel-Formengruppe vor.		

Calamagrostis canescens	Sumpf-Reitgras	≤ 25 % (≤ 2)
Caltha palustris	Sumpf-Dottterblume	
Carex spec.	Sumpf-Großseggen	≤ 25 % (≤ 2)
Cirsium oleraceum	Kohldistel	anspruchsvollere Art
Cirsium palustre	Sumpf-Kratzdistel	
Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele	≤ 25 % (≤ 2)
Eupatorium cannabium	Gemeiner Wasserdost	anspruchsvollere Art
Filipendula ulmaria	Echtes Mädesüß	anspruchsvollere Art
Galium palustre	Sumpf-Labkraut	
Iris pseudacorus	Wasser-Schwertlilie	
Lycopus europaeus	Ufer-Wolfstrapp	
Lysimachia vulgaris	Gemeiner Gilbweiderich	
Myosotis palustris	Sumpf-Vergißmeinnicht	
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang	anspruchsvollere Art
Phalaris arundinacea	Rohr-Glanzgras	stellenw. faziesbild.
Phragmites australis	Gemeines Schilf	
Poa palustris	Sumpf-Rispengras	
Polygonum hydropiper	Pfeffer-Knöterich	anspruchsvollere Art
Ranunculus repens	Kriechender Hahnenfuß	
Scutellaria galericulata	Gemeines Helmkraut	
Solanum dulcamara	Bittersüßer Nachtschatten	
Symphytum officinale	Gemeiner Beinwell	oft faziesbildend
Urtica dioica	Große Brennessel	

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-Formengruppe **mäßig frischer Moder**		**Sk** **mMo**	 **mm**
Die Sauerklee-Formengruppe kommt auf grundwasserfreien oder schwach grundwassserbeeinflußten 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 Wurmfarn		
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		
Mycelis muralis	Mauerlattich		
Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee		
Poa nemoralis	Hain-Rispengras		
Poa pratensis	Wiesen-Rispengras		

Moder	**Mo**

Polypodium vulgare	Gemeiner Tüpfelfarn	schwache Art
Potentilla erecta	Blutwurz	oft faziesbildend
Rubus idaeus	Himbeere	
Scrophularia nodosa	Knoten-Braunwurz	
Stellaria holostea	Echte Sternmiere	
Veronica officinalis	Echter Ehrenpreis	
Veronica chamaedris	Gamander-Ehrenpreis	
Vicia cassubica	Kassuben-Wicke	
Vicia cracca	Vogel-Wicke	
Viola reichenbachiana	Wald-Veilchen	

Sauerklee-Formengruppe frischer Moder	**Sk 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-Formengruppe feuchter Moder	**Ra 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-Formengruppe nasser Moder	**Sr 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

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 rohhumusartiger Moder	**t RM**	**z t**
Trockener rohhumusartiger 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-Formengruppe **mäßig frischer rohhumusartiger Moder**	**KB** **m RM**	**z m**
Kriterien für die Artenzusammensetzung siehe oben und Blaubeer-Formengruppe		

Pfeifengras-Kräuter-Blaubeer-Formengruppe **frischer rohhumusartiger Moder**		**PfKB** **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-Formengruppe **feuchter rohhumusartiger Moder**		**SkPf** **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	Busch-Windröschen		
Galeopsis tetrahit	Stechender Hohlzahn		
Holcus lanatus	Wolliges Honiggras		
Maianthemum bifolium	Schattenblümchen		
Moehringia trinervia	Dreinervige Nabelmiere		
Molinia caerulea	Pfeifengras	> 25 % (≥ 3)	
Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee		
Poa pratensis	Wiesen-Rispengras		
Pteridium aquilinum	Adlerfarn	> 25 % (≥ 3), mannshoch [1)]	
Rubus idaeus	Himbeere		

Sauerklee-Torfmoos-Formengruppe **nasser rohhumusartiger Moder**	**SkTo** **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 kann nur dann als Feuchtezeiger herangezogen werden, wenn seine Vitalität eindeutig boden- und nicht großklimatisch bedingt ist

(Normal-) Rohhumus				**Ro**
Basensättigung %	= 10 ... > 6	N_t von C_t %	= 3,4 ... 2,4	
p_H 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-Formengruppe mäßig frischer Rohhumus		**B m Ro**	**a m**
Arten der Blaubeer-Formengruppe sind:			
Anthoxanthum odoratum	Gemeines Ruchgras		
Anthericum ramosum	Ästige Graslilie	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		
Lonicera periclymenum	Deutsches Geißblatt	weniger azidiphil	
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-Formengruppe frischer Rohhumus		**PfB 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		

(Normal-) Rohhumus	**Ro**

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

Torfmoos-Formengruppe nasser Rohhumus		**To 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	Scheidiges Wollgras Gemeine Moosbeere Moorbürstenmoos Steifes Bürstenmoos	≤ 25 % (≤ 2)	
Sphagnum-Arten	Torfmoos-Arten	> 25 % (≥ 3)	

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

Magerrohhumus				**Ma**
Basensättigung %	= (12) 10 ... > 6	N_t von C_t %	= ≤ 2,6	
p_H KCl	= ≤ 3,2	C / N	= ≥ 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 luftfeuchtebenachteiligte 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-Formengruppe **mäßig frischer Magerrohhumus**		**Zm** **m Ma**	**d m**
Meist vorherrschende Arten sind:			
Calluna vulgaris	Heidekraut		
Carex ericitorum	Heide-Segge		
Corynephorus canescens	Silbergras		
Festuca ovina	Echter Schaf-Schwingel		
Genista pilosa	Haar-Ginster		
Hypnum cupressiforme	Zypressenmoos		
Leucobryum glaucum	Weißmoos		
Luzula campestris	Gemeine Hainsimse		
Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer		
Vaccinium vitis-idaea	Preiselbeere		

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

Anmerkung:
Der O-Horizont ist bei Magerrohumus 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.

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-Formengruppe **mäßig frischer Hungerrohhumus**		**F** **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).		

6.2.4. Hager-Humusformen

Eine besondere Gruppe bilden die Hager-Humusformen. Sie sind an windexponierte Lagen gebunden oder an die Umgebung von Söllen und Kesselmooren. Im ersteren Fall entstehen die Hager-Humusformen durch ständiges Laubverblasen und somit Verringerung der Humusakkumulation. Durch diesen Vorgang wird wahrscheinlich gleichzeitig der Stickstoffgehalt in der Humusauflage verringert, so daß es zu einer Disharmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe kommt. Die Entstehung von Hager-Humusformen in der Umgebung von Kesselmooren und Söllen ist nicht geklärt. Vermutlich spielen hierbei die besonderen mikroklimatischen Bedingungen eine entscheidende Rolle. Vielleicht handelt es sich sogar um Relikte aus einem frühholozänen Podsolklima in der Umgebung von Toteis-Senken.

Die folgenden Übersichten enthalten die Definitionsmerkmale der bisher ausgeschiedenen Hager-Humusformen, wobei eine analytische Definition noch weitgehend fehlt.

> Erforderlich wären eine Auswertung aller verfügbaren analysierten Weiserpunkte mit Hager-Humusformen sowie gegebenenfalls eine gezielte Probenentnahme auf verhagerten Standorten.

Darst. A 6 – 9: Merkmalstabellen der Hagerhumusformen

Hagermoder			**HMo**
Basensättigung %	=	N_t von C_t %	= 5,6 ... 4,2
p_H KCl	=	C / N	= 17,8 ... 23,8
In windexponierten 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.		

Stermoos-Kräuter-Formengruppe **mäßig frischer Hagermoder**		**StKr** **m HMo**	**m m v**
Von der normal ausgebildeten Sauerklee-Formengruppe durch das Vorherrschen vom Gewöhnlichen Sternmoos unterschieden. Andere Arten als die aufgeführten kommen meist unter 5 % vor.			
Mnium hornum	Gewöhnliches Sternmoos	dominierend	
Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee	≤ 25 % (≤ 2)	
Poa nemoralis	Hain-Rispengras	≤ 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 mäßig frischer rohhumusartiger Hagermoder		**St m HRM**	**z m v**
Mnium hornum	Gewönliches 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	
p_H KCl =	C / N = 29,4 ... 41,6	
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).		

trockener Hagerrohhumus	**t HRo**	**a t v**
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.		

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**
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).		

6.2.5. Ödland-Humusformen

Ein weiterer Sonderfall sind die Humusformen auf Ödland. Unter Ödland verstehen wir unbestockte Flächen, die zur Zeit der standortskundlichen Bearbeitung nicht der forstlichen Nutzung dienen und eine mehr oder weniger geschlossene Vegetationsdecke aus Moosen, Flechten, Kräutern, Gräsern und/oder Beersträuchern tragen. Solche Flächen können aufgelassene landwirtschaftliche Nutzflächen sein, brachliegende Flächen, militärische genutzte Freiflächen u.ä. Ob solche Flächen zur Aufforstung vorgesehen sind oder nicht, ist für die Eingruppierung als Ödland bedeutungslos. Im Gegensatz zu den Wald-Humusformen fehlt das starke Gefälle im Humusgehalt von der Oberfläche bis zur Untergrenze des A-Horizontes. Besonders fehlt die Humusdecke auch im sauren Bereich.

> Wegen der fehlenden Humusdecke und des geringen Humusgehaltes in der Spanne 0 ... 5 cm ist eine analytische Definition der Ödland-Humusformen mit Hilfe herkömmlicher Analysenmethoden nicht möglich. Weiterhelfen könnten aus Normal-Humusformen abgeleitete Korrekturfaktoren für N_C % und V-Wert (Vergleich der Analysenwerte von F + H und Spannen 0 ... 5 cm).

Eine befriedigende Klassifikation steht noch aus. Vorläufig sind solche Flächen ebenso wie in der Gruppenebene mit

Ö = Ödlandhumusform

und wenn möglich mit den Bezeichnungen für die Feuchtestufe und der Oberboden-Nährkraftstufe und zu kennzeichnen, z.B.

mk Ö = mäßig frische kräftige Ödlandhumusform.

Auf den Freiflächen der Bundesforstverwaltung kommen Ödlandhumusformen verbreitet vor. Um sie zu kennzeichnen, sind grobgefaßte Formengruppen gebildet worden. Die kennzeichnende Art geht dabei sowohl in die Bezeichnung der Formengruppe ein als auch in das Kurzzeichen. Bisher sind bekannt (alphabetisch geordnet nach den Kurzzeichen der Vegetations-Formengruppen):

ÖDr = Ödlandhumusform der Drahtschmielen-FG — **Nährkraftstufe a**, **Feuchtestufe m**

Sie ist gekennzeichnet durch den hohen Anteil der Draht-Schmiele und das Zurücktreten der Moose. Offene freie Flächen fehlen. Die Krautschicht deckt fast 100 %. Die Artenzusammensetzung ähnelt im Übrigen der Silbergras-FG. Mit unterschiedlichem, örtlich hohem Anteil ist Straußgras vertreten, mit geringem Anteil vielfach die Besenheide.

ÖF = Ödlandhumusform der Flechten-Formengruppe — **Nährkraftstufe e**, **Feuchtestufe m**

Diese z.B. auf Feuerschutzstreifen und ähnlichen Standorten vorkommende Vegetationseinheit wird überwiegend aus Flechten-Arten (Cladonia spec.) gebildet. Arten der Krautschicht treten stark zurück und erreichen nur einen Deckungsgrad bis zu 10 %. Sie ist vergleichbar mit der Flechten-Formengruppe unter Wald.

ÖGi = Ödlandhumusform der Besenginster-FG **Nährkraftstufe a**
Feuchtestufe m

Kennzeichnend als Bestandesbildner ist der Besenginster (Sarothamnus scoparius), der sich aus der übrigen Vegetation durch mannshohe, sehr dichte Bestände heraushebt. Die übrigen Arten, wie Silbergras, Sand-Segge, Draht-Schmiele, Schaf-Schwingel, Rotes Straußgras, Haarmützenmoos) treten wegen des Dichtstandes stark zurück. Auch die Besenheide erreicht nur einen Deckungsgrad von höchstens 15 %.

ÖHBo = Ödlandhumusform der Heidekraut-Borstgras-FG **Nährkraftstufe d**
Feuchtestufe i

Diese Einheit nimmt die feuchteren Partien ein. Kennzeichnende Arten sind

Borstgras	*Nardus stricta* (2 bis 4)
Englischer Ginster	*Genista anglica* (+ bis 2).

Außerdem sind mit geringeren Deckungsgraden stets vertreten:

Silbergras	*Corynephorus canescens*
Schaf-Schwingel	*Festuca ovina*
Sand-Segge	*Carex arenaria*
Draht-Schmiele	*Avenella flexuosa*
Besen-Heide	*Calluna vulgaris*
Gemeines Ferkelkraut	*Hypochoeris radicata*
Frühlings-Spörgel	*Spergula morisonii*
Kleiner Ampfer	*Rumex acetosella*
Haarmützenmoos	*Polytrichum piliferum*
Cladonia-Arten	*Cladonia* spec.

ÖHd = Ödlandhumusform der Heidekraut-FG **Nährkraftstufe d**
Feuchtestufe m

Im Gegensatz zur Drahtschmielen-FG kommt in dieser Einheit die Besenheide stets und mit hohen Deckungsgraden vor (im Allgemeinen mit 4 bis 5).

ÖHDr = Ödlandhumusform der Heidekraut-Drahtschmielen-FG **Nährkraftststufe a**
Feuchtestufe m

Drahtschmiele und/oder Straußgras sowie Heide haben einen Anteil von unter 50 %, dazu kommen Sandrohr mit 5 ... 50 % sowie weitere Arten mit meist geringem Deckungsgrad.

ÖHSi = Ödlandhumusform der Heidekraut-Silbergras-FG — **Nährkraftstufe d, Feuchtestufe m**

Der Deckungsgrad beträgt meist 90 %, davon der der Moosschicht 20 bis 40 %. Stets sind kleinere offene Stellen eingestreut. Die Besen-Heide kommt nur mit + bis 1 vor. Im Übrigen entspricht die Artenzusammensetzung die der Silbergras-Formengruppe.

ÖKDr = Ödlandhumusform der Kräuter-Drahtschmielen-FG — **Nährkraftstufe z, Feuchtestufe m**

Die Artenzusammensetzung entspricht der der Drahtschmielen-Formengruppe, dazu kommen fünf schwache oder drei bessere Arten mit Artmächtigkeit 5 % und mehr, Arten mit > 25 % Deckung zählen doppelt.

ÖKr = Ödland-Kräuter-Formengruppe — **Nährkraftstufe k, Feuchtestufe m**

Die Formengruppe ist durch eine hohe Artenvielzahl gekennzeichnet. Arten der übrigen Formengruppen treten sehr stark zurück und nehmen einen Deckungsgrad von meist unter 25 % ein. Es dominieren i.d.R. krautige Pflanzen, in Verbindung mit Gräsern höherer Ansprüche an die Nährkraft. Es kommen (in unterschiedlicher Zusammensetzung) vor:

Gemeine Schafgarbe	*Achillea millefolium*
Acker-Fuchschwanz	*Alopecurus myosuroides*
Gemeiner Beifuß	*Artemisia vulgaris*
Kratzdistelarten	*Cirsium spec.*
Gemeines Knäuelgras	*Dactylus glomerata*
Stechender Hohlzahn	*Galeopsis tetrahit*
Habichtskräuter	*Hieracium spec.*
Honiggräser	*Holcus spec.*
Tüpfel-Hartheu	*Hypericum perforatum*
Gemeiner Hornklee	*Lotus corniculatus*
Hahnenfußarten	*Ranunculus spec.*
Kreuzkräuter	*Senecio spec.*
Gemeiner Rainfarn	*Tanacetum vulgare*
Große Brennessel	*Urtica dioica*
Vogel-Wicke	*Vicia cracca.*

ÖPf = Ödlandhumusform der Pfeifengras-FG — **Nährkraftstufe a, Feuchtestufe f**

Pfeifengras ist flächenhaft mit hoher Deckung vorhanden (> 50 %).

ÖSi = Ödlandhumusform der Silbergras-FG — **Nährkraftstufe d, Feuchtestufe m**

Der Deckungsgrad der Krautschicht beträgt meistens 80 %, offene Sandflächen treten zurück, die Moosschicht nimmt höchstens 30 % ein. Der Anteil der

Sand-Segge nimmt zu (Artmächtigkeit 1 bis 4), der des Silbergrases ab (Artmächtigkeit 1 bis 2). Hauptvertreter sind außerdem:

Draht-Schmiele	*Avenella flexuosa*
Rotes Straußgras	*Agrostis capillaris*
Schaf-Schwingel	*Festuca ovina*
Frühlings-Spörgel	*Spergula morisonii*
Kleiner Ampfer	*Rumex acetosella*
Gemeines Ferkelkraut	*Hypochoeris radicata*
Flechten	*Cladonia*-Arten kommen nur sporadisch vor.

ÖSp = Ödlandhumusform der Spörgel-Formengruppe **Nährkraftstufe d**
Feuchtestufe m

Die Deckung der Krautschicht beträgt im Allgemeinen weniger als 50 %, die der Moosschicht 50 bis 85 %, dazwischen sind stets offene Stellen vorhanden. Dominante Arten sind

Silbergras	*Corynephorus canescens*
Haarmützenmoos	*Polytrichum piliferum*; dazu kommen u.a. vor
Frühlings-Spörgel	*Spergula morisonii*
Sand-Segge	*Carex arenaria*.
Flechten	*Cladonia*-Arten fehlen fast ganz.

ÖSr = Ödlandhumusform der Sandrohr-Formengruppe **Nährkraftstufe m**
Feuchtestufe m

Das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) bildet dichte Bestände, andere Arten erreichen nur geringe Deckungsgrade. Zu ihnen gehören vor allem

Schaf-Schwingel	*Festuca ovina*
Sand-Segge	*Carex arenaria*
Weißes Straußgras	*Agrostis stolonifera*
Silbergras	*Corynephorus canescens*
Draht-Schmiele	*Avenella flexuosa*
Rotes Straußgras	*Agrostis capillaris.*

Bei den obigen Ödlandhumusformen (außer ÖHBo und ÖPf) ist jeweils nur die mittlere **Oberbodenfeuchtestufe m** angegeben. In Abhängigkeit von der kartierten Stamm-Feuchtestufe ist sie dieser anzupassen.

6.2.6. Unentwickelte Humusformen

Unentwickelte Humusformen kommen z.B. auf **Vollumbruch-** und **Kulturflächen** vor, auf denen die ursprüngliche Wald-Humusform durch mechanische Geräte zerstört wurde, aber auch **Waldbrandflächen** mit verbrannter Humusdecke**.** Im Gegensatz zu vegetationslosen Flächen (ohne Humusform = OH) ist hier eine Vegetations-

decke vorhanden und die organische Auflage wird sich in absehbarer Zeit wieder regenerieren. Ähnliche Bedingungen herrschen in Dickungen und schwachen Stangenhölzern mit Kiefern erstaufgeforsteter Ackerflächen. Außer einer überwiegend aus Moosen und/oder Drahtschmiele bestehenden Bodenvegetation und einem mäßig entwickelten Ol- und Of-Horizont ist keine humose Auflage vorhanden. Hier ist es besser, eine unentwickelte Humusform zu kartieren als eine Wald-Humusform mit ihrer vermuteten Entwicklungstendenz. Als Abkürzung wird verwendet:

UH = unentwickelte Humusform.

Zur **kleinflächigen Kartierung** siehe unter OH.
Ermöglichen breite Balken zwischen den Pflugstreifen die Ansprache der Humusform mit Hilfe der Zustands-Vegetationsgruppen, ist zur Aufwertung der Aussage eine Kartierung im kleinflächigen Wechsel möglich, z.B.

UH (= Pflugstreifen) ⇔ mRo (unveränderter Balken).
6 : 4

Humusformen auf **ehemaligen Freiflächen von Truppenübungsplätzen**, oft von Bodenfeuern durchlaufen und jetzt mit einem mehr oder weniger dichten Schirm aus Birken und Kiefern bestanden, werden ebenfalls als unentwickelte Humusformen kartiert. Wegen des oftmals großen Flächenumfangs sollen sie jedoch mit Hilfe der Vegetation etwas näher gekennzeichnet, grob eingestuft und abgegrenzt werden. Die Einstufung erfolgt analog zu den Ödlandhumusformen, z.B.

bei Heide als Vegetation = $UH_{(mMa)}$
bei Drahtschmiele als Vegetation = $UH_{(mRo)}$.

6.2.7. Nicht ansprechbare Humusformen

In **Dunkelstadien** ist es wegen fehlender Bodenvegetation und mangelhaft ausgeprägten morphologischen Merkmalen nicht möglich, eine Humusform definitiv anzusprechen. Um Fehler in der Ansprache zu vermeiden und um auf diesen Umstand ausdrücklich aufmerksam zu machen, ist in solchen Ausnahmefällen zu kartieren

NH = nicht ansprechbare Humusform.

Sofern die **Flächengröße mehr als 5 ha** beträgt, ist durch eine Humusanalyse die Humusform zu ermitteln und zu kartieren. Eine Korrektur ist möglichst bei der folgenden periodischen Humusformkartierung vorzunehmen.
Zur **kleinflächigen Kartierung** siehe unter OH.

6.2.8. Rohbodenhumus

Beim Rohbodenhumus, der unter **natürlichen** Bedingungen anzutreffen ist, fehlt ein O-Horizont oder er ist höchstens als ganz dünne Streudecke ausgebildet. Ebenso

fehlt ein A-Horizont, und die Menge der organischen Substanz beträgt bis 20 cm Tiefe weniger als 400 dt/ha. Solche Bedingungen kommen unter natürlichen Verhältnissen in **Dünengebieten** mit vegetationslosen oder fast vegetationslosen Flächen vor, besonders an der Küste. Künstlich durch Ab- oder Auftrag geschaffene Rohböden gehören nicht hierher, sondern zu „Ohne Humusformen“.
Die Abkürzung lautet:

Rb = Rohbodenhumus.

6.2.9. Ohne Humusform

Schließlich gibt es unter **künstlichen** Bedingungen geschaffene Flächen, auf denen jegliche organische Auflage fehlt, vielfach aber ein entwickelter Boden vorhanden ist. Hierher gehören z.B. frische Vollumbruchflächen, bewirtschaftete Äcker, Wildäcker sowie frische Auf- und Abtragsböden. Hinsichtlich der Humusform werden solche Flächen gekennzeichnet mit

OH = ohne Humusform.

Hinweis zur Kartierung kleinflächiger Vorkommen

Kleinflächige Vorkommen von

NH = nicht ansprechbare Humusform
OH = ohne Humusform
UH = unentwickelte Humusform

erhalten keine Signaturen, sie werden stets nur in eckigen Klammern (Signatur 15) dargestellt.

6.2.10. Humusformen im Hochmoorklima

Gegenüber den Großklimabereichen des Binnenlandes kommt es in den Großklimabereichen Lambda und Sigma örtlich zu einer Verschiebung des Weiserwertes der Bodenvegetation und somit zu einer besonderen Kennzeichnung der Humusformen. Diese Humusformen werden als Küsten-Humusformen bezeichnet, wobei der Begriff „Küsten-“ innerhalb der genannten Großklimabereiche weggelassen werden kann.

Küsten-Humusformen werden wie die „Binnenland-“Humusformen nach Nährkraft- und Feuchtestufen gegliedert.

Die Bezeichnung der **Nährkraftstufen** (Stickstoff- und Säure-Basenstufe) ist wie üblich Mull, mullartiger Moder usw., und bis einschließlich rohhumusartiger Moder bestehen hinsichtlich der Kennzeichnung nach Vegetations-Formengruppen keine Abweichungen zu den üblichen Humusformen. Um eine bessere Übereinstimmung zwischen den Nährstoffkreisläufen und den Vegetations-Formengruppen sowie Humusformen zu erhalten, wird zwischen (Normal-)Rohhumus und Magerrohumus eine Übergangsform eingefügt:

Armrohhumus = AR.

Die Gliederung nach Nährkraftstufen und die Kennzeichnung nach der Bodenvegetation sind ab (Normal-)Rohhumus folgende:

Ro = (Normal-)Rohhumus

Drahtschmiele	≥ 25 %
Blaubeere	< 25 %
Preiselbeere	< 5 %
Buche wandert ein	

AR = Armrohhumus

Drahtschmiele	< 25 %
Blaubeere	≥ 25 % (vital)
Preiselbeere	< 25 %
Besenheide	< 25 %
Stieleiche wandert ein	

Ma = Magerrohhumus

Krähenbeere	≥ 5 %
Blaubeere	< 25 %
Preiselbeere	≥ 25 %
Sand-Segge	< 25 %
Zypressenmoos	(*Hypnum jutlandicum*)
Kiefer wandert ein	

Hu = Hungerrohhumus

Flechten (Cladonien)	vorherrschend
Krähenbeere	< 5 %
Sand-Segge	< 25 %
Kiefer wandert ein	

Rb = Rohbodenhumus

Sand-Segge	≥ 25 %
Strandhafer	> 5 %
Silbergras	(sporadisch)
Initialstadien.	

Die Gliederung nach **Feuchtestufen** erfolgt ebenfalls mit Hilfe der Bodenvegetation, und zwar nach folgenden Merkmalen:

Bezeichnung	Merkmale	
m = mäßig frisch	Pfeifengras Adlerfarn	mit + oder r oder fehlend (< 5 % bzw. ≤ 1) ≤ 25 % deckend (≤ 2), geringe Vitalität (etwa kniehoch)
i = frisch	Pfeifengras Adlerfarn	5 ... 25 % (2) 25 ... 50 % deckend, vital
f = feucht	Pfeifengras Adlerfarn	> 25 ... 75 % deckend > 50 % deckend, sehr vital
n = naß	Pfeifengras Torfmoose Adlerfarn	> 75 % deckend (5) + fehlt.

6.2.11. Humusformen der Moorstandorte

Bei den Mooren ist der ganze T-Horizont ein Analogon des O-Horizontes, und in gewisser Hinsicht ist er somit als stark ausgeprägte Humusform zu betrachten. Auch wären Vererdung und Vermulmung Merkmale dieser Humusform im weiteren Sinne. Durch die im Allgemeinen große Mächtigkeit der organischen Auflage wird jedoch die Trennung zwischen Humusform und Stamm-Bodenform praktisch aufgehoben, so daß sich für die Kartierung besondere Regelungen ergeben.

Die forstliche Standortserkundung hat bei den Moorstandorten die organischen Auflagen bisher gar nicht kartiert. Auf den Standortskarten unterblieb deshalb die zusätzliche Kennzeichnung einer Humusform, und bei Flächen-Zusammenstellungen wurden die Moore als Standorte ohne kartierte Humusform gesondert ausgewiesen.

Nach einem Vorschlag aus dem Forstplanungsamt Mecklenburg-Vorpommern sollen künftig die Humusformen starker Entwässerung kartiert werden.
Diese Fälle sind in der Darst. A 2 – 9 im Abschnitt A. 2.6. (Moorböden) aufgeführt. Bei nicht oder gering entwässerten Mooren ist die entsprechende Vegetationsformengruppe zu kartieren.

6.3. Humusformen mit disharmonischen Nährkraftstufen

Der Stickstoff- und Säure-Basenstatus der Waldböden hat sich durch künstlichen Eintrag von Chemikalien in letzter Zeit stark verändert.

Beim Stickstoff ist dieser Wandel seit den 1970er Jahren spürbar. Er tritt durchweg als Anstieg (**N-Eutrophierung**) meist auf zuvor durch Streunutzung und Kiefernreinbestandswirtschaft an Stickstoff verarmten Böden auf und ist vorwiegend ungewollt durch technogene Fremdstoffe, aber auch gewollt durch Düngung verursacht. Gegenwärtig hat die Stickstoffeutrophierung den größten Teil des Tieflandes erfaßt. Besonders betroffen sind die Einzugsbereiche der Stickstoffwerke und der Massentierhaltungsstätten.

Der **Säure-Basen-Status** war schon lange zuvor durch Immission SO_2-begleitender basischer Flugaschen im Einflußbereich von Braunkohlekraftwerken und durch Kalkstaubimmission aus Zementwerken in Richtung basisch angestiegen (Aufbasung oder Baseneutrophierung).

Technogene **Versauerung** wurde bisher wenig gefunden, sie bahnt sich wahrscheinlich neuerdings aber doch stärker an, ausgelöst durch N-Übersättigung.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von lokalen Sonderfällen wie Kalibergbau, aufgelassene Rieselfelder u.ä.

Während die Nährkraftstufe harmonischer Humusformen allein durch die Stickstoffstufe gekennzeichnet wird – ausgedrückt durch die Begriffe Mull, mullartiger Moder usw. – muß die Nährkraftstufe disharmonischer Humusformen getrennt nach zwei oder sogar mehreren Merkmalen definiert werden. Im ersten Fall sprechen wir von eingliedriger, im zweiten von zwei- oder mehrgliedriger Nährkraftstufe.

Hinzu kommt die Kennzeichnung nach der Feuchtestufe wie bei harmonischen Humusformen.

6.3.1. Disharmonische Humusformen mit zweigliedriger Nährkraftstufe

Zweigliedrige **Nährkraftstufen** bestehen aus der Stickstoffstufe und der Säure-Basenstufe. Stufenbildung und Spannen der analytischen Werte sind für beide genau so wie bei den harmonischen Humusformen (vgl. Abschnitt 6.1.). In der Bezeichnung der Humusform wird die Säure-Basenstufe zusätzlich angegeben, z.B.

- ziemlich basenreicher rohhumusartiger Moder.

Die Darstellung A 6 – 10 zeigt Humusformen mit einer zweigliedrigen Nährkraftstufe. Aus Platzgründen enthält die Darstellung nur Nährkraftstufen für die Feuchtestufe „frisch“.

Darst. A 6 – 10: Humusformen mit zweigliedriger Nährkraftstufe, dargestellt am Beispiel der Feuchtestufe „frisch“

Säure-Basenstufe der Humusform		Stickstoffstufe der Humusform						
		frischer Mull iMu n_7	frischer mullartiger Moder iMM n_6	frischer Moder iMo n_5	frischer rohhumusartiger Moder iRM n_4	frischer Rohhumus iRo n_3	frischer Magerrohhumus iMa n_2	frischer Hungerrohhumus iHu n_1
carbonathaltig	b_8	i b_8 Mu	i b_8 MM	i b_8 Mo	i b_8 RM	i b_8 Ro	i b_8 Ma	
basenreich	b_7	i b_7 Mu	i b_7 MM	i b_7 Mo	i b_7 RM	i b_7 Ro	i b_7 Ma	
zieml. basenreich	b_6	i b_6 Mu	i b_6 MM	i b_6 Mo	i b_6 RM	i b_6 Ro	i b_6 Ma	
mäßig basenhaltig	b_5	i b_5 Mu	i b_5 MM	i b_5 Mo	i b_5 RM	i b_5 Ro	i b_5 Ma	
ziemlich basenarm	b_4	i b_4 Mu	i b_4 MM	i b_4 Mo	i b_4 RM	i b_4 Ro	i b_4 Ma	

Die **Feuchtestufen** unterscheiden sich nicht von denen der harmonischen Humusformen, sie werden ebenfalls über die Bodenvegetation angesprochen. Es gibt also auch hier die Feuchtestufen – trocken – mäßig frisch – frisch – feucht – naß. Die vollständige Bezeichnung disharmonischer Humusformen mit zweigliedriger Nährkraftstufe lautet z.B.

- frischer mäßig basenhaltiger Rohhumus i b_5 Ro
- mäßig frischer basenreicher Magerrohhumus m b_7 Ma.

Bei den in der Darstellung schattierten eingekästelten Humusformen befinden sich Stickstoffstufe und Säure-Basenstufe in harmonischer Beziehung zueinander, alle übrigen sind disharmonische Nährkraftstufen.

Die Angabe von Nährkraftstufen erfolgt – wenn nötig – für Oberboden und Unterboden gesondert (z.B. Rieselfeld, ehemals landwirtschaftlich genutzte Böden u.ä.), getrennt durch einen Schrägstrich, z.B.

BlS / PaS b_7.

Auch bei Humusformen mit zweigliedriger Nährkraftstufe sind **Hagerformen** möglich, dann im Allgemeinen disharmonisch mit verringerter Stickstoffstufe und normaler Säure-Basenstufe.

6.3.2. Disharmonische Humusformen mit mehrgliedriger Nährkraftstufe

Wie oben erwähnt, verändern Immissionen den Standorts-Zustand nicht nur hinsichtlich Stickstoff- und Säure-Basenstatus. Es wird deshalb notwendig, die durch weitere Elemente verursachten Veränderungen zu kennzeichnen. Vorgesehen ist eine Parallelisierung aller Elemente in einer Skala mit den Indizes 0 ... 9, die stets von 3 ... 7 besetzt ist, teilweise aber unter- und oberhalb dieser Hauptspanne Lücken aufweist, sowie einer Abstufung nach absoluten Werten. Die bisher berücksichtigten und in sehr naher Zukunft zu erwartenden Elemente werden in Darstellung A 6 – 11 gegenübergestellt.

Disharmoniestufen sind charakteristisch

- mit **Basenübergewicht** für Eintragsgebiete SO_2-begleitender Flugaschen im mitteldeutschen Braunkohlenrevier und für Kalkstaub aus der Zementindustrie,
- mit **Säureüberschuß** für Stickstoffeintrag bei verharrender basenarmer Ausgangs-Humusform.

Grad und Flächenanteil von Disharmonien sind umso größer, je geringer das Einbindevermögen der Böden für Stickstoff, Säure und Basen ist. Sie hängen daher besonders vom Humusvorrat ab:

⇒ Je vorratsärmer umso größer ist die Bereitschaft zu Disharmonien.

Wird analytisch festgestellt, daß an der Veränderung des Standorts-Zustandes mehrere Elemente beteiligt sind, muß eine mehrgliedrige Nährkraftstufe ausgeschieden werden.

Darst. A 6 – 11 : Zusammenstellung der Nährkraftstufen verschiedener Elemente

Art der Nährkraftstufe		Abstufung									
		extrem reich 9	sehr reich 8	reich 7	ziemlich reich 6	mäßig ...haltig 5	ziemlich arm 4	arm 3	sehr arm (dystroph) 2	extrem arm 1	0
Stickstoff-stufe	alt		1)	Mu	MM	Mo	RM	Ro	Ma	Hu	Rb
	neu		n_8	n_7	n_6	n_5	n_4	n_3	n_2	n_1	n_0
Säure-Basenstufe	alt		$\underline{\underline{s}}$	$\underline{s}$	$\underline{s}$	s°	s'				
	neu		b_8	b_7	b_6	b_5	b_{3+4}				
Schwefelstufe			s_8	s_7	s_6	s_5	s_4				
Kaliumstufe			k_8	k_7	k_6	k_5	k_4				
Phosphorstufe			p_8	p_7	p_6	p_5	p_4				

1) evtl. als Fettmull zu bezeichnen, bisher nicht ausgeschieden

Von den angeführten Kurzzeichen werden die eingebürgerten Mu, MM, Mo usw. zur Kennzeichnung der Stickstoffstufe beibehalten. Die in der SEA 74 verwendeten Kurzzeichen für die Säure-Basenstufe werden wegen der Verwechslungsmöglichkeit mit der Schwefelstufe abgelöst durch z.B. b_3, b_4 usw. Zum Vergleich sind beide Kennzeichnungen in Darst. A 6 – 10 noch einmal übereinanderstehend aufgeführt.

Unbefriedigend ist zurzeit noch die Kennzeichnung der Zustands-Nährkraftstufen für O-Horizonte nach dem Säure-Basen-Status „ziemlich arm“ und „arm“. Nach den gegenwärtigen Analysenbefunden ist eine Trennung beider Stufen weder mit der Basensättigung noch mit dem p_H-Wert möglich. Deshalb bleiben beide Stufen so lange zusammengefaßt, bis verfeinerte analytische Methoden eine eindeutige Kennzeichnung und damit Trennung ermöglichen.

Als Übergangslösung ist wie folgt zu verfahren:

- Bei der Klassifizierung der Zustands-Nährkraft gilt weiterhin der Begriff „arm“.
- Bei der Berechnung des Zustandswandels (z.B. für Naturraumareale) ist nur die Säure-Basenstufe b_4 (ziemlich arm) zu verwenden, damit der Wandel nicht zweistufig erscheint, obwohl er nur einstufig ist.

6.4. Gleich- und Nachlauf der Vegetationsentwicklung

Bei schnellem Eutrophierungs- oder Versauerungsverlauf gibt nicht immer die Bodenvegetation darüber Auskunft, ob und wie stark ein Gebiet durch Immissionen beeinflußt worden ist oder nicht. So reagiert z.B. die Bodenvegetation auf Stickstoffeintrag oftmals erheblich verzögert. Die Verzögerung nimmt vermutlich im Laufe der Entwicklung ab. Am größten ist sie auf dem Weg vom Magerrohhumus zum Normal-Rohhumus. Ebenso verharrt die Bodenvegetation bei Bodenversauerung eine längere Zeit noch in einem Zustand, der eine geringere Versauerung widerspiegelt als die durch Analysenergebnisse nachgewiesene.

Um Fehleinschätzungen und Fehlkartierungen zu vermeiden, ist es deshalb zu Beginn einer Kartierung unerläßlich, durch ein Netz von Humusproben (1 Humusprobe/100 ha) das Verhalten der Bodenvegetation auf Fremdstoffeinträge zu prüfen. Dabei stellt sich heraus, ob sich die Vegetationsentwicklung im Gleich- oder im Nachlauf befindet.

Wir sprechen dann von **Gleichlauf**, wenn der Analysenbefund für die Nährkraftstufe im Einklang mit der zugehörigen Vegetationsform steht.

Ein **Nachlauf** der Vegetationsentwicklung liegt dann vor, wenn die Nährkraftstufe nach dem Analysenbefund um ein oder zwei Stufen höher bzw. bei Versauerung niedriger liegt als die Vegetationsform zeigt. Für die Stickstoffstufe läßt sich hierzu allgemein feststellen:

> Je mehr die Vegetations-Entwicklung der Entwicklung der N-Stufe der Humusform nachläuft, umso mehr hat sich der N-Eintrag auf den späteren Teil der Gesamtzeit der Eintragsspanne konzentriert.

Die Kennzeichnung des Nachlaufes wird sowohl bei eingliedriger als auch bei zwei- und mehrgliedriger Nährkraftstufe durch hochgestellte Pfeilsymbole vorgenommen.
Der Gleichlauf wird nicht gekennzeichnet.
Es bedeuten:

$\leftarrow$ = Nachlauf um eine Stufe aus ärmerem Altzustand (z.B. bei Aufbasung durch Kalkstäube oder durch Stickstoffeutrophierung)
$\Leftarrow$ = wie vor, Nachlauf um zwei und mehr Stufen

$\rightarrow$ = Nachlauf um eine Stufe aus reicherem Altzustand (bei Versauerung)
$\Rightarrow$ = wie vor, Nachlauf um zwei und mehr Stufen.

Beispiele:

- eingliedrige Nährkraftstufe

Gleichlauf	=	ohne Kennzeichnung
Nachlauf um 1 Stufe	= ... $\leftarrow$	z.B. i RM$\leftarrow$
Nachlauf um 2 Stufen	= ... $\Leftarrow$	z.B. i RM$\Leftarrow$

- zweigliedrige Nährkraftstufe

Gleichlauf	=	ohne Kennzeichnung
Nachlauf um 1 Stufe	= ... $\rightarrow$	z.B. i b_5 RM$\rightarrow$
Nachlauf um 2 Stufen	= ... $\Rightarrow$	z.B. i b_5 RM $\Rightarrow$.

Die hochgestellten Pfeilsymbole beziehen sich auf die ganze Nährkraftstufe. Sie sagen nichts darüber aus, ob sich der Nachlauf auf die Stickstoff- oder Säure-Basensstufe bezieht oder auf beide. Sollte später eine zweifache Aussage erforderlich sein, dann wäre eine Darstellungsmöglichkeit z.B.

Nachlauf um eine Stufe aus reicherem Altzustand (hervorgerufen durch Veränderung der Säure-Basenstufe)	= i b_5 $\rightarrow$RM
Nachlauf um zwei Stufen aus ärmerem Altzustand (hervorgerufen durch Veränderung der Stickstoffstufe)	= i b_5 RM$\Leftarrow$
Nachlauf in beide Richtungen (hervorgerufen durch gleichzeitige Veränderung der Säure-Basenstufe und Stickstoffstufe)	= i b_5 $\rightarrow$RM$\Leftarrow$.

Diese Darstellungsweise ist jedoch recht kompliziert. Noch komplizierter wird sie bei mehrgliedrigen Nährkraftstufen. Dann müßte man dazu übergehen, die Pfeilsymbole hinter jedes der Stufenglieder zu setzen.

Wegen der komplexen Natur des Immissionsgeschehens und der Schwierigkeit einer möglichst knappen und trotzdem aussagefähigen Darstellung liegt eine endgültige Lösung noch nicht vor. Bei sehr verwickelten Verhältnissen ist es u.U. sinnvoller, eine einfache Darstellung mit einer zusätzlichen verbalen Erklärung in den Erläuterungen anzuwenden. Über die endgültige Form der Darstellung auf den Standortskarten müssen weitere Erfahrungen und die jeweilige Situation entscheiden.

Vom Landesamt für Forstplanung M-V ist festgelegt worden, harmonische Humusformen einschließlich Vegetationsvor- oder nachlauf in den Standortskarten wie bisher in der Formenebene darzustellen, disharmonische wegen der einfacheren Darstellungsweise und Lesbarkeit in der Gruppenebene (vgl. Abschnitt C 2.2.). Da disharmonische Humusformen bislang weniger häufig auftraten, wird es auch bei dieser Regelung überwiegend bei dem herkömmlichen Verfahren bleiben.

Literatur

KOPP, D., KIRSCHNER, G.: Fremdstoffbedingter Standortswandel aus periodischer Kartierung des Stickstoffzustandes in den Wäldern des nordostdeutschen Tieflandes nach Ergebnissen der Standortserkundung, Beiträge Forstwirtsch. und Landsch.ökol. 26 (1992).

7. Immissionsformen für Fremdstoffe

Die Immissionsform bringt fremdstoffbedingte Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der Lufthülle von der natürlichen Zusammensetzung zum Ausdruck. Die Anzahl der Fremdstoffe nach Element und Verbindung ist unübersehbar groß und die Konzentration wechselt rhythmisch dem Witterungsverlauf folgend aber auch arhythmisch in Abhängigkeit von der Emissionssituation. Sie ist daher schwer ansprechbar. Gegenwärtig werden durch die Standortserkundung drei Ansprachewege beschritten:

- 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 die Fremdstoffakkumulation in Nadeln und Blättern oder über Bestandesmerkmale, bisher genutzt für den Schwefel und

- unmittelbar aus Depositionsmeßdaten oder Emissionsmodellen.

Die beiden erstgenannten Wege können durch die Standortserkundung selbst beschritten werden. Insbesondere kann durch die Methode des Arbeitsverfahrens der Wandel (= Veränderung) des Stickstoff- und Säure-Basen-Status der Waldböden erfaßt werden. Denn auf der Grundlage schwer veränderlicher Standortseigenschaften (Stamm-Eigenschaften) kann der Wandel an den leicht veränderlichen Standortseigenschaften durch Zeitvergleiche aus Wiederholungskartierungen abgeleitet werden. Ausdruck dieses Zustandswandels sind Wandlungsstufen der Humusform für den Stickstoff- und Säure-Basen-Status.

Für den dritten Weg brauchen wir die Vorarbeit anderer Institutionen.

Die Kartierung und kartenmäßige Darstellung von Immissionen ist in den Abschnitten B 4. “Kartierung“ und B 5. “Darstellung der Ergebnisse“ geregelt.

Die Immissionsform ist gegliedert nach Stoffart oder deren Kombination und Stoffmenge.

7.1. Stoffarten und deren Kombinationen

Im Tiefland wurden bisher folgende Stoffarten und Stoffartenkombinationen erfaßt:

Yn = Stickstoff mit Vorherrschaft von NH_4

Ys = Schwefeldioxyd (SO_2)

Ysb = Schwefeldioxyd mit basischer Flugasche

Ynsb = Stickstoff und Schwefeldioxyd mit basischer Flugasche

Yk = Kalkstaub aus Zement- und Kalkwerken (zuvor Y_z)

Ykn = Kalkstaub und Stickstoff (zuvor Y_{zn})

Yw = Waschmittelstaub

Ywn = Waschmittelstaub und Stickstoff

Ycl = Kaliumchlorid.

7.2. Stickstoff-Immission

Der Stickstoffeintrag tritt durchweg als Anstieg (N-Eutrophierung) auf. Er führte auf ehemals stickstoffverarmten Böden zunächst zur Zuwachssteigerung. Ist aber das Optimum der Stickstoffernährung überschritten, so mindert weiterer Stickstoffeintrag das Wachstum und die Stabilität besonders der Kiefernreinbestände. Extreme Stickstoffeutrophierung führt zum Stickstofftod der Kiefernbestände. Für waldbauliche Entscheidungen ist es deshalb sehr wichtig, den bisherigen Verlauf der Stickstoffimmission zu kennen, ökologische Belastungsgrenzen (critical loads) der verschiedene Baumarten auf unterschiedlichen Standorten zur Verfügung zu haben und den Trend der weiteren Entwicklung in mehreren Varianten zu untersuchen. Als Grundlage dazu dienen die Untersuchungsergebnisse von KOPP und KIRSCHNER (1992). Hier folgen nur einige Auszüge.

Bei allen Immissionsformen mit Stickstoff als Bestandteil läßt sich der aus Immission stammende Anteil aus dem Wandel der Stickstoffstufe der Humusform (vgl. Abschnitt 6. Humusformen) bezogen auf eine 10-Jahresrate ableiten, sofern man die gedüngte Stickstoffmenge ausschaltet.

Regressionsberechnungen haben ergeben, daß der zur Definition der Stickstoffstufe dienende Kennwert N_C % (= Stickstoff total in % von Kohlenstoff total in der Humusdecke und im darunterliegenden Mineralboden) unter Berücksichtigung des Humusvorrates der Stamm-Bodenform mit dem Stickstoffvorrat korreliert. Es kann deshalb aus dem Wandel des N_C-Wertes der Wandel des Vorrates abgeleitet werden.

Die Darstellung A 7 – 2 zeigt, wie der Stickstoff-Vorrat bzw. der Stickstoff-Vorratswandel aus der Kombination von Gruppierungen der Stamm-Bodenform nach dem Humusvorrat und der Humusform abzuleiten ist. Für jedes sich aus dieser Kombination ergebende Feld sind zu finden:

- die Spanne und Spannenmitte des Stickstoff-Vorrates im Bodenblock bis 20 cm Tiefe sowie

- die Vorratsdifferenz in dt/ha zwischen den Humusformen bei verschiedenen Anstiegsstufen als Ausdruck des Stickstoff-Vorratswandels,

z.B. Zustandswandel vom Magerrohhumus zum Rohhumusartigen Moder bei einer Stamm-Bodenform mit 600 ... 800 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe
= Anstieg um 2 Stufen
= Anstieg des Stickstoff-Vorrates um 4,8 dt/ha.

In dieser Darstellung wird als Grundlage für die Bemessung des Humusvorrates der besonders wandlungsfähige oberflächennahe Bodenblock bis 20 cm Tiefe genommen. Für die Benutzung der Darstellung A 7 – 2 ist deshalb die Kenntnis des Humus-Vorrates des betreffenden Standortes in dt/ha bis 20 cm Tiefe Voraussetzung. Hierzu sind normalerweise Bodenanalysen erforderlich. Als Anhalt können den Spannen etwa folgende Horizontfolgetypen zugeordnet werden:

Darst. A 7 – 1: Humusvorratsstufen für verschiedene Horizontfolgetypen

zugehörige Horizontfolgetypen	Humusvorratsstufe in dt/ha bis 20 cm Tiefe	
	Spanne	Mitte
Ranker, Saumpodsol	> 450 ... 600	530
Braunerde, Fahlerde, Rostpodsol, Graupodsol, Rendzina Gleyranker, Gleysaumpodsol Gleybraunerde, Staugleyfahlerde	> 600 ... 800	700
Humusrostpodsol, Humuspodsol, Vega, Kolluvialerde Gleyrendzina, Gleyrostpodsol, Gleygraupodsol Grundgleyvega, Amphigleyvega Grundgleykolluvialerde, Amphigleykolluvialerde Graugrundgley *, Grauamphigley *, Graustaugley *	> 800 ... 1100	950
Gleyhumusrostpodsol, Gleyhumuspodsol Humusgrundgley *, Humusamphigley *, Humusstaugley *	> 1100 ... 1600	1350
Gleyfilzsaumpodsol, Gleyfilzgraupodsol Gleyfilzhumusrostpodsol, Gleyfilzhumuspodsol Anmoorgrundgley, Anmooramphigley, Anmoorstaugley	> 1600 ... 2400	2000
Moorgrundgley, Mooramphigley, Moorstaugley Gleymoor, Moor	> 2400 ... 3600	3000

* Bei Substraten mit Klock jeweils eine Stufe humusreicher

Außerdem ist anzumerken:

Bei Böden mit Bereitschaft zu starker Stickstoff-Vorratsanreicherung (bis zur Humusform Moder) ist der Vorratswandel als Grundwert für die Stickstoff-Deposition zu betrachten. Diesem Grundwert sind Zu- und Abschläge zu geben:

Zuschläge: Der N-Austrag durch Abfluß (3 ... 10 kg/ ha und a) und der Mehreinbau in die Phytomasse (bis zu 3 kg/ha und Jahr).

Abschläge: Die normale Stickstoff-Anreicherung im Zuge der Bestandesentwicklung im schlagweisen Hochwald, bei Kiefer unter 3 kg/ha und Jahr).

Unter Berücksichtigung der notwendigen Zu- und Abschläge darf man damit rechnen, daß die in der Darstellung A 7 – 2 verzeichneten Grundwerte etwa der Stickstoff-Immission (Deposition) entsprechen. Bei besserer Humusform ist jedoch mit einem stärkeren Stickstoff-Austrag zu rechnen, so daß der Bodenvorratswandel nur einen Teil der Stickstoff-Deposition widerspiegelt.

Darst. A 7 – 2: Aus der Stickstoff-Anstiegsstufe der Humusform abgeleiteter Stickstoff- Vorratswandel als Schätzhilfe für die Stickstoff-Deposition

Humusform am Ende der Wandlungsperiode	N_t in % von C_t im O-Horizont		N_t-Vorrat in dt/ha bis 20 cm Tiefe		Vorratswandel in dt/ha bei Stickstoff-Anstiegsstufe				
	Spanne	Mitte	Spanne	Mitte	1	2	3	4	5
Stamm-Bodenformen mit > 450 ... 600 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe									
Hu		um 2,2		11,4					
Ma		um 2,5		12,3	0,9				
Ro	> 2,4 ... 3,4	2,9	> 12,0 ... 14,8	13,4	1,1	2,0			
RM	> 3,2 ... 4,4	3,8	> 14,2 ... 17,5	15,9	2,5	3,6	4,5		
Mo	>4,2 ... 5,6	4,9	> 17,0 ... 20,9	19,0	3,1	5,6	6,7	7,6	
MM	>5,4 ... 7,0	6,2	> 20,3 ... 24,8	22,6	3,6	6,7	9,2	10,3	11,2
Mu	>6,8 ... 8,6	7,7	> 24,2 ... 29,2	26,7	4,1	7,7	10,8	13,3	14,4
Stamm-Bodenformen mit > 600 ...800 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe									
Hu		um 2,2		13,5					
Ma		um 2,5		14,6	1,1				
Ro	> 2,4 ... 3,4	2,9	> 14,2 ... 17,9	16,1	1,5	2,6			
RM	> 3,2 ... 4,4	3,8	> 17,2 ... 21,6	19,4	3,3	4,8	5,9		
Mo	>4,2 ... 5,6	4,9	> 20,9 ... 26,1	23,5	4,1	7,4	8,9	10,0	
MM	>5,4 ... 7,0	6,2	> 25,3 ... 31,2	28,3	4,8	8,9	12,2	13,7	14,8
Mu	>6,8 ... 8,6	7,7	> 30,5 ... 37,2	33,8	5,5	10,3	14,4	17,7	19,2

Humusform am Ende der Wand-lungs-periode	N_t in % von C_t im O-Horizont		N_t-Vorrat in dt/ha bis 20 cm Tiefe		Vorratswandel in dt/ha bei Stickstoff-Anstiegsstufe				
	Spanne	Mitte	Spanne	Mitte	1	2	3	4	5
Stamm-Bodenformen mit > 800 ... 1100 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe									
Hu		um 2,2		16,5					
Ma		um 2,5		18,1	1,6				
Ro	> 2,4 ... 3,4	2,9	> 17,5 ... 22,6	20,1	2,0	3,6			
RM	> 3,2 ... 4,4	3,8	> 21,6 ... 27,7	24,7	4,6	6,6	8,2		
Mo	>4,2 ... 5,6	4,9	> 26,7 ... 33,8	30,3	5,6	10,4	12,2	13,8	
MM	>5,4 ... 7,0	6,2	> 32,8 ... 41,0	36,9	6,6	12,2	16,8	18,8	
Mu	>6,8 ... 8,6	7,7	> 40,0 ... 49,1	44,6	7,7	14,3	19,9		
Stamm-Bodenformen mit > 1100 ... 1600 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe									
Ma		um 2,5		23,8					
Ro	> 2,4 ... 3,4	2,9	> 23,1 ... 30,5	26,8	3,0				
RM	> 3,2 ... 4,4	3,8	> 29,0 ... 37,9	33,5	6,7	9,7			
Mo	>4,2 ... 5,6	4,9	> 36,4 ... 46,8	41,6	8,1	14,8	17,8		
MM	>5,4 ... 7,0	6,2	> 45,3 ... 57,2	51,2	9,6	17,7	24,4		
Mu	>6,8 ... 8,6	7,7	> 55,7 ... 69,0	62,4	11,2	20,8	28,9		
Stamm-Bodenformen mit > 1600 ... 2400 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe									
Ro	> 2,4 ... 3,4	2,9	> 30,9 ... 41,5	36,2					
RM	> 3,2 ... 4,4	3,8	> 39,4 ... 52,2	45,8	9,6	13,9			
Mo	>4,2 ... 5,6	4,9	> 50,0 ... 64,9	57,5	11,7	21,3	25,6		
MM	>5,4 ... 7,0	6,2	> 62,8 ... 79,8	71,3	13,8	24,5	35,1		
Mu	>6,8 ... 8,6	7,7	>77,7 ... 96,9	87,3	16,0	29,8	41,5		
Stamm-Bodenformen mit >2400 ... 3600 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe									
Ro	> 2,4 ... 3,4	2,9	> 43,1 ... 58,8	51,0					
RM	> 3,2 ... 4,4	3,8	> 55,7 ... 74,6	65,1	14,1	20,4			
Mo	>4,2 ... 5,6	4,9	> 71,4 ... 93,5	82,4	17,3	31,4	37,7		
MM	>5,4 ... 7,0	6,2	> 90,3 ... 115,5	102,9	20,5	37,8	51,9		
Mu	>6,8 ... 8,6	7,7	> 112,3 ... 140,7	126,5	23,6	44,1	61,4		

Beispiel:

Auf einer Sand-Braunerde als Stamm-Bodenform mit einem Humusvorrat von > 600 ... 800 dt/ha bis 20 cm Tiefe vollzieht sich unter dem Einfluß von Fremdstoffeinträgen ein zeitlicher Wandel der Humusform vom Magerrohhumus (sehr stickstoff- und basenarm) zum basenarmen Moder. Die Stickstoff-Wandlungsstufe ist + 3, die Säure-Basenstufe verharrt im Ausgangszustand, d.h., die Wandlungsstufe ist 0. Für den Stickstoffstatus ist aus der Wandlungsstufe nach obiger Darstellung der Vorratswandel ableitbar; er beträgt + 8,9 dt/ha (Moder 23,5 minus Magerrohhumus 14,6).

Grundsätzlich kann man die Stickstoff-Immissionsmenge auf allen Standorten mit den Humusformen Magerrohhumus bis zur Humusform Moder auf die zuvor erläuterte Weise aus der Stickstoff-Anstiegsstufe der Humusform ableiten. Am zuverlässigs-

ten geschieht das aber auf regionalen Bezugsstandorten, d.h. bei **Bodenformen mit Humusvorrat von 600 ... 800 dt/ha bis 20 cm Tiefe,** am besten auf **Sand-Braunerden** der Stamm-Nährkraftstufen **mäßig nährstoffhaltig (M)** und **ziemlich arm (Z)**, mit **Rohhumus** als Ausgangs-Humusform unter **Kiefer**. Sie sind für den fremdstoffbedingten Zustandswandel der Stickstoff-Eutrophierung und der Aufbasung besonders anzeigegünstig (sensitiv).

Ausgehend von diesen regionalen Bezugsstandorten kann man innerhalb von Gebieten mit gleichem Fremdstoffeintrag mit Hilfe von Korrekturfaktoren die Wandlungsstufen auf Böden mit höherem Humusvorrat und vom Rohhumus abweichender Ausgangshumusform übertragen. Darstellung A 7 – 3 zeigt diese Korrekturfaktoren für die Stickstoff-Wandlungsstufe; sie hat die oben dargestellte Abhängigkeit des Stickstoffvorrates vom Humusvorrat der Stamm-Bodenform und von der Stickstoffstufe der Humusform zur Grundlage. Das Feld für die Bezugsstandorte ist in der Darstellung schattiert. Es entspricht nach Darst. A 7 – 2 einem Anstieg des Stickstoffvorrates um 1 Stufe (vom Rohhumus zum Rohhumusartigen Moder) von + 3,3 dt/ha bei einer angenommenen Bezugsspanne von 10 Jahren.

Darst. A 7 – 3: Korrekturfaktoren der Stickstoff-Wandlungsstufen

Gruppierung der Stamm-Bodenformen nach dem Humusvorrat in dt/ha bis 20 cm Tiefe		Ausgangs-Humusform					
Spanne	Mitte	Hunger-rohhumus	Mager-rohhumus	(Normal-) Rohhumus	rohhumus-artiger Moder	Moder	mullartiger Moder
> 450 ... 600	530	2,5	1,85	1,32	1,06	0,92	0,80
> 600 ... 800	700	2,2	1,55	1,00	0,80	0,69	0,60
> 800 ... 1100	950	1,9	1,25	0,72	0,59	0,50	0,43
> 1100 ... 1600	1350		1,10	0,49	0,41	0,34	0,29
> 1600 ... 2400	2000			0,34	0,28	0,24	0,21
> 2400 ... 3600	3000			0,23	0,19	0,16	0,14

Beispiel:
In einem Stickstoff-Eintragsgebiet wandelt sich bei einer Sand-Braunerde (600 ... 800 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe) der Rohhumus als Ausgangs-Humus-form in einem Jahrzehnt zum Rohhumusartigen Moder. Das entspricht einer Stickstoff-Anstiegsstufe von = + 1,0 = 3,3 dt/ha.

Bei einem Sand-Humusgley (1600 ... 2400 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe) mit der Ausgangs-Humusform Moder würde der Anstieg im gleichen Zeitraum nur + 0,24 Stickstoff-Anstiegsstufen betragen, d.h. unter gleichen Eintragsverhältnissen würde der Sand-Humusgley etwa die vierfache Zeit bis zur Wandlungsstufe + 1,0 zum Mullartigen Moder brauchen, das entspricht nach Darstellung A 7 – 2 einem Vorratswandel von 13,8 dt/ha Stickstoff.

Unterstellt man ein hinreichend dichtes Netz an Weiserpunkten mit Zeitvergleich, ist mit Hilfe dieser Korrekturfaktoren eine grobe Fortschreibung der Zustands-Standortseigenschaften in den Standortskarten für den größten Teil der Waldstandorte des nordostdeutschen Tieflandes für Zeitabschnitte zwischen den Wiederholungskartierungen der Zustands-Eigenschaften möglich.

Mit Hilfe der Stickstoff-Anstiegsstufe auf solchen regionalen Bezugsstandorten kann man den Stickstoff als Bestandteil der Immissionsformen

Yn, Ynsb, Ykn und Ywn

wie folgt abstufen:

Yn_1	gering	=	etwa ½ N-Anstiegsstufe der Humusform, wird nicht abgegrenzt
Yn_2	mäßig	=	1 N-Anstiegsstufe der Humusform
Yn_3	stark	=	2 N-Anstiegsstufen der Humusform
Yn_4	sehr stark	=	3 N-Anstiegsstufen der Humusform.

7.3. Immission von Basen

Die Aufbasung verursacht zwar kaum unmittelbare Waldschäden, aber sie mindert auch – zumindest zunächst – die Schadzunahmen in unseren Kiefernbeständen nicht. Bei dem bisher hauptsächlich erfaßten Spektrum von Kiefern-Ökosystemen mit ärmerem bis mittlerem Oberbodenzustand ist unter sonst vergleichbaren Naturraumverhältnissen der Schadanteil bei aufgebasten Böden nicht geringer als bei nicht aufgebasten. Eher deutet sich bei den aufgebasten Böden ein etwas höherer Schadanteil an.

Nach Berechnungen an einem Entwicklungsmodell (Kiefern-Ökosystem mit einem aus ehemaliger Streunutzung herrührenden armen Ausgangszustand des Oberbodens mit Veränderungen durch dauerhaften Stickstoffeintrag von 50 kg/ha je Jahr) bleibt der Säure-Basen-Status bis zu 20 Jahren etwa gleich. Erst wenn beim Stickstoffstatus mit Erreichen des Moders das Einbindevermögen als organisch gebundener Stickstoff erschöpft ist und mit verstärktem Austrag mineralischen Stickstoffs in Nitratform gerechnet werden kann, ist deutliche Versauerung denkbar.

Für die zur Aufbasung führenden Immissionsformen, nämlich

Ysb, Y snb, Yk, Ykn, Yw, Ywh

ist für den Basenanteil der Fremdstoffe eine entsprechende Herleitung über die Säure-Basen-Wandlungsstufe der Humusform möglich. Auch hier sind die Wandlungsstufen dann Anstiegsstufen (in Bezug auf den Basenanteil). Da die fremdstoffbedingte Aufbasung weit in die Vergangenheit zurückreicht, werden Säure-Basen-Anstiegsstufen mit zwei Zeitbezügen unterschieden:

- als 10-Jahresrate und als
- Gesamtanstieg seit dem Beginn des Baseneintrags.

Die Mengenstufe für die basisch wirkenden Fremdstoffe in den genannten Immissionsformen wird z. Z. wie folgt nach den Anstiegsstufen der Humusform definiert:

Yb_1 gering = 1 Säure-Basenanstiegsstufe der Humusform

Yb_2 mäßig = 2 Säure-Basenanstiegsstufen der Humusform

Yb_3 stark = 3 Säure-Basenanstiegsstufen der Humusform.

Damit sind die basisch wirkenden Fremdstoffe aber nur als Resultante in der Relation zu den sauer wirkenden Fremdstoffen definiert. Künftig soll ein gleicher Weg wie beim Stickstoff versucht werden: Aus dem Vorratswandel könnte auf die deponierte Menge geschlossen werden.

7.4. Immission von Säuren

Entsprechend müßte man Versauerungen über die Säureakkumulation im Boden erfassen. Bisher ist spürbare Versauerung an einigen neu beprobten Altweiserpunkten mit besserer Humusform unter Laubholz und als rückläufige Aufbasung auf zuvor oberflächennah durch basische Flugasche aufgebasten Böden aufgetreten.

7.5. Immission von Schwefel

Ob ein entsprechendes Vorgehen beim Schwefel möglich ist, muß erst noch geprüft werden. Vorerst muß die Schwefelimmission über den Schwefelgehalt der Nadeln in Verbindung mit der aus Emissionsmodellen und Immissionsmessungen ermittelten SO_2-Verbreitung angesprochen werden. Nach dem Schwefelgehalt der Kiefernnadeln ergibt sich folgende Abstufung:

bis 0,15 % = keine oder unwesentliche Immission

Ys_1 über 0,15 bis 0,20 % = mäßige Immission

Ys_2 über 0,20 bis 0,25 % = ziemlich starke Immission

Ys_3 über 0,25 bis 0,30 % = starke Immission.

7.6. Immission von Schwermetallen

Ein ähnliches Vorgehen wie beim Stickstoff, d.h. aus dem Vorratswandel im Boden auf die Immissionsmenge zu schließen, müßte auch bei den Schwermetallen versucht werden, zumindest bei jenen, die im Boden mit größerem Anteil akkumulieren.

Literatur

KOPP, D., KIRSCHNER, G.: Fremdstoffbedingter Standortswandel aus periodischer Kartierung des Stickstoffzustandes in den Wäldern des nordostdeutschen Tieflandes nach Ergebnissen der Standortserkundung, Beiträge Forstwirtsch. und Landsch.ökol. 26 (1992) 3/4

8. Abkürzungen

Die folgende Zusammenstellung enthält Abkürzungen, die bei der praktischen Arbeit, besonders bei der Kartenarbeit und beim Umgang mit der Standortserkundungsanleitung immer wieder auftreten. Sie ist nach den Teileinheiten der Standortsform geordnet. Um die Verbindung zur SEA 74 nicht zu verlieren, enthält die Zusammenstellung teilweise auch die bisher gültigen Abkürzungen.

8.1. Gehalt an organischer Substanz

SEA 95	SEA 74		
h1	h''	=	sehr schwach humos
h2	h'	=	schwach humos
h3	h°	=	mäßig humos
h4	$\underline{h}$	=	stark humos
h5	h=	=	sehr stark humos
h6	H	=	extrem humos
---	$\underline{H}$	=	Humusboden (mineralarm)

8.2 Gehalt an karbonatischer Substanz

SEA 95	SEA 74	
k0	frei	= karbonatfrei
k1	karb'	= schwach karbonathaltig
k2	karb°	= mäßig karbonathaltig
k3	$\underline{\text{karb}}$	= stark karbonathaltig
k4	karb===	= sehr stark karbonathaltig
k5	Karb	= silikathaltiger Karbonatboden = Halbkalk
k6	$\underline{\text{Karb}}$	= Karbonatboden = Kalk

8.3. Stein- und Kiesgehalt

SEA 95		SEA 74			
st 0	ki 0			=	stein- oder kiesfrei oder skelettfrei
st 1	ki 1	st‴	ki‴	=	sehr schwach steinig oder kiesig
st 2	ki 2	st''	ki''	=	schwach steinig oder kiesig
st 3	ki 3	st'	ki'	=	ziemlich schwach steinig oder
st 4	ki 4	st°	ki°	=	mäßig steinig oder kiesig
st 5	ki 5	$\underline{st}$	$\underline{ki}$	=	stark steinig oder kiesig
st 6	ki 6	$\overline{st}$	$\overline{ki}$	=	sehr stark steinig oder kiesig
st 7	ki 7	ST	KI	=	Skelett (-boden)

8.4. Körnungsart und Körnungsartengruppe

Körnungsartengruppe Sand

S	reiner Sand
gS	Grobsand
mS	Mittelsand
fS	Feinsand
stbS	Staubsand
alS	anlehmiger Sand
lS	lehmiger Sand

Körnungsartengruppe Lehm

sL	=	sandiger Lehm
stL	=	sandig-toniger Lehm
L	=	Lehm

Körnungsartengruppe Schluff

SEA 95	SEA 74		
U	Z	=	Schluff
lU	lZ	=	lehmiger Schluff
UL	ZL	=	Schlufflehm

Körnungsartengruppe Ton

SEA 95	SEA 74		
uT	zT	=	schluffiger Ton
lT	lT	=	lehmiger Ton
sT	sT	=	sandiger Ton
T	T	=	Ton

8.5. Substrattypen

SEA 95	SEA 74 (bei Abweichung)	Bezeichnung
ah		= Antorf
ak		= Ankalk
am		= Anmodd
bf		= Bänderstaubsand
bg		= Bändergrand
bs		= Bändersand
bug		= Bänderfuchsgrand
bus		= Bänderfuchssand
c		= Kohle
d		= Fledd
dk		= Fleddkalk
e		= Lett(lehm)
et		= Letton
f		= Staubsand
g		= Grand
gr		= Grandskelett
h		= Torf (griech. **h**istos = Gewebe)
ih		= Halbtorf (i von lat. sem**i** = halb)
ik		= Halbkalk
ik/s	ik	= Deckhalbkalk
im		= Halbmodd
k		= Kalk
kbf		= Kalkbänderstaubsand
kbs		= Kalkbändersand
kd		= Kalkfledd
kf		= Kalkstaubsand
kg		= Kalkgrand
kl		= Kalklehm
kl/s	k l	= Deckkalklehm

SEA 95	SEA 74 (bei Abweichung)		Bezeichnung
km			= Kalkmodd
kol			= Kalkklocklehm
kol/s	kol		= Deckkalkklocklehm
kos			= Kalkklocksand
kot			= Kalkklockton
kot/s	kot		= Deckkalkklockton
kr			= Kalkskelett
ks			= Kalksand
k/s	k		= Deckkalk
kt			= Kalkton
ku	kz		= Kalkschluff
l	_		= Lehm
l/e	e l	___	= Tieflett-Lehm
l/et	___	et l	= Lettkerf
l/ik	ik l		= Tiefhalbkalklehm
l r			= Lehmskelett
ls			= Lehmsand
l/s	l	_	= Decklehm
l/t		t l	= Lehmkerf
m			= Modd
mk			= Moddkalk
ol			= Klocklehm
ol/s	ol		= Deckklocklehm
os			= Klocksand
ot			= Klockton
ot/s	ot		= Deckklockton
os/l			= Klock(sand)-Tieflehm
ph			= Reintorf (von lat. **p**urus = rein)
pk			= Reinkalk
q			= Quebb
r			= Skelett
rbs			= Skelettbändersand
rf			= Skelettstaubsand
rg			= Skelettgrand
rl			= Skelettlehm
rl/s			= Skelettdecklehm
ros			= Skelettklocksand
s		_	= Sand
s/e	___	e	= Tieflett
s/et	et	___	= Tieflett-Ton
s/ik	_	i k	= Tiefhalbkalk
s/k	k	___	= Tiefkalk
s/kl	_	k l	= Tiefkalklehm
s/l	l		= Tieflehm
s/lt			= Tieflehmkerf
sr	_		= Sandskelett
s/t	t		= Tiefton

SEA 95	SEA 74 (bei Abweichung)	Bezeichnung
t		= Ton
t/s	t	= Deckton
u	z	= Schluff
u....		= Fuchs.... (nur in Verbindung mit Substrat)
ug		= Fuchsgrand
us		= Fuchssand
vh		= Volltorf
vm		= Vollmodd
x		= „Kipp“-Substrate
xs		= Kippsand (als Beispiel)
yol		= Schüttklocklehm
yos		= Schüttklocksand

Weitere Kombinationen wie z.B. akvm = Ankalkvollmodd sind entsprechend der Substratgliederung für die Moorböden vorzunehmen.

8.6. Horizontfolgetypen

Die unterschiedliche Kennzeichnung der Abkürzungen bedeutet für den Gebrauch von Abkürzung und Bezeichnung für den Horizontfolgetyp:

AAA = ohne Einschränkung zu verwenden
AAA = verwendbar, aber bis jetzt kaum in Gebrauch
AAA = veraltet, nicht mehr zu verwenden.

A = Amphigley
AA = Anmooramphigley
AG = Anmoor(grund)gley
AGRP = Anmoor(grund)gleyrostpodsol
AGUP = Anmoor(grund)gleygraupodsol
AK = Amphigleykolluvialerde
AS = Anmoorstaugley
AV = Amphigleyvega

B = Braunerde
BG = Braun(grund)gley *jetzt GB*
BP = Braunpodsol
BS = Braunstaugley *jetzt SF*
DHG = Schwundhumus(grund)gley
DHS = Schwundhumusstaugley
DUG = Schwundgrau(grund)gley

DUS	= Schwundgraustaugley		
EF	= Erdfen		
F	= Fahlerde		
FAGHP	= Filzanmoor(grund)gleyhumuspodsol		
Fe	= Fen		
FFHP	= Doppelfilzhumuspodsol		
FFHRP	= Doppelfilzhumusrostpodsol		
FFRP	= Doppelfilzrostpodsol		
FFSP	= Doppelfilzsaumpodsol		
FFUP	= Doppelfilzgraupodsol		
FFFHP	= Dreifachfilzhumuspodsol		
FFFHRP	= Dreifachfilzhumusrostpodsol		
FFFRP	= Dreifachfilzrostpodsol		
FFFFSP	= Dreifachfilzsaumpodsol		
FFFUP	= Dreifachfilzgraupodsol		
FHGHRP	= Filzhumus(grund)gleyhumusrostpodsol		
FHP	= Filzhumuspodsol		
FH'P	= *Filzhumuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*FUP*
FHRP	= Filzhumusrostpodsol		
FJP	= *Filzjungpodsol*	*jetzt*	*FSP*
FRP	= Filzrostpodsol		
FSP	= Filzsaumpodsol	früher	FJP
FÜ	= Fahlrügerde		
FaÜP	= Fahlrügpodsol		
FiÜP	= Filzrügpodsol		
FUGHRP	= Filzgrau(grund)gleyhumusrostpodsol		
FUGRP	= Filzgrau(grund)gleyrostpodsol		
FUGSP	= Filzgrau(grund)gleysaumpodsol		
FUP	= Filzgraupodsol	früher	FH'P
GB	= (Grund-) Gleybraunerde	früher	BG
GFHP	= (Grund-) Gleyfilzhumuspodsol		
GFH'P	= *(Grund-) Gleyfilzhumuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*GFUP*
GFHRP	= (Grund-) Gleyfilzhumusrostpodsol		
GFJP	= *Filzjungpodsol*	*jetzt*	*GFSP*
GFRP	= (Grund-) Gleyfilzrostpodsol		
GFSP	= (Grund-) Gleyfilzsaumpodsol	früher	GFJP
GFUP	= (Grund-) Gleyfilzgraupodsol	früher	GFH'P
GG	= *Grau(grund)gley*	*jetzt*	*UG*
GHP	= (Grund-) Gleyhumuspodsol		
GH'P	= *(Grund-) Gleyhumuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*GUP*
GHRP	= (Grund-) Gleyhumusrostpodsol		
GJP	= *(Grund-) Gleyjungpodsol*	*jetzt*	*GSP*
GK	= (Grund-) Gleykolluvialerde		
GM	= (Grund-) Gleymoor		
GMHP	= (Grund-) Gleymoorhumuspodsol		
GMH'P	= *(Grund-) Gleymoorhumuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*GMUP*
GMHRP	= (Grund-) Gleymoorhumusrostpodsol		
GMRP	= (Grund-) Gleymoorrostpodsol		
GMSP	= (Grund-) Gleymoorsaumpodsol		

GMUP	= (Grund-) Gleymoorgraupodsol	früher	GMH'P
GP	= (Grund-) Gleypodsol (Sammelform)		
GRa	= (Grund-) Gleyranker		
GRe	= (Grund-) Gleyrendzina		
GRP	= (Grund-) Gleyrostpodsol		
GRRE	= (Grund-) Gleyrumpfrosterde	früher	RRG
GSP	= (Grund-) Gleysaumpodsol	früher	GJP
GÜ	= (Grund-) Gleyrügerde		
GUP	= (Grund-) Gleygraupodsol	früher	GH'P
GV	= (Grund-) Gleyvega		
HA	= Humusamphigley		
HaG	= Halb(grund)gley		
HG	= Humus(grund)gley		
HGHP	= Humus(grund)gleyhumuspodsol		
HGHRP	= Humus(grund)gleyhumusrostpodsol		
HGRP	= Humus(grund)gleyrostpodsol		
HGSP	= Humus(grund)gleysaumpodsol		
HGUP	= Humus(grund)gleygraupodsol		
HP	= Humuspodsol		
H'P	= *Humuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*UP*
HRP	= Humusrostpodsol		
HS	= Humusstaugley		
HSHRP	= Humusstaugleyhumusrostpodsol		
HÜP	= Humusrügpodsol		
JP	= *Jungpodsol*	*jetzt*	*SP*
K	= Kolluvialerde		
M	= Moor Sammelbez.		
M l	= Mulm		
MA	= Mooramphigley		
MG	= Moor(grund)gley		
MGHP	= Moor(grund)gleyhumuspodsol		
MGHRP	= Moor(grund)gleyhumusrostpodsol		
MGRP	= Moor(grund)gleyrostpodsol		
MGSP	= Moor(grund)gleysaumpodsol		
MGUP	= Moor(grund)gleygraupodsol		
MS	= Moorstaugley		
MSHRP	= Moorstaugleyhumusrostpodsol		
MSRP	= Moorstaugleyrostpodsol		
MSSP	= Moorstaugleysaumpodsol		
Ra	= Ranker		
Re	= Rendzina		
RF	= Rumpffahlerde		
Ri	= Ried		
Ro	= Rohboden		
RoG	= Roh(grund)gley		
RoHaG	= Rohhalb(grund)gley		

RoHaS	= Rohhalbstaugley		
RoS	= Rohstaugley		
RP	= Rostpodsol		
RRE	= Rumpfrosterde		
RRG	= *Rumpfrost(grund)gley*	*jetzt*	*GRRE*
S	= Staugley		
SF	= Staugleyfahlerde	früher	BS
SFHP	= Staugleyfilzhumuspodsol		
SFH'P	= *Staugleyfilzhumuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*SFUP*
SFHRP	= Staugleyfilzhumusrostpodsol		
SFHÜP	= Staugleyfilzhumusrügpodsol		
SFJP	= *Staugleyfilzjungpodsol*	*jetzt*	*SFSP*
SFRP	= Staugleyfilzrostpodso	l	
SFSP	= Staugleyfilzsaumpodsol	früher	SFJP
SFUP	= Staugleyfilzgraupodsol	früher	SFH'P
SFÜP	= Staugleyfilzrügpodsol		
SHP	= Staugleyhumuspodsol		
SH'P	= *Staugleyhumuspodsol, humusärmer*	*jetzt*	*SUP*
SHRP	= Staugleyhumusrostpodsol		
SHÜP	= Staugleyhumusrügpodsol		
SJP	= *Staugleyjungpodsol*	*jetzt*	*SSP*
SK	= Staugleykolluvialerde		
SMHRP	= Staugleymoorhumusrostpodsol		
SMRP	= Staugleymoorrostpodsol		
SMSP	= Staugleymoorsaumpodsol		
SP	= Saumpodsol	früher	JP
SRa	= Staugleyranker		
SRe	= Staugleyrendzina		
SRP	= Staugleyrostpodsol		
SSP	= Staugleysaumpodsol	früher	SJP
SUP	= Staugleygraupodsol	früher	SH'P
SÜP	= Staugleyrügpodsol		
SV	= Staugleyvega		
Ü	= Rügerde		
UA	= Grauamphigley		
UG	= Grau(grund)gley	früher	GG
UGHRP	= Grau(grund)gleyhumusrostpodsol		
UGSP	= Grau(grund)gleysaumpodsol		
UGUP	= Grau(grund)gleygraupodsol		
ÜP	= Rügpodsol		
UP	= Graupodsol	früher	H'P
US	= Graustaugley		
V	= Vega		
VG	= Vollgley		

Bei Grundgleyen wird das Kennwort „Grund“ weggelassen, wenn aus der Kombination mit dem Substratfolgetyp kein Zweifel an dem Grundgley-Charakter möglich ist.

8.7. Substrattypen- und Hydromorphiegruppen der Hauptbodenformen

Substrattypengruppen

SEA 95	SEA 74	Bezeichnung sowie Unterteilung beim Sand
S	S	Sandböden
	S	hierzu gehören außer den mittelkörnigen reinen Sanden auch
S	S	bS = Bändersandböden
S	S	lS = Lehmsandböden
S	S	G = Grandböden
S	S	bG = Bändergrandböden
S	S	F = Staubsandböden
S	S	bF = Bänderstaubsandböden
R	R	
K	K	Kalkböden
dK	$\underline{K}$	Deckkalke
tK	$\overline{K}$	Tiefkalke
L	L	Lehmböden
dL	$\underline{L}$	Decklehme
tL	$\overline{L}$	Tieflehme
T	T	Tonböden
dT	$\underline{T}$	Decktone
tT	$\overline{T}$	Tieftone

grobe Hydromorphieunterschiede

	ohne Zusatz	anhydromorphe Böden
...B	Böden der Halbgleygruppe	(B von Halb)
...E	Kombinationsböden	(E von Entwässerung)
...U	Böden der Graugleygruppe	(U von Grau)
...G	Böden der Gleygruppe	(G von Gley)
...M	Moorböden	(Substratabkürzung nur bei Gleymoor).

8.8. Feinbodenformen

Do...= geographischer Lokalname (Dobritzer .... als Beispiel),

dahinter die Abkürzungen der Hauptbodenform, Unterlagerung, Grund- oder Stauwasserstufe, bei Mooren die Nährkraftstufe, davor auch Zusatzbezeichnungen, z.B.

DoS	MuSB 45	LM.K 34
tp BäS	SpSU 34	M.A 45
SoS/L	NaSG 34	

8.9. Unterlagerungen

.../C	= kohleunterlagert	.../c	= tief kohleunterlagert.
.../E	= lettunterlagert	.../e	= tief lettunterlagert
.../K	= kalkunterlagert	.../k	= tief kalkunterlagert
.../KL	= kalklehmunterlagert	.../kl	= tief kalklehmunterlagert
.../KO	= kalkklockunterlagert	.../ko	= tief kalkklockunterlagert
.../KS	= kalksandunterlagert		
.../L	= lehmunterlagert	.../l	= tief lehmunterlagert
.../O	= klockunterlagert	.../o	= tief klockunterlagert
.../lS	= lehmsandunterlagert	.../ls	= tief lehmsandunterlag.
.../S	= sandunterlagert		
.../T	= tonunterlagert	../t	= tief tonunterlagert

8.10. Veränderungen des Oberbodens

a ...	= ausgetorft
b ...	= durch Ackerhochbeete nachhaltig verändert
e...	= aus starker Entwässerung
h ...	= humusreich
p ...	= plaggenbeeinflußt
po..	= podsolig
rb...	= rabattiert
s ...	= übersandet
sh ...	= übersandet und humusreich
tp ...	= tiefgepflügt

8.11. Nährkraftstufen

Stamm-Nährkraftstufe	Zustands-	
R	r	= reich
K	k	= kräftig
M	m	= mittel oder mäßig nährstoffhaltig
Z	z	= ziemlich arm
A	a	= arm
D	d	= sehr arm (dystroph)
E	e	= extrem arm

8.12. Feuchtestufen

t	= trocken
m	= mäßig frisch
i	= frisch
f	= feucht
n	= naß
s	= sumpfig
ss	= sehr sumpfig

8.13. Humusformen

Mu = Mull
MM = mullartiger Moder
Mo = Moder
RM = rohhumusartiger Moder
Ro = (Normal-)Rohhumus
Ma = Magerrohhumus
Hu = Hungerrohhumus

AR = Armrohhumus

HMo = Hagermoder
HRM = rohhumusartiger Hagermoder
HRo = Hagerrohhumus

Ö = Ödlandkrume
ÖDr = Ödlandhumusform der Drahtschmielen-Formengruppe
ÖF = - Flechten-FG
ÖGi = - Besenginster-FG
ÖHBo = - Heidekraut-Borstgras-FG
ÖHd = - Heidekraut-FG
ÖHDr = - Heidekraut-Drahtschmielen -FG
ÖHSi = - Heidekraut-Silbergras-FG
ÖKDr = - Kräuter-Drahtschmielen-FG
ÖPf = - Pfeifengras-FG
ÖSi = - Silbergras-FG
ÖSp = - Spörgel-FG
ÖSr = - Sandrohr-FG

NH = Nicht ansprechbare Humusform
OH = ohne Humusform
Rb = Rohbodenhumus
UH = unentwickelte Humusform

8.14. Zustands-Vegetationsformengruppen

B = Blaubeer-Formengruppe
Du = Duftprimel-Formengruppe
F = Flechten-Formengruppe
IrLu = Iris-Lungenkraut-Formengruppe
KB = Kräuter-Blaubeer-Formengruppe
Ko = Kohldistel-Formengruppe
Lu = Lungenkraut-Formengruppe
Pf = Pfeifengras-Formengruppe
PfB = Pfeifengras-Blaubeer-Formengruppe
PfKB = Pfeifengras-Kräuter-Blaubeer-Formengruppe
PfZm = Pfeifengras-Zypressenmoos-Formengruppe
Ra = Rasenschmielen-Formengruppe
RaLu = Rasenschmielen-Lungenkraut-Formengruppe
RaRi = Rasenschmielen-Riesenschwingel-Formengruppe
RaSk = Rasenschmielen-Sauerklee-Formengruppe
Ri = Riesenschwingel-Formengruppe
Sk = Sauerklee-Formengruppe
SkPf = Sauerklee-Pfeifengras-Formengruppe
SkTo = Sauerklee-Torfmoos-Formengruppe
Sr = Sumpfreitgras-Formengruppe
St = Sternmoos- Formengruppe
StKr = Sternmoos-Kräuter-Formengruppe
To = Torfmoos-Formengruppe
Wm = Weißmoos-Gabelzahn-Formengruppe
Zm = Zypressenmoos-Formengruppe

8.15. Reliefformen

- bü = bültig
- d = altdüning
- dk = altdünig-kupstig
- dt = altdünig-teilkupstig
- gb = großbucklig
- k = kupstig
- kb = kleinbucklig
- mb = mittelbucklig
- rb = rabattiert
- s = strandwalldünig
- t = teilkupstig

8.16. Reliefbedingte Feuchtestufen

fr = relieffrischer
tr = relieftrockener

8.17. Immissionsformen

Y	= Immissionsform	
b	= basische Flugasche	(als Index zu verwenden)
cl	= Kaliumchlorid	(als Index zu verwenden)
k	= Kalkstaub	(als Index zu verwenden)
n	= Stickstoff	(als Index zu verwenden)
s	= Schwefel	(als Index zu verwenden)
w	= Waschmittelstaub	(als Index zu verwenden)

8.18. Natürliche Waldgesellschaften

B. B K	Blaubeer-Buchen-Kiefernwald
B. S B	Blaubeer-Stieleichen-Buchenwald
B. T B	Blaubeer-Traubeneichen-Buchenwald
B. T K	Blaubeer-Traubeneichen-Kiefernwald
Dr. K	Drahtschmielen-Kiefernwald
Dr. S B	Drahtschmielen-Stieleichen-Buchenwald
Dr. T B	Drahtschmielen-Traubeneichen-Buchenwald
Dr. T K	Drahtschmielen-Traubeneichen-Kiefernwald
Du. T	Duftprimel-Traubeneichenwald
Du. T L	Duftprimel-Traubeneichen-Lindenwald
Go. B	Goldnessel-Buchenwald
Gs. Er	Großseggen-Erlenwald
Ha. B	Hainrispen-Buchenwald
Ha. T B	Hainrispen-Traubeneichen-Buchenwald
Ha. T L	Hainrispen-Traubeneichen-Lindenwald
Ir Lu. Er E	Iris- Lungenkraut-Erlen-Eschenwald
Ir To. Er Sb	Iris-Torfmoos Erlen-Sandbirkenwald
Ko. Er	Kohldistel-Erlenwald
Ks. Mb	Kleinseggen-Moorbirkenwald
Lu. B	Lungenkraut-Buchenwald
Lu. T B	Lungenkraut-Traubeneichen-Buchenwald
Lu. T L	Lungenkraut-Traubeneichen-Lindenwald
Pf B. B K	Pfeifengras-Blaubeer-Buchen-Kiefernwald
Pf. B S	Pfeifengras-Buchen-Stieleichenwald
Pf B. S B	Pfeifengras-Blaubeer-Stieleichen-Buchenwald
Pf B. T B	Pfeifengras-Blaubeer-Traubeneichen-Buchenwald
Pf B. T K	Pfeifengras-Blaubeer-Traubeneichen-Kiefernwald
Pf. S	Pfeifengras-Stieleichenwald
Pf. Sb K	Pfeifengras-Sandbirken-Kiefernwald
Pf. Sb S	Pfeifengras-Sandbirken-Stieleichenwald
Pf Sk B. S B	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer-Stieleichen-Buchenwald
Pf Sk B. T	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer-Traubeneichenwald

Pf Sk B. T B	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer-Traubeneichenwald-Buchenwald
Ra. B	Rasenschmielen-Buchenwald
Ra Lu. E B	Rasenschmielen-Lungenkraut-Eschen-Buchenwald
Ra Ri. B	Rasenschmielen-Riesenschwingel-Buchenwald
Ra Ri. S B	Rasenschmielen-Riesenschwingel-Stieleichen-Buchenwald
Ra. S B	Rasenschmielen-Stieleichen-Buchenwald
Rg Lu. Er E	Rohrglanzgras-Lungenkraut-Erlen-Eschenwald
Rg Ri. S Er	Rohrglanzgras Riesenschwingel-Stieleichen-Erlenwald
Rg. S Er	RohrglanzgrasStieleichen-Erlenwald
Ri. B	Riesenschwingel-Buchenwald
Ri. T B	Riesenschwingel-Traubeneichen-Buchenwald
Ri. T L	Riesenschwingel-Traubeneichen-Lindenwald
Sb Dr. S B	Schattenblumen-Drahtschmielen-Stieleichen-Buchenwald
Sb Dr. T B	Schattenblumen-Drahtschmielen-Traubeneichen-Buchenwald
Sb. T B	Schattenblumen-Traubeneichen-Buchenwald
Sg	Sumpfgehölze
Sk B. S B	Sauerklee-Blaubeer-Stieleichen-Buchenwald
Sk B. T B	Sauerklee-Blaubeer-Traubeneichen-Buchenwald
Sk Pf. S B	Sauerklee-Pfeifengras-Stieleichen-Buchenwald
Sk Pf. Sb S	Sauerklee-Pfeifengras-Sandbirken-Stieleichenwald
Sk To. Mb	Sauerklee-Torfmoos-Moorbirkenwald
Sk To. S Mb	Sauerklee-Torfmoos-Stieleichen-Moorbirkenwald
To. K Mb	Torfmoos-Kiefern-Moorbirkenwald
To. Mb	Torfmoos-Moorbirkenwald
Wo. Mb	Wollgras-Moorbirkenwald
Wr Dr. T	Waldreitgras-Drahtschmielen-Traubeneichenwald
Wr. T B	Waldreitgras-Traubeneichen-Buchenwald
Wr. T L	Waldreitgras-Traubeneichen-Lindenwald
Ws. Er Sb	Walzenseggen-Erlen-Sandbirkenwald

8.19. Angaben zur Vegetation

Af	= Adlerfarn	mr	= moosreich
B	= Blaubeere	Pf	= Pfeifengras
Bn	= Bachnelkenwurz	Po	= Polytrichum attenuatum
Dr	= Drahtschmiele	Pr	= Preißelbeere
Eb	= Einbeere	Prim	= Primel
Er	= Erika	Ra	= Rasenschmiele
F	= Flechte	Rb	= Rauschbeere
Fh	= Flatterhirse	Ri	= Riesenschwingel
Gb	= Geißblatt	Sa	= Sandrohr
gest	= gestört	Sch	= Schafschwingel
Gh	= Glatthafer	Schi	= Schilf
Gs	= Großsegge	Sg	= Seegras
Gz	= Gabelzahn	Sk	= Sauerklee
H	= Heide	Sr	= Sumpfreitgras
Hg	= Hagergras	Str	= Straußgras
Ho	= Honiggras	To	= Torfmoos
horn	= Mnium hornum	Wl	= Waldlabkraut

K	= Kräuter	Wm	= Weißmoos
Ko	= Kohlkratzdistel	Wo	= Wollgras
Krä	= Krähenbeere	Ws	= Waldschwingel
Lu	= Lungenkraut	Zm	= Zypressenmoos
ma	= moosarm		

Anlage 9.1: **Die Horizonte und ihre Paralleleinheiten in verschiedenen Anweisungen**

SEA 95	SEA 74	KA 3	KA 4	Bemerkungen
O	O	O	O	Sammelsymbol für organische Decke (mit > 30 % organischem Anteil)
Ol	Ol (L)	O_L	L	Förna-Subhorizont
Of	Of (F)	O_F	Of	Vermoderungs-Subhorizont
Oh	Oh (H)	O_H	Oh	Feinhumus-Subhorizont
H	Ot (T)	H	H	Torf-Horizont (Schilf-, Seggen-, Sphagnum-Torf usw.)
Hv	---	---	Hv	Vererdungshorizont
Hs	---	---	Ht	Torfschrumpfungshorizont
Hm	---	---	Hm	Torfvermullungshorizont
Ha	---	---	Ha	Torfbröckelhorizont
---	---	---	T	Terrestrischer Unterbodenhorizont als Lösungsrückstand von Karbonatgesteinen
A	A	A	A	allgemein an der Oberfläche gebildeter Mineralbodenhorizont
Ah	Ah	A_h	Ah	wie vor, mit Humus angereichert
(A)	(A)	A_i	Ai	wie vor, mit geringer Humusanreicherung (i = initial)
Ap	Ap	A_p	Ap	durch Pflugarbeit durchmischter A-Horizont
Ah	Ah	A_a	Aa	anmooriger Horizont (15 ... 30 % organische Substanz)
M	... ⇔ ssA	M	M	synsedimentär mit Humus angereicherter Horizont
AhM	---	A_hM	AhM	Humushorizont in verlagertem Material
ApM	---	A_pM	ApM	Krumenhorizont in verlagertem Material
---	---	---	E	Eschhorizont
E	E	A_e	Ae	Sammelsymbol für Auswaschungs- (Eluvial-) horizonte
Eh	Eh	A_{eh}	Aeh	Humusauswaschungshorizont (über Bh)
Es	Es	A_{he}	Ahe	Sesquioxyd-Auswaschungshorizont (über Bs)

Et	(Bv)	A_l	Al	Tonverarmungshorizont (über Bt)
B	B	B	B	allgemein Verwitterungs-, Verlehmungs- oder Anreicherungshorizont
Bi	Bi	---	---	Sammelsymbol für Sesquioxyd- und Humuseinwaschungs-(Illuvial-)horizonte
Bh	Bh	B_h	Bh	mit mäßiger Humusanreicherung und höchstens geringer Eisenanreicherung
B<u>h</u>	B$\bar{h}$	B_h	Bh	mit starker Humusanreicherung und höchstens geringer Eisenanreicherung
Bs	Bs	B_s	Bs	mit mäßiger Humusanreicherung und starker Eisenanreicherung
Bs<u>h</u>	Bs$\bar{h}$	B_{sh}	Bhs	mit starker Humusanreicherung und starker Eisenanreicherung
(Bi)	(Bi)	---	---	mit schwacher Humus- und/oder schwacher oder fehlender Eisenanreicherung
Bv	Bv	B_v	Bv	Verbraunungshorizont (ohne Tonhäutchen)
(Bv)	(Bv)	---	---	wie vor, schwach verbraunt (halbverbraunt)
Bt	Bt	B_t	Bt	Tonhäutchenhorizont
Bb ⇔ C	Bt ⇔ C	---	---	Horizont mit Einschlämmungsbändchen (im Sandsubstrat anstatt Bt)
C	C	C	C	substratfarbener Horizont ohne wesentliche pedogene Merkmale
Ca	Ca	C_c	Cc	Karbonatanreicherungshorizont
S	g	S	S	durch starke Staunässespuren gekennzeichneter Horizont
Sw	g_1	S_w	Sw	Stauwasserleiter mit vorherrschend grauen Farben
Sd	g_2	S_d	Sd	Stauwassersohle, Stauwasserträger, grau und rostfarben
BvSw	Bvg	SB_v	Bv-Sw	als Überprägung des Bv-Horizontes
(Bv)Sw	(Bv)g	---	---	als Überprägung des (Bv)-Horizontes
EtSw	(Bv)g	SA_l	Al-Sw	als Überprägung des Et-Horizontes
BtSd	Btg	SB_t	Bt-Sd	als Überprägung des Bt-Horizontes
G	G	G	G	durch Grundwasserspuren geprägter Horizont
Go	Go	G_o	Go	Oxydationshorizont
Gr	Gr	G_r	Gr	Reduktionshorizont

Anlage 9.2.: **Stamm-Bodenformen als Hauptformen und ihre Parallel-einheiten in der Bodensystematik der geologischen Landesämter**

Hauptbodenformen der Naturraumkarten und forstlichen Standortskarten, nur Stamm-Bodenformen		etwa parallele bodensystematische Einheiten der geologischen Bodenkartierung (KA 4))
Kalksand-	(Para) Rendzina	Pararendzina
Kalklehm-	(Para) Rendzina	Pararendzina
Sand-	Ranker	Regosol
Kalkklocksand-	Vega	Regosol
Klocksand-	Vega	Regosol
Deckkalkklocklehm-	Vega	Vega
Deckklocklehm-	Vega	Vega
Kalkklocklehm-	Vega	Vega
Klocklehm-	Vega	Vega
Kalkklockton-	Vega	Vega
Klockton-	Vega	Vega
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Braunerde	Braunerde u. podsolige Braunerde
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Rumpfrosterde	Braunerde-Regosol o. Regosol-Braunerde
Bändersand-, Bändergrand- o. Bänderstaubsand-	Braunerde	Braunerde-Parabraunerde
Bändersand-, Bändergrand- o. Bänderstaubsand-	Rumpfrosterde	Parabraunerde-Regosol o. Regosol-Parabraunerde
Tieflehm-	Fahlerde	Braunerde-Parabraunerde
Lehm- oder Schluff-	Parabraunerde	Parabraunerde
Lehm- oder Schluff	Rumpffahlerde	Parabraunerde u. Braunerde Pararendzina
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Saumpodsol	Podsol-Regosol oder Regosol-Podsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Filzsaumpodsol	Podsol-Regosol oder Regosol-Podsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Graupodsol	Humuspodsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Filzgraupodsol	Humuspodsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Humuspodsol	Humuspodsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Filzhumuspodsol	Humuspodsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Rostpodsol	Eisenpodsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Humusrostpodsol	Humuseisenpodsol
Sand-, Grand- o. Staubsand-	Filzhumusrostpodsol	Humuseisenpodsol
Kalksand-	Grundgleypararendzina	Gley-Pararendzina o. Pararendzina-Gley
Deckkalksand-	Amphigleyrendzina	Gley-Pararendzina o. Pararendzina-Gley
Kalk-	Staugleyrendzina	Gley-Pararendzina o. Pararendzina-Gley
Halbkalk-	Staugleyrendzina	Gley-Pararendzina o. Pararendzina-Gley
Kalklehm- o. Kalkschluff	Staugleyrendzina	kalkhaltiger Pseudogley
Kalkton-	Staugleyrendzina	kalkhaltiger Pseudogley

Hauptbodenformen der Naturraumkarten und forstlichen Standortskarten, nur Stamm-Bodenformen		etwa parallele bodensystematische Einheiten der geologischen Bodenkartierung (KA 4))
Sand-	Grundgleyranker	Gley-Regosol oder Regosol-Gley
Kalkklocksand-	Grundgleyvega	Auengley-Auenboden o. Auenboden-Auengley
Klocksand-	Grundgleyvega	Auengley-Auenboden o. Auenboden-Auengley
Deckkalkklocklehm	Grundgleyvega	Auengley-Auenboden o. Auenboden-Auengley
Deckklocklehm-	Grundgleyvega	Auengley-Auenboden o. Auenboden-Auengley
Kalkklocklehm-	Gleyvega	Auenpseudogley-Auenboden o. Auenboden- Auenpseudogley
Klocklehm-	Gleyvega	Auenpseudogley-Auenboden o. Auenboden- Auenpseudogley
Kalkklockton-	Gleyvega	Auenpseudogley-Auenpelosol o. Auenpelosol- Auenpseudogley
Klockton-	Gleyvega	Auenpseudogley-Auenpelosol o. Auenpelosol- Auenpseudogley
Sand-	Grundgleybraunerde	Gley-Braunerde o. Braunerde-Gley
Tieflehm- o. Tiefschluff-	Staugleyfahlerde	Pseudogley-Fahlerde o. Fahlerde- Pseudogley
Lehm- oder Schluff-	Staugleyparabraunerde	Pseudogley-Parabraunerde oder Para-braunerde- Pseudogley
Ton-	Staugleyparabraunerde	Pseudogley-Parabraunerde oder Para-braunerde- Pseudogley
Sand-	Grundgleysaumpodsol	Gley-Podsol-Regosol o. Regosol- Gley-Podsol
Sand-	Grundgleyfilzsaumpodsol	Gley-Podsol-Regosol o. Regosol- Gley-Podsol
Sand-	Grundgleygraupodsol	Gley-Humuspodsol
Sand-	Grundgleyfilzgraupodsol	Gley-Humuspodsol
Sand-	Grundgleyhumuspodsol	Gley-Humuspodsol
Sand-	Grundgleyfilzhumuspodsol	Gley-Humuspodsol
Sand-	Grundgleyrostpodsol	Gley-Eisenpodsol
Sand-	Grundgleyhumusrostpodsol	Gley-Humuseisenpodsol
Sand-	Grundgleyfilzhumusrost-podsol	Gley-Humuseisenpodsol
Tieflehm-	Staugleyrostpodsol	Pseudogley-Eisenpodsol o. Eisenpodsol- Pseudogley
Tieflehm-	Staugleyhumusrostpodsol	Pseudogley-Humuseisenpodsol
Tieflehm-	Staugleyfilzhumusrostpodsol	Pseudogley-Humuseisenpodsol
Kalkklocksand-	Graugrundgley	Auengley, kalkhaltig
Kalksand-	Graugrundgley	Typischer Gley, kalkhaltig
Klocksand-	Graugrundgley	Auengley
Sand-	Graugrundgley	Typischer Gley
Deckkalkklocklehm-	Grauamphigley	Auenpseudogley-Gley, kalkhaltig

Hauptbodenformen der Naturraumkarten und forstlichen Standortskarten, nur Stamm-Bodenformen		etwa parallele bodensystematische Einheiten der geologischen Bodenkartierung (KA 4))
Deckkalklehm-	Grauamphigley	Gley-Pseudogley, kalkhaltig
Deckklocklehm-	Grauamphigley	Auenpseudogley-Gley
Tieflehm-	Graustaugley	Typischer Pseudogley
Kalk	Graugley	Kalkgley-Pseudogley
Halbkalk-	Graugley	Kalkgley-Pseudogley
Kalkklocklehm-	Graugley	Auengley, kalkhaltig
Kalklehm-, Kalkschluff-	Graugley	Gley-Pseudogley, kalkhaltig
Klocklehm-	Graugley	Auengley
Lehm-	Graustaugley	Typischer Pseudogley
Kalkklockton-	Graugley	Auenpelosolgley, kalkhaltig
Klockton-	Graugley	Auenpelosolgley, kalkhaltig
Ton-	Graustaugley	Typischer Pseudogley
Kalksand-	Humusgrundgley	Humusgley, kalkhaltig
Sand-,	Humusgrundgley	Humusgley, kalkhaltig
Deckkalklehm-	Humusamphigley	Auenpseudogley-Humusgley
Decklehm-	Humusamphigley	Pseudogley-Humusgley
Tieflehm-	Humusstaugley	Pseudogley-Humusgley; Stagnogley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm und Arm
Kalk-	Humusgley	Pseudogley-Kalkhumusgley
Halbkalk-	Humusgley	Pseudogley-Kalkhumusgley
Kalklehm-	Humusgley	Pseudogley-Humusgley, kalkhaltig
Lehm- oder Schluff-	Humusstaugley	Pseudogley-Humusgley; Stagnogley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm und Arm
Kalkton-	Humusgley	Pseudogley-Humusgley; Stagnogley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm und Arm
Ton-	Humusstaugley	Pseudogley-Humusgley; Stagnogley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm und Arm
Kalksand-	Anmoorgrundgley	Typischer Anmoorgley, kalkhaltig
Sand-,	Anmoorgrundgley	Typischer Anmoorgley, kalkhaltig
Deckkalklehm-	Anmooramphigley	Pseudogley-Anmoorgley, kalkhaltig
Decklehm-	Anmooramphigley	Pseudogley-Anmoorgley, kalkhaltig
Tieflehm-	Anmoorstaugley	Pseudogley-Anmoorgley; Anmoorstagnogley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm und Arm
Kalk-	Anmoorgley	Pseudogley-Kalkanmoorgley
Halbkalk-	Anmoorgley	Pseudogley-Kalkanmoorgley
Kalklehm-	Anmoorgley	Pseudogley-Anmoorgley,kalkhaltig
Lehm- oder Schluff-	Anmoorstaugley	Pseudogley-Anmoorgley; Anmoorstagno-gley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm u.

Hauptbodenformen der Naturraumkarten und forstlichen Standortskarten, nur Stamm-Bodenformen		etwa parallele bodensystematische Einheiten der geologischen Bodenkartierung (KA 4))
Kalkton- Ton-	Anmoorgley Anmoorstaugley	Arm Pseudogley-Anmoorgley, kalkhaltig Pseudogley-Anmoorgley; Anmoorstagnogley bei Nährkraftstufe Ziemlich arm u. Arm
Kalksand- Sand- Deckkalklehm- Decklehm- Lehm- oder Schluff- Ton-	Moorgrundgley Moorgrundgley Mooramphigley Mooramphigley Moorstaugley Moorstaugley	Typischer Niedermoorgley, kalkhaltig Typischer Niedermoorgley, kalkhaltig Pseudogley-Moorgley, kalkhaltig Pseudogley-Moorgley, kalkhaltig Pseudogley-Moorgley, kalkhaltig Pseudogley-Moorgley, kalkhaltig

Anlage 9.3.: **Standortsweisergruppen der Arten der Bodenvegetation**

in den immissionsbeeinflußten Kiefernforsten des nordostdeutschen Tieflandes für den Bereich frischer und mäßig frischer Standorte

(A. KONOPATZKI unter Mitarbeit von D. KOPP, Eberswalde 1993)

Mit der hier vorliegenden etwas gekürzten Fassung werden ca. 1 050 Aufnahmen aus dem gesamten nordostdeutschen Tiefland ausgewertet, die die forstliche Standortserkundung zwischen 1960 und 1990 anfertigte. An den Aufnahmen waren 53 Standortserkunder beteiligt.

Das Ergebnis ist in der Darst. A 9 – 2 in Form einer Vegetationstabelle zusammengestellt und in der Darst. A 9 – 3 nach den Humusformen geordnet. Die darin aufgeführten Artengruppen sind in unterschiedlicher Sortierung in den Abschnitten 9.3.2 und 9.3.4. zu finden. Die zugehörigen Einzelarten der Artengruppen enthalten die Abschnitte 9.3.4. und 9.3.5., einmal in alphabetischer Reihenfolge und zum anderen in der Nummernfolge der Artengruppen. Und schließlich veranschaulicht die Darst. A 9 -1 die Definitionsmerkmale der Humusformen mit den zugeordneten Zustands-Vegetationsformengruppen.

> **Die Darstellung ist auf den frischen und mäßig frischen Standortsbereich der Kiefernwälder in den Altersgruppen spätes Stangenholz bis Baumholz beschränkt und dient der Differenzierung von Säure-Basen- und N_C-Stufen der Humusformen** (im Sinne von D. KOPP als Oberbodenzustandsformen).

Der **Geltungsbereich** dieser Weisergruppen dürfte sich innerhalb desselben Feuchtebereiches mindestens auf alle Bestockungen erstrecken, die etwa Kiefernbeständen ähnliche **Lichtverhältnisse** bieten. Aufnahmen mit stärker entwickelter Strauchschicht waren ebenfalls vertreten, so daß Zustände unter dunkleren Beständen ebenfalls danach angesprochen werden dürften. Hier sind eher Probleme durch den

Ausfall von Arten bzw. eine Einengung des jeweiligen Nährkraftspekrums zu erwarten. In sehr stark aufgelichteten Beständen sowie auf Waldlichtungen und Kahlschlägen ist es durchaus wahrscheinlich, daß sich das Standortsspektrum der jeweiligen Art noch erweitert bzw. die Standortsbindung weiter abnimmt.

Arten, die sich im Untersuchungsgebiet am Rande ihres Gesamtareals befinden, lassen hier eine Einengung ihres Standortsspektrums erwarten.

9.3.1. Erläuterung der Differenzierungsschemata für Humusformen im Gelände

Die Schemata in den Darst. A 9 – 4 bis 16 stellen einen Auszug aus der Vegetationstabelle Darst. A 9 – 2 zu den immissionsbeeinflußten Vegetationsformengruppen unter Kiefer dar. Mit ihrer Hilfe soll die Trennung von Humusformen, die in der Vegetationstabelle nicht direkt benachbart angeordnet sind, erleichtert werden.

1. Voreinstufung der N-Stufe

Zunächst muß durch den Kartierer eine Voreinstufung der N-Stufe der Humusform anhand der soziologischen Beschaffenheit vorgenommen werden, wie sie auch in den wenig immissionsbeeinflußten Kiefernforsten üblich ist.

Dabei ergibt sich eine

Ähnlichkeit mit der	Voreinstufung der N-Stufe	
Zypressenmoos-FG	Ma	n_2
Drahtschmielen- bzw. Blaubeer-FG	Ro	n_3
Kräuter-Drahtschmielen-FG	RM	n_4
Sauerklee-FG	Mo	n_5
Riesenschwingel-FG	MM	$n_{6.}$

Dabei ist es in diesem Stadium der Arbeit noch nicht nötig, sich bereits festzulegen, welcher N-Stufe die vorliegende Bodenvegetation zuzuordnen ist: eine **Arbeitshypothese** reicht aus.

2. Trennung jeweils zweier benachbarter N-Stufen

Für die Trennung jeweils zweier benachbarter N-Stufen sind 2 Schemata zu verwenden:

1. Das Schema, in dem die Artengruppen aufgeführt sind, die in der **stickstoffreichen Stufe** auftreten, jedoch in der ärmeren – ebenfalls in der Arbeitshypothese möglichen – N-Stufe fehlen, z.B.

   Schema **„n_5 gegen n_4“** zur Trennung des Moders vom Rohhumusartigen Moder.

Die Stickstoffstufe, in der die Trennartengruppen noch auftreten, ist auf der linken Randleiste des Schemas jeweils in Kombination mit den Säure-Basenstufen aufgeführt. Handelt es sich um Artengruppen, die in erster Linie zur Trennung von N-Stufen geeignet sind und dabei als Stickstoff(reichtums)zeiger dienen, werden sie mit einem in Klammern nachgesetzten **(N)** gekennzeichnet.

2. Das Schema mit den Artengruppen, die in der **stickstoffärmeren** (= jetzt linke Randleiste des Schemas) noch vorhanden sein können:

   Schema **„n_4 gegen n_5“.**

   Die Stickstoffarmutszeigergruppen werden mit einem nachgestellten eingeklammerten **(A)** gekennzeichnet.

Ist bei einem zu bestimmenden Pflanzenbestand nicht nur zwischen 2 möglichen Stickstoff-, sondern **auch zwischen 2 möglichen Säure-Basenstufen** zu trennen, muß wie folgt vorgegangen werden:

Die im Schema aufgeführten Trennartengruppen sind – neben der auf dem linken Rand genannten Stickstoffstufe – auch einer dort ablesbaren Säure-Basenstufe (= horizontaler Tabellenausschnitt) als präsent zugeordnet. Sie dienen der Unterscheidung von derjenigen Säure-Basenstufe, die im Spaltenkopf genannt wird:
Ein der Artengruppe in Klammern nachgestelltes **(S)** kennzeichnet Säurezeiger“. Ein nachgestelltes (B**)** charakterisiert „Basenzeiger“.

Die wenigsten Trennartengruppen ergeben sich, wenn Humusformen zu trennen sind, die sich nur in einer Stickstoff- oder Säure-Basenstufe unterscheiden.

Beispiel:

Ziemlich niedrig basengesättigter (b_4) Moder (n_5) ist von ziemlich niedrig gesättigtem (b_4) Rohhumusartigem Moder (n_4) zu unterscheiden.
Als Stickstoffarmutszeiger kommt eine Reihe von Artengruppen in Frage: am wichtigsten sind

Festuca-Gruppe und Reste – falls noch vorhanden –
Dicranum spurium-Gruppe
Vaccinium vitis-idaea-Gruppe oder
hohe Blaubeerdeckung

abzulesen aus dem Schema „n_4 gegen n_5“ unten rechts.

Trennarten, die die stickstoffreichere Stufe „**Moder**“ signalisieren, wären nach Schema „n_5 gegen n_4“ hingegen bei gleicher veranschlagter Basensättigung (b_4, also unten rechts) die Cirsium arvense-Gruppe (gewissermaßen als Säure-Basenstufen-unabhängige „Universal-Trennartengruppe“ sowie drei weitere Artengruppen, die aufgrund der Eigenart ihrer Ökospektren nur auf dem ziemlich niedrigen Basensättigungsniveau auch zur Trennung der Stickstoffstufe Sicherheit geben:

Dactylis glomerata-Gruppe
Geranium robertianum-Gruppe sowie
Carpinus betulus.

Sind **lediglich Säure-Basenstufen innerhalb einer N-Stufe** nach Bodenvegetation zu trennen, reicht die Verwendung eines einzigen Schemas aus, z.B. Schema „n_4 gegen n_4“ innerhalb des Rohhumusartigen Moders.

3. Humusformen mit nachlaufender Vegetationsentwicklung

Ein weiteres Problem stellen die Humusformen mit nachlaufender Vegetationsentwicklung dar.
Die Ökospektren suggerieren zunächst die Möglichkeit einer „sauberen“ Trennung fast aller aufgeführten Stickstoff-Säure-Basenstufen-Kombinationen. Tatsächlich wäre es aber mit einem Informationsverlust verbunden, die Möglichkeit der nachlaufenden Vegetationsentwicklung nicht auch in der Humusformenkennzeichnung zu berücksichtigen, bloß weil eine geringe Anzahl von Arten oder Exemplaren bereits einen bestimmten Zustand anzeigt.

Um Informationsverluste zu vermeiden, sollte auch bei fehlenden „Widersprüchen“ in der Artengruppenkombination in der Regel die Relation der Indikatorarten zueinander mitbeachtet werden:

> Die Faustregel der Standortserkundung, daß 3 „bessere“ Arten zur Indikation der höheren Stufe notwendig sind, kann also beibehalten werden.

Beispiel:
Drahtschmielen-Kiefernbestand mit Deschampsia flexuosa 90 % deckend, 3 Arten der Moehringia-trinervia-Gruppe in niedriger Artmächtigkeit und einigen Exemplaren von Cirsium arvense:
wird statt als ‘b_4 Mo’ als ‘b_4 Mo ¯’ (= nachlaufend, mit Erscheinunsbild der Vegetation von RM) kartiert.

Selbstverständlich sollten etwaige **chemische Befunde** in die Zuordnung mit eingebaut werden.

Literatur

KÖHLER, S., LIEBER, H. (1968): Zur Kartierung von Schadzonen im Rauchschadensgebiet Dübener Heide mit Hilfe der Bodenvegetation. Ing.-Arb. Forst-Fachschule Schwarzburg

KOPP, D., JÄGER, K.-D., SUCCOW, M. (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung am Beispiel des nordostdeutschen Tieflandes. Akademie-Verlag, Berlin

OBERDORFER, E. (Hrsg. 1985): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag E. Ulmer, Stuttgart.

9.3.2. Artengruppen mit ihren ökologischen Amplituden

(sortiert nach Nr. der Artengruppen)

Nr.	Arten-Gruppe	Feuchte-stufe	Säure-Basen-stufe (b)	Humusform Stickstoffstufe (n)		
1	Rubus caesius-Gruppe	m	8	(Mu)	MM - Mo	(RM)
2	Vicia angustifolia-Gruppe	m + i	8 - 7	(Mu)	MM - Ro	
3	Inula conyza-Gruppe	m + (i)	8 - 7		RM - Ro	
4	Campanula trachelium-Gruppe	(m) + i	8 - 6		Mu - MM	
5	Rhamnus catharticus-Gruppe	(m) + i	8 - 6		MM - Mo	(RM)
6	Geum urbanum-Gruppe	m + i	8	(Mu)	MM - Ro	
			7 - 6	(Mu)	MM - RM	
7	Pimpinella saxifraga-Gruppe	m + i	8 - 7	(Mu)	MM - Ro	
			6	(Mu)	MM - RM	
8	Brachypodium sylvaticum-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - RM	(Ro)
9	Plantago lanceolata-Gruppe	m + i	8 - 6		MM - Ro	
10	Agrimonia eupatoria-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mo)	RM - Ro	
11	Eupatorium cannabium-Gruppe	i	8 - 6	(Mo)	RM - Ro	(Ma)
12	Tilia cordata-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - RM	
			5	(Mu)	MM - Mo	
13	Taraxacum officinale-Gruppe	m + i	8 - 5		MM - RM	
14	Scrophularia nodosa-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5	(Mu)	MM - Mo	
15	Crataegus spec. -Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5	(Mu)	MM - RM	
16	Epilobium montanum-Gruppe	m + i	8 - 5	(Mu)	MM - Ro	
17	Senecio fuchsii-Gruppe	m + i	8 - 5	(MM)	Mo - Ro	
18	Populus tremula-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ma	
			5	(Mu)	MM - Ro	
19	Gnaphalium sylvaticum-Gruppe	m + i	8 - 5		RM - Ro	
20	Chimaphila umbellata-Gruppe	m + i	(8) 7 - 5		Ro - Ma	
21	Cirsium arvense-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)	(Mu)	MM - Mo	
22	Geranium robertianum-Gruppe	m + i	8 - 5	(Mu)	MM - RM	
			4	(Mu)	MM - Mo	
23	Calamagrostis arundinacea-Gr.	m + i	8 - 5 (4)		MM - RM	
24	Carpinus betulus-Gruppe	m + i	8 - 7	(Mu)	MM - Ro	
			6	(Mu)	MM - RM	
			5 - 4		MM - Mo	
25	Dactylus glomerata-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5	(Mu)	MM - RM	
			4 (3)		MM - Mo	
26	Rubus idaeus-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5 - 4 (3)	(Mu)	MM - RM	
27	Veronica officinalis-Gruppe	m + i	8 - 5	(Mu)	MM - Ro	
			4 (3)	(Mu)	MM - RM	
28	Moehringia trinervia-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)	(Mu)	MM - RM	
29	Dryopteris dilatata-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		MM - RM	
31	Convallaria majalis-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		MM - Ro	
32	Euphorbia cyparissias-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ma	
			5	(Mu)	MM - Ro	
			4 (3)		MM - RM	
33	Betula pendula-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)	(Mu)	MM - Ma	
34	Frangula alnus-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		Mo - Ro	
35	Scleropodium purum-Gruppe ≥ 3	m + i	8 - 5 (4)	(MM)	Mo - Ro	
36	Hieracium murorum-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5		Mo - Ro	
			4 (3)		RM - Ro	

Nr.	Arten-Gruppe	Feuchte-stufe	Säure-Basen-stufe (b)	Humusform Stickstoffstufe (n)		
37	Pohlia nutans-Gruppe	m + i	8 - 6		Mo - Ma	
			5 - 4 (3)		RM - Ma	
38	Danthonia decumbens-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		Mo - Ma	
39	Festuca ovina-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		RM - Ma	
40	Lysimachia vulgaris-Gruppe	i	8 - 4 (3)		MM - RM	
41	Molinia caerulea-Gruppe ≤ 1	i	8 - 4 (3)		RM - Ma	
42	Festuca rubra-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	MM - Ma	
43	Poa nemoralis-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(Mu)	MM - RM	
44	Viola canina-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	Mo - RM	
45	Deschampsia flexuosa-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	Mo - Ro	
46	Pleurozium schreberi-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	Mo - Ma	
47	Vaccinium myrtillus-Gruppe ≥ 3	m + i	7 - 5		Mo - Ma	
			4 (3)		RM - Ma	
48	Vaccinium vitis-idaea-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)		RM - Ma	
49	Corynephorus canescens-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(RM)	Ro - Ma	
50	Calluna vulgaris-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(Ro)	Ma	
51	Teucrium scordium-Gruppe	m + i	6 - 5 (4 u. 3)		Mo - Ro	
52	Polytrichum formosum-Gruppe	m + i	6 - 4 (3)		MM - Ro	(Ma)
53	Lonicera periclymenum-Gruppe	m + i	6 - 4 (3)		Mo - Ro	(Ma)
54	Polytrichum juniperum-Gruppe	m + i	6 - 4 (3)	(RM)	Ro - Ma	
55	Oxalis acetosella-Gruppe ≥ 3	m + i	5 - 4 (3)	(Mu - MM)	Mo	
56	Dicranella heteromalla-Gruppe	m + i	5 - 4 (3)		Mo - Ma	
57	Ptilidium ciliare-Gruppe	m + i	5 - 4 (3)		RM - Ma	
58	Ceratodon-purpureus-Gruppe	m + i	4 (3)		Mo - Ma	
59	Dicranum spurium-Gruppe	m + i	4 (3)		RM - Ma	
60	Lycopodium clavatum-Gruppe	m + i	4		Ro - Ma	
61	Trifolium alpestre-Gruppe	m + i	(8?) 7 - 6		MM - RM	

9.3.3. Artengruppen mit ihren ökologischen Amplituden

(sortiert nach Artengruppen in alphabetischer Reihenfolge)

Nr.	Arten-Gruppe	Feuchte-stufe	Säure-Basen-stufe (b)	Humusform Stickstoffstufe (n)		
10	Agrimonia eupatoria-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mo)	RM - Ro	
33	Betula pendula-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)	(Mu)	MM - Ma	
8	Brachypodium sylvaticum-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - RM	(Ro)
23	Calamagrostis arundinacea-Gruppe	m + i	8 - 5 (4)		MM - RM	
50	Calluna vulgaris-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(Ro)	Ma	
4	Campanula trachelium-Gruppe	(m) + i	8 - 6		Mu - MM	
24	Carpinus betulus-Gruppe	m + i	8 - 7	(Mu)	MM - Ro	
			6	(Mu)	MM - RM	
			5 - 4		MM - Mo	
58	Ceratodon-purpureus-Gruppe	m + i	4 (3)		Mo - Ma	
20	Chimaphila umbellata-Gruppe	m + i	(8) 7 - 5		Ro - Ma	
21	Cirsium arvense-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)	(Mu)	MM - Mo	
31	Convallaria majalis-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		MM - Ro	
49	Corynephorus canescens-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(RM)	Ro - Ma	
15	Crataegus spec. -Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5	(Mu)	MM - RM	
25	Dactylus glomerata-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5	(Mu)	MM - RM	
			4 (3)		MM - Mo	
38	Danthonia decumbens-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		Mo - Ma	
45	Deschampsia flexuosa-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	Mo - Ro	
56	Dicranella heteromalla-Gruppe	m + i	5 - 4 (3)		Mo - Ma	
59	Dicranum spurium-Gruppe	m + i	4 (3)		RM - Ma	
29	Dryopteris dilatata-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		MM - RM	
16	Epilobium montanum-Gruppe	m + i	8 - 5	(Mu)	MM - Ro	
11	Eupatorium cannabium-Gruppe	i	8 - 6	(Mo)	RM - Ro	(Ma)
32	Euphorbia cyparissias-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ma	
			5	(Mu)	MM - Ro	
			4 (3)		MM - RM	
39	Festuca ovina-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		RM - Ma	
42	Festuca rubra-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	MM - Ma	
34	Frangula alnus-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)		Mo - Ro	
22	Geranium robertianum-Gruppe	m + i	8 - 5	(Mu)	MM - RM	
			4	(Mu)	MM - Mo	
6	Geum urbanum-Gruppe	m + i	8	(Mu)	MM - Ro	
			7 - 6	(Mu)	MM - RM	
19	Gnaphalium sylvaticum-Gruppe	m + i	8 - 5		RM - Ro	
36	Hieracium murorum-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5		Mo - Ro	
			4 (3)		RM - Ro	
3	Inula conyza-Gruppe	m + (i)	8 - 7		RM - Ro	
53	Lonicera periclymenum-Gruppe	m + i	6 - 4 (3)		Mo - Ro	(Ma)
60	Lycopodium clavatum-Gruppe	m + i	4		Ro - Ma	
40	Lysimachia vulgaris-Gruppe	i	8 - 4 (3)		MM - RM	

Nr.	Arten-Gruppe	Feuchte-stufe	Säure-Basen-stufe (b)	Humusform Stickstoffstufe (n)		
28	Moehringia trinervia-Gruppe	m + i	8 - 4 (3)	(Mu)	MM - RM	
41	Molinia caerulea-Gruppe ≤ 1	i	8 - 4 (3)		RM - Ma	
55	Oxalis acetosella-Gruppe ≥ 3	m + i	5 - 4 (3)	(Mu - MM)	Mo	
7	Pimpinella saxifraga-Gruppe	m + i	8 - 7	(Mu)	MM - Ro	
			6	(Mu)	MM - RM	
9	Plantago lanceolata-Gruppe	m + i	8 - 6		MM - Ro	
46	Pleurozium schreberi-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	Mo - Ma	
43	Poa nemoralis-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(Mu)	MM - RM	
37	Pohlia nutans-Gruppe	m + i	8 - 6		Mo - Ma	
			5 - 4 (3)		RM - Ma	
52	Polytrichum formosum-Gruppe	m + i	6 - 4 (3)		MM - Ro	(Ma)
54	Polytrichum juniperum-Gruppe	m + i	6 - 4 (3)	(RM)	Ro - Ma	
18	Populus tremula-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ma	
			5	(Mu)	MM - Ro	
57	Ptilidium ciliare-Gruppe	m + i	5 - 4 (3)		RM - Ma	
5	Rhamnus catharticus-Gruppe	(m) + i	8 - 6		MM - Mo	(RM)
1	Rubus caesius-Gruppe	m	8	(Mu)	MM - Mo	(RM)
26	Rubus idaeus-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5 - 4 (3)	(Mu)	MM - RM	
35	Scleropodium purum-Gruppe ≥ 3	m + i	8 - 5 (4)	(MM)	Mo - Ro	
14	Scrophularia nodosa-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - Ro	
			5	(Mu)	MM - Mo	
17	Senecio fuchsii-Gruppe	m + i	8 - 5	(MM)	Mo - Ro	
13	Taraxacum officinale-Gruppe	m + i	8 - 5		MM - RM	
51	Teucrium scordium-Gruppe	m + i	6 - 5 (4 u. 3)		Mo - Ro	
12	Tilia cordata-Gruppe	m + i	8 - 6	(Mu)	MM - RM	
			5	(Mu)	MM - Mo	
61	Trifolium alpestre-Gruppe	m + i	(8?) 7 - 6		MM - RM	
47	Vaccinium myrtillus-Gruppe ≥ 3	m + i	7 - 5		Mo - Ma	
			4 (3)		RM - Ma	
48	Vaccinium vitis-idaea-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)		RM - Ma	
27	Veronica officinalis-Gruppe	m + i	8 - 5	(Mu)	MM - Ro	
			4 (3)	(Mu)	MM - RM	
2	Vicia angustifolia-Gruppe	m + i	8 - 7	(Mu)	MM - Ro	
44	Viola canina-Gruppe	m + i	7 - 4 (3)	(MM)	Mo - RM	

9.3.4. Alphabetisch geordnete Arten mit den Nummern der zugehörigen Arten-Gruppen und einigen Begrenzungen

Nr.	*Art*	Begr.	Deutsche Artbezeichnung
5	*Acer campestre*	Str/Kr	Feld- Ahorn
14	*Acer platanoides*	Str/Kr	Spitz- Ahorn
28	*Acer pseudo-platanus*	Str/Kr	Berg- Ahorn
15	*Achillea millefolium*		Gemeine Schafgarbe
10	*Agrimonia eupatoria*		Kleiner Odermennig
28	*Agrostis capillaris*	≥ 1	Rot- Straußgras
33	*Agrostis capillaris*	r ... +	Rot- Straußgras
2	*Ajuga genevensis*		Heide- Günsel
8	*Ajuga reptans*		Kriech- Günsel
5	*Alliaria petiolata*		Knoblauchsrauke
3	*Allium angulosum*		Kantiger Lauch
28	*Anemone nemorosa*		Busch- Windröschen
9	*Angelica sylvestris*		Wald- Engelwurz, Brustwurz
28	*Anthoxanthum odoratum*	≥ 1	Gemeines Ruchgras
33	*Anthoxanthum odoratum*	r ... +	Gemeines Ruchgras
5	*Anthriscus sylvestris*		Wiesen- Kerbel
25	*Arrhenatherum elatius*		Glatthafer
16	*Asparagus officinalis*		Spargel
5	*Astragalus glycyphyllos*		Bärenschote
22	*Athyrium filix-femina*		Gemeiner Frauenfarn
53	*Atrichum undulatum*		Katharinenmoos, Kahlmützenmoos
3	*Avenula pubescens*		Flaumiger Wiesenhafer, Flaumhafer
33	*Betula pendula*	Str/Kr	Hänge- Birke
15	*Brachypodium sylvaticum*	< 1	Wald- Zwenke
8	*Brachypodium sylvaticum*	≥ 1	Wald- Zwenke
23	*Calamagrostis arundinacea*		Wald- Reitgras
27	*Calamagrostis epigejos*	1 ... 2	Land- Reitgras, Sandrohr
25	*Calamagrostis epigejos*	≥ 3	Land- Reitgras, Sandrohr
33	*Calamagrostis epigejos*	r ... +	Land- Reitgras, Sandrohr
39	*Calluna vulgaris*	≤ 2	Heidekraut
50	*Calluna vulgaris*	≥ 3	Heidekraut
3	*Campanula patula*		Wiesen- Glockenblume
32	*Campanula rotundifolia*		Rundblättrige Glockenblume
4	*Campanula trachelium*		Nesselblättrige Glockenblume
48	*Carex arenaria*		Sand- Segge
19	*Carex ericitorum*		Heide- Segge
23	*Carex hirta*		Behaarte Segge
38	*Carex pilulifera*		Pillen- Segge
10	*Carlina vulgaris*		Kleine Eberwurz, Golddistel
10	*Carlina vulgaris*		Kleine Eberwurz, Golddistel
24	*Carpinus betulus*	Str/Kr	Hainbuche, Weißbuche
17	*Cerastium holosteoides*		Gemeines Hornkraut
58	*Ceratodon purpureus*		Purpurstieliges Hornzahnmoos
49	*Cetraria islandica*		Isländische Flechte
5	*Chaerophyllum temulum*		Betäubender Kälberkropf
20	*Chimaphila umbellata*		Dolden- Winterlieb
8	*Circea lutetiana*		Großes Hexenkraut
21	*Cirsium arvense*		Acker- Kratzdistel

Nr.	*Art*	Begr.	Deutsche Artbezeichnung
3	*Cirsium oleraceum*		Kohl- Kratzdistel, Kohldistel
17	*Cirsium palustre*		Sumpf- Kratzdistel
9	*Cirsium vulgare*		Lanzett- Kratzdistel, Speerdistel
49	*Cladonia spec.*		Rentier- Flechte
31	*Convallaria majalis*		Maiglöckchen
22	*Convolvulus arvensis*		Acker- Winde
2	*Conyca canadensis*		Kanadisches Berufkraut
1	*Cornus sanguinea*		Roter Hartriegel
49	*Corynephorus canescens*		Silbergras
15	*Crataegus spec.*		Weißdorn
10	*Crepis biennis*		Wiesen- Pippau
10	*Crepis capillaris*		Kleinköpfiger Pippau
10	*Crepis tectorum*		Dach-, Mauer- Pippau
25	*Dactylus glomerata*		Gemeines Knaulgras
38	*Danthonia decumbens*		Dreizahn
2	*Daucus carota*		Wilde Möhre
25	*Deschampsia cespitosa*	r ... +	Rasen- Schmiele
33	*Deschampsia cespitosa*	≤ 2	Rasen- Schmiele
45	*Deschampsia flexuosa*	≥ 3	Draht-, Schlängel- Schmiele
56	*Dicranella heteromalla*		Kleines Besenmoos
39	*Dicranum scoparium*	≤ 1	Gewöhnliches Besenmoos
59	*Dicranum scoparium*	≥ 2	Gewöhnliches Besenmoos
59	*Dicranum spurium*		Gabelzahnmoos
31	*Dryopteris austriaca*		
29	*Dryopteris carthusiana*	≥ 1	Dorniger Wurmfarn, Dornfarn
31	*Dryopteris carthusiana*	r ... +	Dorniger Wurmfarn, Dornfarn
29	*Dryopteris dilatata*		Breitblättriger Dornfarn
28	*Dryopteris filix-mas*		Gemeiner Wurmfarn
26	*Epilobium angustifolium*	≥ 1	Schmalblättriges Weidenröschen
31	*Epilobium angustifolium*	r ... +	Schmalblättriges Weidenröschen
16	*Epilobium montanum*		Berg- Weidenröschen
10	*Epipactis atrorubens*		Braunrote Stendelwurz
10	*Epipactis helleborine*		Breitblättrige Stendelwurz
10	*Erigeron acris*		Scharfes Berufkraut
5	*Euonymus europaea*		Europäisches Pfaffenhütchen
11	*Eupatorium cannabium*		Gemeiner Wasserdost, Kunigundenkr.
32	*Euphorbia cyparissias*		Zypressen- Wolfsmilch
3	*Euphrasia officinalis*		Gemeiner Augentrost
16	*Eurhynchium spec.*		Schönschnabelmoos
16	*Eurhynchium striatum*		Peitschenästiges Schönschnabelmoos
31	*Fagus sylvatica*	Str/Kr	Gemeine Buche, Rot-Buche
21	*Fallopia convolvulus*		Gemeiner Windenknöterich
39	*Festuca ovina*	≥ 2	Echter Schaf- Schwingel
38	*Festuca ovina*	r ... +	Echter Schaf- Schwingel
42	*Festuca rubra*		Rot- Schwingel
9	*Fragaria vesca*	2	Wald- Erdbeere
16	*Fragaria vesca*	≤ 1	Wald- Erdbeere
2	*Fragaria vesca*	> 2	Wald- Erdbeere
34	*Frangula alnus*	Str/Kr	Faulbaum
5	*Fraxinus excelsior*	Str/Kr	Gemeine Esche
28	*Galeopsis tetrahit*		Stechender Hohlzahn
28	*Galium aparine*		Kletten- Labkraut, Klebkraut
28	*Galium mollugo*		Wiesen- Labkraut

Nr.	*Art*	Begr.	Deutsche Artbezeichnung
3	*Galium palustre*		Sumpf- Labkraut
10	*Galium pumilum*		Heide- Labkraut
51	*Galium rotundifolium*		Rundblatt- Labkraut
11	*Galium uliginosum*		Moor- Labkraut
15	*Galium verum*		Echtes Labkraut
19	*Genista pilosa*		Haar- Ginster
22	*Geranium robertianum*		Stinkender Storchschnabel
6	*Geum urbanum*		Echte Nelkenwurz
5	*Glechoma hederacea*		Gundermann, Gundelrebe
19	*Gnaphalium sylvaticum*		Wald- Ruhrkraut
22	*Hedera helix*		Gemeiner Efeu
10	*Helichrysum arenarium*		Sand- Strohblume
1	*Heracleum sphondylium*		Gemeiner Bärenklau
15	*Hieracium lachenalii*		Gemeines Habichtskraut
16	*Hieracium laevigatum*		Glattes Habichtskraut
36	*Hieracium murorum*		Wald- Habichtskraut
39	*Hieracium pilosella*	≥ 1	Kleines Habichtskraut
33	*Hieracium pilosella*	r ... +	Kleines Habichtskraut
17	*Hieracium sabaudum*		Savoyer Habichtskraut
31	*Holcus lanatus*		Wolliges Honiggras
44	*Holcus mollis*	≥ 1	Weiches Honiggras
31	*Holcus mollis*	r ... +	Weiches Honiggras
5	*Humulus lupulus*		Gemeiner Hopfen
51	*Hypericum humifusum*		Liegendes Hartheu
26	*Hypericum perforatum*		Tüpfel- Hartheu
39	*Hypnum cupressiforme*	≤ 1	Sichelblättriges Schlafmoos
48	*Hypnum cupressiforme*	≥ 2	Sichelblättriges Schlafmoos
16	*Hypochoeris radicata*		Gemeines Ferkelkraut
21	*Impatiens parviflora*	≥ 1	Kleinblütiges Springkraut
28	*Impatiens parviflora*	r ... +	Kleinblütiges Springkraut
3	*Inula conyza*		Dürrwurz- Alant, Dürrwurz
8	*Lathyrus linifolius*		Berg- Platterbse
10	*Lathyrus pratensis*		Wiesen- Platterbse
5	*Leontodon autumnalis*		Herbst- Löwenzahn
16	*Leucanthemum vulgare*		Wiesen- Margerite
48	*Leucobryum glaucum*		Weißmoos
5	*Ligustrum vulgare*	Str/Kr	Gemeiner Liguster, Rainweide
25	*Linaria vulgaris*		Gemeines Leinkraut, Frauenflachs
3	*Linum catharticum*		Purgier-, Wiesen- Lein
53	*Lonicera periclymenum*		Deutsches Geißblatt
53	*Lophocolea bidentata*		Spitzblättriges Kammkelchmoos
2	*Lotus corniculatus*		Gemeiner Hornklee
39	*Luzula campestris*		Gemeine Hainsimse, Hasenbrot
51	*Luzula luzuloides*		Schmalblättrige Hainsimse
39	*Luzula multiflora*		Vielblütige Hainsimse
31	*Luzula pilosa*		Haar- Hainsimse
60	*Lycopodium annotinum*		Sprossender Bärlapp
60	*Lycopodium clavatum*		Keulen- Bärlapp
40	*Lysimachia vulgaris*		Gemeiner Gilbweiderich
28	*Maianthemum bifolium*		Zweiblättrige Schattenblume
33	*Melampyrum pratense*		Wiesen- Wachtelweizen
8	*Melica nutans*		Nickendes Perlgras
28	*Milium effusum*		Wald- Flattergras

Nr.	*Art*		Begr.	Deutsche Artbezeichnung
9	*Mnium affine*		< 1	Breitblättriges Sternmoos
8	*Mnium affine*		≥ 1	Breitblättriges Sternmoos
28	*Moehringia trinervia*			Dreinervige Nabelmiere
41	*Molinia caerulea*			Pfeifengras
19	*Moneses uniflora*			Moosauge
3	*Monotropa hypopitys*			Echter Fichtenspargel
26	*Mycelis muralis*			Mauerlattich
9	*Orthilia secunda*			Birngrün
44	*Oxalis acetosella*		≤ 2	Wald- Sauerklee
55	*Oxalis acetosella*		≥ 3	Wald- Sauerklee
28	*Padus serotina*		Str/Kr	Späte Traubenkirsche
2	*Pastinaca sativa*			Pastinak
45	*Picea abies*		Str/Kr	Gemeine Fichte
3	*Picris hieracioides*			Gemeines Bitterkraut
3	*Pimpinella major*			Große Pimpinelle
7	*Pimpinella saxifraga*			Kleine Pimpinelle
33	*Pinus sylvestris*		Str/Kr	Gemeine Kiefer, Föhre
9	*Plantago lanceolata*			Spitz- Wegerich
37	*Pleurozium schreberi*		≤ 2	Rotstengelmoos
46	*Pleurozium schreberi*		≥ 3	Rotstengelmoos
43	*Poa nemoralis*			Hain- Rispengras
32	*Poa pratensis*		≤ 1	Wiesen- Rispengras
13	*Poa pratensis*		≥ 2	Wiesen- Rispengras
5	*Poa trivialis*			Gemeines Rispengras
37	*Pohlia nutans*			Nickendes Birnmoos, Pohlmoos
3	*Polygala vulgaris*			Gemeines Kreuzblümchen
28	*Polygonatum multiflorum*			Vielblütige Weißwurz
38	*Polypodium vulgare*			Gemeiner Tüpfelfarn
52	*Polytrichum formosum*			Wald- Haarmützen-, Bürstenmoos
54	*Polytrichum juniperinum*			Wacholderblättriges Haarmützen-, Bürstenmoos
54	*Polytrichum piliferum*			Haartragendes Haarmützen-, Bürstenmoos
18	*Populus tremula*		Str/Kr	Zitter- Pappel, Espe, Aspe
5	*Potentilla anglica*			Englisches Fingerkraut
10	*Potentilla erecta*			Blutwurz, Tormentill
23	*Potentilla reptans*			Kriechendes Fingerkraut
10	*Prunella vulgaris*			Gemeine Braunelle
10	*Prunus spinosa*		Str/Kr	Schwarzdorn, Schlehe
46	*Pteridium aquilinum*			Adlerfarn
57	*Ptilidium ciliare*			Gewimpertes Federchenmoos
49	*Pyrola chlorantha*			Grünblütiges Wintergrün
19	*Pyrola minor*			Kleines Wintergrün
10	*Pyrus communis*			Kultur- Birne
38	*Quercus rubra*			Rot- Eiche
28	*Quercus spec.*	*Str/Kr*	≥ 1	Eiche
33	*Quercus spec.*	*Str/Kr*	r ... +	Eiche
16	*Ranunculus acris*			Scharfer Hahnenfuß
5	*Rhamnus catharticus*		Str/Kr	Purgier- Kreuzdorn
5	*Ribes rubrum*		Str/Kr	Rote Johannisbeere
9	*Ribes uva-crispa*		Str/Kr	Stachelbeere
31	*Robinia pseudoacacia*		Str/Kr	Robinie
25	*Rosa spec.*		Str/Kr	Rose
1	*Rubus caesius*			Bereifte Brombeere, Kratzbeere
26	*Rubus fruticosus*			Brombeere

Nr.	*Art*		Begr.	Deutsche Artbezeichnung
26	*Rubus idaeus*			Himbeere
25	*Rumex acetosa*			Wiesen- Ampfer
39	*Rumex acetosella*		≥ 1	Kleiner Ampfer
38	*Rumex acetosella*		r ... +	Kleiner Ampfer
18	*Salix caprea*		Str/Kr	Sal- Weide
28	*Sambucus nigra*		Str/Kr	Schwarzer Holunder
39	*Sarothamnus scoparius*			Besenginster
33	*Scleropodium purum*		≤ 2	Grünstengelmoos
35	*Scleropodium purum*		≥ 3	Grünstengelmoos
14	*Scrophularia nodosa*			Knoten- Braunwurz
17	*Senecio fuchsii*			Fuchssches Kreuzkraut
43	*Senecio sylvaticus*		≥ 1	Wald- Greiskraut
45	*Senecio sylvaticus*		r ... +	Wald- Greiskraut
22	*Solanum dulcamara*			Bittersüßer Nachtschatten
9	*Solidago virgaurea*			Gemeine Goldrute
3	*Sonchus arvensis*			Acker- Gänsedistel
28	*Sorbus aucuparia*	*Str/Kr*	≥ 1	Eberesche, Vogelbeere
33	*Sorbus aucuparia*	*Str/Kr*	r ... +	Eberesche, Vogelbeere
48	*Spergula morisonii*			Frühlings- Spark
2	*Taraxacum laevigatum*			Schwielen- Kuhblume, Löwenzahn
13	*Taraxacum officinale*		< 1	Gemeine Kuhblume
2	*Taraxacum officinale*		≥ 1	Gemeine Kuhblume
51	*Teucrium scordium*			Lauch- Gamander
12	*Tilia cordata*		Str/Kr	Winter- Linde
10	*Torilis japonica*			Gemeiner Klettenkerbel
3	*Tragopogon pratensis*			Wiesen- Bocksbart
61	*Trifolium alpestre*			Wald-, Voralpen- Klee
3	*Trifolium dubium*			Kleiner Klee, Fadenklee
3	*Trifolium pratense*			Rot- Klee
2	*Trifolium repens*			Weiß- Klee
3	*Tussilago farfara*			Huflattich
1	*Ulmus laevis*		Str/Kr	Flatter- Ulme
21	*Urtica dioica*			Große Brennessel
28	*Urtica dioica*			Große Brennessel
37	*Vaccinium myrtillus*		≤ 2	Heidelbeere, Blaubeere
47	*Vaccinium myrtillus*		≥ 3	Heidelbeere, Blaubeere
48	*Vaccinium vitis-idaea*			Preiselbeere, Kronsbeere
3	*Valeriana officinalis*		> r	Echter Baldrian
5	*Valeriana officinalis*		r	Echter Baldrian
26	*Veronica chamaedrys*			Gamander- Ehrenpreis
27	*Veronica officinalis*			Echter Ehrenpreis
2	*Viburnum opulus*		Str/Kr	Gemeiner Schneeball
2	*Vicia angustifolia*			Schmalblättrige Wicke
2	*Vicia cassubica*			Kassuben- Wicke
11	*Vicia cracca*			Vogel- Wicke
5	*Vicia hirsuta*			Rauhhaar- Wicke
8	*Vicia sepium*			Zaun- Wicke
3	*Vicia tetrasperma*			Viersamige Wicke
44	*Viola canina*			Hunds- Veilchen
26	*Viola reichenbachiana*			Wald- Veilchen
26	*Viola riviniana*			Hain- Veilchen
17	*Viola tricolor*			Wildes Stiefmütterchen

9.3.5. Arten-Gruppen und die zugehörigen Arten

(sortiert nach Arten-Gruppen-Nummern)

Die ökologische Amplitude der Arten ist innerhalb einer Artengruppe gleich und entspricht der Artengruppe

1 **Rubus caesius-Gruppe**

Cornus sanguinea		Roter Hartriegel
Heracleum sphondylium		Gemeiner Bärenklau
Rubus caesius		Bereifte Brombeere, Kratzbeere
Ulmus laevis	Str/Kr	Flatter- Ulme

2 **Vicia angustifolia-Gruppe**

Ajuga genevensis		Heide- Günsel
Conyca canadensis		Kanadisches Berufkraut
Daucus carota		Wilde Möhre
Fragaria vesca	> 2	Wald- Erdbeere
Lotus corniculatus		Gemeiner Hornklee
Pastinaca sativa		Pastinak
Taraxacum laevigatum		Schwielen- Kuhblume, Löwenzahn
Taraxacum officinale	≥ 1	Gemeine Kuhblume
Trifolium repens		Weiß- Klee
Viburnum opulus	Str/Kr	Gemeiner Schneeball
Vicia angustifolia		Schmalblättrige Wicke
Vicia cassubica		Kassuben- Wicke

3 **Inula conyza-Gruppe**

Allium anglulosum		Kantiger Lauch
Avenula pubescens		Flaumiger Wiesenhafer, Flaumhafer
Campanula patula		Wiesen- Glockenblume
Cirsium oleraceum		Kohl- Kratzdistel, Kohldistel
Euphrasia officinalis		Gemeiner Augentrost
Galium palustre		Sumpf- Labkraut
Inula conyza		Dürrwurz- Alant, Dürrwurz
Linum catharticum		Purgier-, Wiesen- Lein
Monotropa hypopitys		Echter Fichtenspargel
Picris hieracioides		Gemeines Bitterkraut
Pimpinella major		Große Pimpinelle
Polygala vulgaris		Gemeines Kreuzblümchen
Sonchus arvensis		Acker- Gänsedistel
Tragopogon pratensis		Wiesen- Bocksbart
Trifolium dubium		Kleiner Klee, Fadenklee
Trifolium pratense		Rot- Klee
Tussilago farfara		Huflattich
Valeriana officinalis	> r	Echter Baldrian
Vicia tetrasperma		Viersamige Wicke

4 **Campanula trachelium-Gruppe**

Campanula trachelium		Nesselblättrige Glockenblume

5 **Rhamnus catharticus-Gruppe**

Acer campestre	Str/Kr	Feld- Ahorn
Allium angulosum		Kantiger Lauch
Anthriscus sylvestris		Wiesen- Kerbel

Astragalus glycyphyllos		Bärenschote
Chaerophyllum temulum		Betäubender Kälberkropf
Euonymus europaea		Europäisches Pfaffenhütchen
Fraxinus excelsior	Str/Kr	Gemeine Esche
Glechoma hederacea		Gundermann, Gundelrebe
Humulus lupulus		Gemeiner Hopfen
Leontodon autumnalis		Herbst- Löwenzahn
Ligustrum vulgare	Str/Kr	Gemeiner Liguster, Rainweide
Poa trivialis		Gemeines Rispengras
Potentilla anglica		Englisches Fingerkraut
Rhamnus catharticus	Str/Kr	Purgier- Kreuzdorn
Ribes rubrum	Str/Kr	Rote Johannisbeere
Valeriana officinalis	r	Echter Baldrian
Vicia hirsuta		Rauhhaar- Wicke

6 **Geum urbanum-Gruppe**

Geum urbanum		Echte Nelkenwurz

7 **Pimpinella saxifraga-Gruppe**

Pimpinella saxifraga		Kleine Pimpinelle

8 **Brachypodium sylvaticum-Gruppe**

Ajuga reptans		Kriech- Günsel
Brachypodium sylvaticum	≥ 1	Wald- Zwenke
Circea lutetiana		Großes Hexenkraut
Lathyrus linifolius		Berg- Platterbse
Melica nutans		Nickendes Perlgras
Mnium affine	≥ 1	Breitblättriges Sternmoos
Vicia sepium		Zaun- Wicke

9 **Plantago lanceolata-Gruppe**

Angelica sylvestris		Wald- Engelwurz, Brustwurz
Cirsium vulgare		Lanzett- Kratzdistel, Speerdistel
Fragaria vesca	2	Wald- Erdbeere
Mnium affine	< 1	Breitblättriges Sternmoos
Orthilia secunda		Birngrün
Plantago lanceolata		Spitz- Wegerich
Ribes uva-crispa	Str/Kr	Stachelbeere
Solidago virgaurea		Gemeine Goldrute

10 **Agrimonia eupatoria-Gruppe**

Agrimonia eupatoria		Kleiner Odermennig
Carlina vulgaris		Kleine Eberwurz, Golddistel
Carlina vulgaris		Kleine Eberwurz, Golddistel
Crepis biennis		Wiesen- Pippau
Crepis capillaris		Kleinköpfiger Pippau
Crepis tectorum		Dach-, Mauer- Pippau
Epipactis atrorubens		Braunrote Stendelwurz
Epipactis helleborine		Breitblättrige Stendelwurz
Erigeron acris		Scharfes Berufkraut
Galium pumilum		Heide- Labkraut
Helichrysum arenarium		Sand- Strohblume
Lathyrus pratensis		Wiesen- Platterbse
Potentilla erecta		Blutwurz, Tormentill

Prunella vulgaris		Gemeine Braunelle
Prunus spinosa	Str/Kr	Schwarzdorn, Schlehe
Pyrus communis		Kultur- Birne
Torilis japonica		Gemeiner Klettenkerbel

11 **Eupatorium cannabium-Gruppe**

Eupatorium cannabium		Gemeiner Wasserdost, Kunigundenkr.
Galium uliginosum		Moor- Labkraut
Vicia cracca		Vogel- Wicke

12 **Tilia cordata-Gruppe**

Tilia cordata	Str/Kr	Winter- Linde

13 **Poa pratensis-Gruppe**

Poa pratensis	≥ 2	Wiesen- Rispengras
Taraxacum officinale	< 1	Gemeine Kuhblume

14 **Scrophularia nodosa-Gruppe**

Acer platanoides	Str/Kr	Spitz- Ahorn
Scrophularia nodosa		Knoten- Braunwurz

15 **Crataegus-Gruppe**

Achillea millefolium		Gemeine Schafgarbe
Brachypodium sylvaticum	< 1	Wald- Zwenke
Crataegus spec.		Weißdorn
Galium verum		Echtes Labkraut
Hieracium lachenalii		Gemeines Habichtskraut

16 **Epilobium montanum-Gruppe**

Asparagus officinalis		Spargel
Epilobium montanum		Berg- Weidenröschen
Eurhynchium spec.		Schönschnabelmoos
Eurhynchium striatum		Peitschenästiges Schönschnabelmoos
Fragaria vesca	≤ 1	Wald- Erdbeere
Hieracium laevigatum		Glattes Habichtskraut
Hypochoeris radicata		Gemeines Ferkelkraut
Leucanthemum vulgare		Wiesen- Margerite
Ranunculus acris		Scharfer Hahnenfuß

17 **Senecio fuchsii-Gruppe**

Cerastium holosteoides		Gemeines Hornkraut
Cirsium palustre		Sumpf- Kratzdistel
Hieracium sabaudum		Savoyer Habichtskraut
Senecio fuchsii		Fuchssches Kreuzkraut
Viola tricolor		Wildes Stiefmütterchen

18 **Populus tremula-Gruppe**

Populus tremula	Str/Kr	Zitter- Pappel, Espe, Aspe
Salix caprea	Str/Kr	Sal- Weide

19 **Gnaphalium sylvaticum-Gruppe**

Carex ericitorum		Heide- Segge
Genista pilosa		Haar- Ginster
Gnaphalium sylvaticum		Wald- Ruhrkraut
Moneses uniflora		Moosauge

	Pyrola minor		Kleines Wintergrün
20	**Chimaphila umbellata-Gruppe**		
	Chimaphila umbellata		Dolden- Winterlieb
21	**Cirsium arvense-Gruppe**		
	Cirsium arvense		Acker- Kratzdistel
	Fallopia convolvulus		Gemeiner Windenknöterich
	Impatiens parviflora	≥ 1	Kleinblütiges Springkraut
	Urtica dioica		Große Brennessel
22	**Geranium robertianum-Gruppe**		
	Athyrium filix-femina		Gemeiner Frauenfarn
	Convolvulus arvensis		Acker- Winde
	Geranium robertianum		Stinkender Storchschnabel
	Hedera helix		Gemeiner Efeu
	Solanum dulcamara		Bittersüßer Nachtschatten
23	**Calamagrostis arundinacea-Gruppe**		
	Calamagrostis arundinacea		Wald- Reitgras
	Carex hirta		Behaarte Segge
	Potentilla reptans		Kriechendes Fingerkraut
24	**Carpinus betulus-Gruppe**		
	Carpinus betulus	Str/Kr	Hainbuche, Weißbuche
25	**Dactylus glomerata-Gruppe**		
	Arrhenatherum elatius		Glatthafer
	Calamagrostis epigejos	≥ 3	Land- Reitgras, Sandrohr
	Dactylus glomerata		Gemeines Knaulgras
	Deschampsia cespitosa	r ... +	Rasen- Schmiele
	Linaria vulgaris		Gemeines Leinkraut, Frauenflachs
	Rosa spec.	Str/Kr	Rose
	Rumex acetosa		Wiesen- Ampfer
26	**Rubus idaeus-Gruppe**		
	Epilobium angustifolium	≥ 1	Schmalblättriges Weidenröschen
	Hypericum perforatum		Tüpfel- Hartheu
	Mycelis muralis		Mauerlattich
	Rubus fruticosus		Brombeere
	Rubus idaeus		Himbeere
	Veronica chamaedrys		Gamander- Ehrenpreis
	Viola reichenbachiana		Wald- Veilchen
	Viola riviniana		Hain- Veilchen
27	**Veronica officinalis-Gruppe**		
	Calamagrostis epigejos	1 ... 2	Land- Reitgras, Sandrohr
	Veronica officinalis		Echter Ehrenpreis
28	**Moehringia trinervia-Gruppe**		
	Acer pseudo-platanus	Str/Kr	Berg- Ahorn
	Agrostis capillaris	≥ 1	Rot- Straußgras
	Anemone nemorosa		Busch- Windröschen
	Anthoxanthum odoratum	≥ 1	Gemeines Ruchgras

Dryopteris filix-mas			Gemeiner Wurmfarn
Galeopsis tetrahit			Stechender Hohlzahn
Galium aparine			Kletten- Labkraut, Klebkraut
Galium mollugo			Wiesen- Labkraut
Impatiens parviflora		r ... +	Kleinblütiges Springkraut
Maianthemum bifolium			Zweiblättrige Schattenblume
Milium effusum			Wald- Flattergras
Moehringia trinervia			Dreinervige Nabelmiere
Padus serotina		Str/Kr	Späte Traubenkirsche
Polygonatum multiflorum			Vielblütige Weißwurz
Quercus spec.	Str/Kr	≥ 1	Eiche
Sambucus nigra		Str/Kr	Schwarzer Holunder
Sorbus aucuparia	Str/Kr	≥ 1	Eberesche, Vogelbeere
Urtica dioica			Große Brennessel

29 **Dryopteris dilatata-Gruppe**

Dryopteris carthusiana	≥ 1	Dorniger Wurmfarn, Dornfarn
Dryopteris dilatata		Breitblättriger Dornfarn

31 **Convallaria majalis-Gruppe**

Convallaria majalis		Maiglöckchen
Dryopteris austriaca		
Dryopteris carthusiana	r ... +	Dorniger Wurmfarn, Dornfarn
Epilobium angustifolium	r ... +	Schmalblättriges Weidenröschen
Fagus sylvatica	Str/Kr	Gemeine Buche, Rot-Buche
Holcus lanatus		Wolliges Honiggras
Holcus mollis	r ... +	Weiches Honiggras
Luzula pilosa		Haar- Hainsimse
Robinia pseudoacacia	Str/Kr	Robinie

32 **Euphorbia cyparissias-Gruppe**

Campanula rotundifolia		Rundblättrige Glockenblume
Euphorbia cyparissias		Zypressen- Wolfsmilch
Poa pratensis	≤ 1	Wiesen- Rispengras

33 **Betula pendula-Gruppe**

Agrostis capillaris		r ... +	Rot- Straußgras
Anthoxanthum odoratum		r ... +	Gemeines Ruchgras
Betula pendula		Str/Kr	Hänge- Birke
Calamagrostis epigejos		r ... +	Land- Reitgras, Sandrohr
Deschampsia cespitosa		≤ 2	Rasen- Schmiele
Hieracium pilosella		r ... +	Kleines Habichtskraut
Melampyrum pratense			Wiesen- Wachtelweizen
Pinus sylvestris		Str/Kr	Gemeine Kiefer, Föhre
Quercus spec.	Str/Kr	r ... +	Eiche
Scleropodium purum		≤ 2	Grünstengelmoos
Sorbus aucuparia	Str/Kr	r ... +	Eberesche, Vogelbeere

34 **Frangula alnus-Gruppe**

Frangula alnus	Str/Kr	Faulbaum

35 **Scleropodium purum-Gruppe**

Scleropodium purum	≥ 3	Grünstengelmoos

36 **Hieracium murorum-Gruppe**

Hieracium murorum		Wald- Habichtskraut

37 **Pohlia nutans-Gruppe**

Pleurozium schreberi	≤ 2	Rotstengelmoos
Pohlia nutans		Nickendes Birnmoos, Pohlmoos
Vaccinium myrtillus	≤ 2	Heidelbeere, Blaubeere

38 **Danthonia decumbens-Gruppe**

Carex pilulifera		Pillen- Segge
Danthonia decumbens		Dreizahn
Festuca ovina	r ... +	Echter Schaf- Schwingel
Polypodium vulgare		Gemeiner Tüpfelfarn
Quercus rubra		Rot- Eiche
Rumex acetosella	r ... +	Kleiner Ampfer

39 **Festuca ovina-Gruppe**

Calluna vulgaris	≤ 2	Heidekraut
Dicranum scoparium	≤ 1	Gewöhnliches Besenmoos
Festuca ovina	≥ 2	Echter Schaf- Schwingel
Hieracium pilosella	≥ 1	Kleines Habichtskraut
Hypnum cupressiforme	≤ 1	Sichelblättriges Schlafmoos
Luzula campestris		Gemeine Hainsimse, Hasenbrot
Luzula multiflora		Vielblütige Hainsimse
Rumex acetosella	≥ 1	Kleiner Ampfer
Sarothamnus scoparius		Besenginster

40 **Lysimachia vulgaris-Gruppe**

Lysimachia vulgaris		Gemeiner Gilbweiderich

41 **Molinia caerulea-Gruppe**

Molinia caerulea		Pfeifengras

42 **Festuca rubra-Gruppe**

Festuca rubra		Rot- Schwingel

43 **Poa nemoralis-Gruppe**

Poa nemoralis		Hain- Rispengras
Senecio sylvaticus	≥ 1	Wald- Greiskraut

44 **Viola canina-Gruppe**

Holcus mollis	≥ 1	Weiches Honiggras
Oxalis acetosella	≤ 2	Wald- Sauerklee
Viola canina		Hunds- Veilchen

45 **Deschampsia flexuosa-Gruppe**

Deschampsia flexuosa	≥ 3	Draht-, Schlängel- Schmiele
Picea abies	Str/Kr	Gemeine Fichte
Senecio sylvaticus	r ... +	Wald- Greiskraut

46 **Pleurozium schreberi-Gruppe**

Pleurozium schreberi	≥ 3	Rotstengelmoos
Pteridium aquilinum		Adlerfarn

47 **Vaccinium myrtillus-Gruppe**

Vaccinium myrtillus	≥ 3	Heidelbeere, Blaubeere

48 **Vaccinium vitis-idaea-Gruppe**

Carex arenaria		Sand- Segge
Hypnum cupressiforme	≥ 2	Sichelblättriges Schlafmoos
Leucobryum glaucum		Weißmoos
Spergula morisonii		Frühlings- Spark
Vaccinium vitis-idaea		Preiselbeere, Kronsbeere

49 **Corynephorus canescens-Gruppe**

Cetraria islandica	Isländische Flechte
Cladonia spec.	Rentier- Flechte
Corynephorus canescens	Silbergras
Pyrola chlorantha	Grünblütiges Wintergrün

50 **Calluna vulgaris-Gruppe**

Calluna vulgaris	≥ 3	Heidekraut

51 **Teucrium scordium-Gruppe**

Galium rotundifolium	Rundblatt- Labkraut
Hypericum humifusum	Liegendes Hartheu
Luzula luzuloides	Schmalblättrige Hainsimse
Teucrium scordium	Lauch- Gamander

52 **Polytrichum formosum-Gruppe**

Polytrichum formosum	Wald- Haarmützen-, Bürstenmoos

53 **Lonicera periclymenum-Gruppe**

Atrichum undulatum	Katharinenmoos, Kahlmützenmoos
Lonicera periclymenum	Deutsches Geißblatt
Lophocolea bidentata	Spitzblättriges Kammkelchmoos

54 **Polytrichum juniperinum-Gruppe**

Polytrichum juniperinum	Wacholderblättriges Haarmützen-, Bürstenmoos
Polytrichum piliferum	Haartragendes Haarmützen-, Bürstenmoos

55 **Oxalis acetosella-Gruppe**

Oxalis acetosella	≥ 3	Wald- Sauerklee

56 **Dicranella heteromalla-Gruppe**

Dicranella heteromalla	Kleines Besenmoos

57 **Ptilidium ciliare-Gruppe**

Ptilidium ciliare	Gewimpertes Federchenmoos

58 **Ceratodon purpureus-Gruppe**

Ceratodon purpureus	Purpurstieliges Hornzahnmoos

59 **Dicranum spurium-Gruppe**

Dicranum scoparium	≥ 2	Gewöhnliches Besenmoos
Dicranum spurium		Gabelzahnmoos

60 **Lycopodium clavatum-Gruppe**

Lycopodium annotinum	Sprossender Bärlapp
Lycopodium clavatum	Keulen- Bärlapp

61 **Trifolium alpestre-Gruppe**

Trifolium alpestre	Wald-, Voralpen- Klee

Darst. A 9 - 1: Definitionsmerkmale der Oberbodenzustandsformen (Humusformen) der Standortserkund., den Humusformen zuzuordnende Zustandsvegtationsformengruppen und ihre bestandesbildenden Arten bei immissionsbedingt disharmonischer Zustandsentwicklung unter Kiefer

(nur für Feuchtestufe der Humusform "mäßig frisch ") **Stand: 1/ 96**

HF = Humusform der Standortserkundung (Name zusammengesetzt aus Säure- Basen- und Stickstoffstufen- Namen)
FG = Formengruppe der Bodenvegetatation
AZ = mittlere Artenzahl in der Strauch-, Kraut-und Moosschicht
BA = Bestandesbildende Arten:

HR	**= Hartriegel**	**Him**	**= Himbeere**
WZw	**= Waldzwenke**	**Dr**	**= Drahtschmiele**
Hol	**= Holunder**	**B**	**= Blaubeere**
KB	**= Kratzbeere**	**PB**	**= Preiselbeere**
SR	**= Sandrohr**	**SS**	**= Schafschwingel**
SK	**= Sauerklee**	**HEI**	**= Heide (Calluna)**
Br	**= Brombeere**	**HM**	**= Hagermoose**

Stickstoffstufe nach Nc% im O-Horizont	Stickstoffstufe nach C/N im O-Horizont	Symbol		Säure-Basenstufe nach V-Wert % (obere Zahlen) und pHKCL (untere Zahlen) im O-Horizont					
				> 64 > 6,0	66...44 6,3...4,8	46...28 5,0...4,0	32...18 4,2...3,2	20...11 < 3,6	< 13 < 3,4
				Symbol					
				b8 sehr basenreicher (sehr hoch gesättigter) ...	b7 basenreicher (hoch gesättigter)...	b6 zieml. basenreicher (zieml. hoch gesättigter) ...	b5 mäßig basenhaltiger (mäßig gesättigter) ...	b4 basenarmer (gring gesättigter) ...	b3 sehr basenarmer (sehr gering gesättigter) ...
8,6...6,8	11,6...14,7	n7 Mu	HF FG AZ BA		**... Mull** (Lungenkraut-)	**... Mull**	**... Mull**		
7,0...5,4	14,2...18,5	n6 MM	HF FG AZ BA	**...Mullart. Moder** Hartriegel- Waldzwenken- 15-40 WZw,HR,KB	**...Mullart. Moder** Wicken-Wald- zwenken- 15-40 WZw,(KB)	**...Mullart. Moder** Spitzwegerich- Waldzwenken- 15-30 WZw,SR *	**...Mullart. Moder** Braunwurz- Holunder- 14-25 SR,Br,Him,Hol	**...Mullart. Moder** Holunder- 8-18 SR,Hol,Him,Br	**...Mullart. Moder** Holunder- 4-14 SR,Hol (Him)
5,6...4,2	17,8...23,8	n5 Mo	HF FG AZ BA	**Moder** Hartriegel- Himbeer- 25-50 (70*) Him,KB,SR,Br WZw	**Moder** Wicken- Himbeer- 18-40 (65*) Him,KB,Br,SR, Dr,WZw.(B)	**Moder** Spitzwegerich- Himbeer- 15-40 Him,Br,SR,Dr, WZw,(B)	**Moder** Fuchs-Kreuz- kraut-Himbeer- 10-30 Him,Br,SR,Dr, (B,SK)	**Moder** Himbeer- 8-18 SK,Him,SR,Dr, Br	**Moder** Sandrohr- 6-16 SR,Dr,(Him)
4,4...3,2	22,7...31,2	n4 RM	HF FG AZ BA	**..Rohh.art. Moder** Dürrwurz- Nabelmieren-Dr- 25-50 (80*) Dr,(B) SS,SR*, (WZw)	**..Rohh.art. Moder** Wicken-Nabel- mieren-Dr- 18-40 (65*) Dr,B,SS,SR* (WZw)	**..Rohh.art. Moder** Spitzwegerich- Nabelmieren-Dr- 15-40 Dr,B,SS,SR*	**..Rohh.art. Moder** Fuchs-Kreuzkraut- Nabelmieren-Dr- 10-25 Dr,B,SS,SR*	**..Rohh.art. Moder** Nabel- mieren-Dr- 8-16 Dr,B,SS	**..Rohh.art. Moder** Nabel- mieren-Dr- 6-14 Dr,B,SS
3,4...2,4	29,4...41,6	n3 Ro	HF FG AZ BA	**...Rohhumus** Dürrwurz- Drahtschmielen- 25-50 (80*) Dr,SS, (B,SR*)	**...Rohhumus** Wicken-Draht- schmielen- 18-40 (65*) Dr,SS,B	**...Rohhumus** Spitzwegerich- Drahtschmielen- 15-40 (50*) Dr,SS,B	**...Rohhumus** Fuchs-Kreuzkraut- Drahtschmielen- 10-25 Dr,SS,B	**...Rohhumus** Draht- schmielen- 6-15 Dr,SS,B	**...Rohhumus** Draht- schmielen- 6-12 Dr,SS,B
< 2,6	< 38,4	n2 Ma	HF FG AZ BA			**..Magerrohhumus** Bürstenmoos- W.ruhrkr-Grünst.M- 15-35 SS,HM,HEI	**..Magerrohhumus** W.ruhrkraut- Zypressenm.- 8-25 SS,HM,HEI,Pb	**..Magerrohhumus** Zypressen- moos- 6-15 SS,HM,HEI,Pb	**..Magerrohhumus** Zypressen- moos- 6-15 SS,HM,HEI,Pb

1) Die Felder der Humusformen mit Harmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe wurden eigerahmt . Rechts davon stehen (schattiert) die Humusformen mit disharmonischer Basenunterversorgung .
2) Benennung vorläufig, nach noch nicht in die Tabelle eingearbeiteten Aufnahmen
*** = bei stärkerer Auflichtung ; ( ) = nur gelegentlich**

Darst. A 9 - 2: Zustandsvegetationsformengruppen für die immissionsbeeinflußten Kiefernwälder des nordostdeutschen Tieflandes
im Bereich der Feuchtestufen mäßig frisch und frisch
(anhand von 1050 Vegetationsaufnahmen der forstlichen Standortserkundung)

Zustands-Vegetations-formengruppen	...Formengruppe																																												
	Hartriegel- Waldzwenken-	Kreuzdorn- Hartriegel- Waldzwenken-	Hartriegel- Himbeer-	Kreuzdorn- Hartriegel- Himbeer-	Dürrwurz- Nabelmieren-3)	Pfeifengras Dürrwurz- Nabelmieren-3)	Dürrwurz- Schafschwingel-	1)	Wicken- Waldzwenken-	Kreuzdorn- Wicken- Waldzwenken-	Wicken- Himbeer-	Kreuzdorn- Wicken- Himbeer-	Wicken- Nabelmieren-3)	Pfeifengras Wicken- Nabelmieren-3)	Wicken- Drahtschmielen-	Pfeifengras Wicken- Drahtschmielen-	Wald- Ruhrkraut- Grünst.moos-	Spitzweg.- Waldzwenken-2)	Kreuzdorn- Spitzweg.- Waldzwenken-	Spitzweg.- Himbeer-	Kreuzdorn- Spitzweg.- Himbeer-	Spitzweg.- Nabelmieren-3)	Pfeifengras Spitzweg.- Nabelmieren-3)	Spitzweg.- Drahtschmielen-	Pfeifengras Spitzweg.- Drahtschmielen-	Wachh.- Wald- Ruhrkraut- Grünst.moos-	Braunwurz- Holunder-	Wurmfarn- Braunwurz- Holunder-2)	Fuchs- Kreuzkraut- Himbeer-	Wurmfarn- Fuchs- Kreuzkraut- Himbeer-	Fuchs- Kreuzkraut- Nabelmieren-3)	Pfeifengras Fuchs- Kreuzkraut- Nabelmieren-	Fuchs- Kreuzkraut- Drahtschmielen-	Pfeifengras Fuchs- Kreuzkraut- Drahtschmielen-	Wald- ruhrkraut- Zypressenmoos-	Holunder-2)	Wurmfarn- Holunder-	Sandrohr-	Wurmfarn- Sandrohr-	Nabelmieren-3)	Pfeifengras Nabelmieren-3)	Drahtschmielen-	Pfeifengras Drahtschmielen-	Zypressenmoos-	
Basensättigungsstufe	b 8 = sehr hoch gesättigt								b 7 = hoch gesättigt									b 6 = zieml. hoch gesättigt									b 5 = mäßig gesättigt									b 4 u. 3 = zieml. gering und gering gesättigt									
N-Stufe	n 6		n 5		n 4		n 3		n 6		n 5		n 4		n 3		n2	n 6		n 5		n 4		n 3		n2	n 6		n 5		n 4		n 3		n2	n 6		n 5		n 4		n 3		n2	
Name der N-Stufe	MM		Mo		RM		Ro		MM		Mo		RM		Ro		Ma	MM		Mo		RM		Ro		Ma	MM		Mo		RM		Ro		Ma	MM		Mo		RM		Ro		Ma	
Feuchtestufe	m	i	m	i	m	i	m	i	m	i	m	i	m	i	m	i	m	m	i	m	i	m	i	m	i	m	m	i	m	i	m	i	m	i	m	m	i	m	i	m	i	m	i	m	
Anzahl der Aufnahmen	2	6	1	11	32		11		1	12	6	8	31	1	31	1	1		4	4	16	39	1	59	7	10	3		8	14	77	3	113	17	18		2	25	6	133	30	246	38	39	Gruppenbezeichnung mit deutschem Namen der Leitart
Artengruppen																																													
Rubus caesius Gr.	X		X		x																																								Kratzbeeren-Gr.
Vicia angustifolia-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																													Schmalblatt-Wicken-Gr.
Inula conyza-Gr.					X	x	X	x					X	x	X	x																													Dürrwurz-Gr.
Campanula trachelium-Gr.	x	X							x	X								x	X																										Nesselblätt.Glockenbl.-Gr.
Rhamnus cathartica-Gr.	x	X	x	X	x	x			x	X	x	X	x	x				x	X	x	X	x	x																						Kreuzdorn-Gr.
Geum urbanum-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X																						Echte Nelkwurz-Gr.
Pimpinella saxifraga-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X																						Kleine Bibernellen-Gr.
Brachypodium sylvaticum-Gr.	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X	x	x		X	X	X	X	X	X	x	x																				Waldzwenken-Gr.
Plantago lanceolata-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X																				Lanzett-Wegerich-Gr.
Agrimonia eupatoria-Gr.			x	x	X	X	X	X			x	x	X	X	X	X				x	x	X	X	X	X																				Odermennig-Gr.
Eupatorium cannabinum-Gr.				x		X		X				x		X		X					x		X		X																				Wasserdost-Gr.
Tilia cordata Str/Kr	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X															Winter-Linden-Gr.
Taraxacum officinalis-Gr.	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X													Löwenzahn-Gr.
Scrophularia nodosa-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X															Braunwurz-Gr.
Crataegus-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X													Weißdorn-Gr.
Epilobium montanum-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X											Berg-Weidenröschen-Gr.

Senecio fuchsii-Gr.	x	x	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X		x	x	X	X	X	X	X	X		x	x	X	X	X	X	X	X											Fuchs-Kreuzkraut-Gr.
Populus tremula-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											Aspen-Gr.
Gnaphalium sylvaticum-Gr.					X	X	X	X					X	X	X	X	x					X	X	X	X	x					X	X	X	X	x										Wald-Ruhrkraut-Gr.
Chimaphila umbellata-Gr.							x	X							X	X	X							X	X	X							X	X	X										Winterlieb-Gr.
Cirsium arvense-Gr.	X	X	X	X					X	X	X	X						X	X	X	X						X	X	X	X						X	X	X	X						Acker-Kratzdistel-Gr.
Geranium robertianum-Gr.	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X						Ruprechtskraut-Gr.
Calamagrostis arund.-Gr.	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				x	x	x	x	x	x				Wald-Reitgras-Gr.
Carpinus betulus Str/Kr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X						X	X	X	X						Hainbuchen-Gr.
Dactylis glomerata-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X						Gemeines Knaulgras-Gr.
Rubus idaeus-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				Himbeer-Gr.
Veronica officinalis-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				Echter Ehrenpreis-Gr.
Moehringia trinervia-Gr.	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				Nabelmieren-Gr.
Dryopteris carthusiana-Gr.	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				Dornfarn-Gr.
Convallaria majalis-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		Maiglöckchen-Gr.
Euphorbia cyparissias-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				Zypressen-Wolfsmilch-Gr.
Betula pendula-Gr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Hänge-Birken-Gr.
Frangula alnus-Gr.			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X		Faulbaum-Gr.
Scleropodium purum >3			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	x			X	X	X	X	X	X	x			X	X	X	X	X	X	x			x	x	x	x	x	x		Grünstengelmoos >3
Hieracium murorum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X						X	X	X	X		Wald-Habichtskraut-Gr.
Pohlia-nutans-Gr.		x	X	X	X	X	X	X		x	X	X	X	X	X	X	X		x	X	X	X	X	X	X	X				x	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	Pohlmoos-Gr.
Danthonia decumbens-Gr.			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	Dreizahn-Gr.
Festuca ovina-Gr.					X	X	X	X					X	X	X	X	X					X	X	X	X	X					X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	Schafschwingel-Gr.
Lysimachia vulgaris-Gr.		x		x		x				x		x		x					x		x		x					x		x		x					x		x		x				Gemeiner Gilbweiderich-Gr.
Molinia coerulea <1						X		X						X		X							X		X						X		X								X		X		Pfeifengras <1
Festuca rubra									x	x	X	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X	X										Rot-Schwingel
Poa nemoralis-Gr.									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				Hain-Rispen-Gr.
Viola canina-Gr.									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				Hunds-Veilchen-Gr.
Deschampsia flexuosa-Gr.											X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X		Drahtschmielen-Gr.
Pleurozium schreberi-Gr.									x	x	X	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	X	X	X	Rotstengelmoos-Gr.
Vaccinium myrtillus >3											X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	Blaubeere >3
Vaccinium vitis-idaea-Gr.													X	X	X	X	X					X	X	X	X	X					X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	Preiselbeeren-Gr.
Corynephorus canescens-Gr.													x	x	X	X	X					x	x	X	X	X					x	x	X	X	X					x	x	X	X	X	Silbergras-Gr.
Calluna vulgaris-Gr.															x	x	X							x	x	X							x	x	X							x	x	X	Besen-Heide >3
Teucrium scorodonia-Gr.																				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X		Salbei-Gamander-Gr.
Polytrichum formosum																		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		Wald-Bürstenmoos-Gr.
Lonicera periclym.-Gr.																				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X		Deutsches Geißblatt-Gr.
Polytrichum juniperinum-Gr.																						x	x	X	X	X					x	x	X	X	X					x	x	X	X	X	Wacholder-Bürstenmoos-Gr.
Oxalis acetosella >3																											x	x	x	x						X	X	X	X						Wald-Sauerklee >3
Dicranella heteromalla																													X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	Kleiner Gabelzahn-Gr.
Ptilidium ciliare																															X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	Federchenmoos-Gr.
Ceratodon purpureus																																						X	X	X	X	X	X	X	Hornzahnmoos-Gr.
Dicranum spurium-Gr.																																								X	X	X	X	X	Unechter Gabelzahn-Gr.
Lycopodium clavatum-Gr.																																										X	X	X	Keulen-Bärlapp-Gr.

Anmerkungen:
1) noch unbenannt
2) Benennung vorläufig, nach noch nicht in die Tabelle eingearbeiteten Aufnahmen
3) eigentlich als "....-Nabelmieren-Drahtschmielenformengruppe" zu bezeichnen, der Kürze halber aber nur wie im Kopf angegeben

(Fassung: 3/96)

Darst.: 9 - 3: Verknüpfung der ökologischen Artengruppen mit Humusformen und Säure-Basenstufen in immissionsbeeinflußten Kiefernwäldern des nordostdeutschen Tieflandes

Humusform n-Stufe	mullartiger Moder n 6						Moder n 5						rohhumusart. Moder n 4						Rohhumus n 3						Magerrohh. n 2					
Säure-Basenstufe (b-Stufe)	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4		b 8	b 7	b 6	b 5	b 4		b 8	b 7	b 6	b 5	b 4		b 8	b 7	b 6	b 5	b 4		8	7	6	5	4	
Feuchtestufe	m/i	m/i	m/i	m/i	m/i		m/i	m/i	m/i	m/i	m/i		m/i	m/i	m/i	m/i	m/i		m/i	m/i	m/i	m/i	m/i		m	m	m	m	m	
Artengruppen																														
4 Campanula trachelium-Gr.	x		x	x																										
1 Rubus caesius-Gr.																														
5 5 Oxalis acetosella-Gr.				x	x					x	x																			
5 Rhamnus catharticus-Gr.	x	x	x				x	x	x				x	x	x	x														
1 2 Tilia cordatata-Gr.																														
1 3 Taraxacum officinale-Gr.																														
2 2 Geranium robertianum-Gr.																														
2 3 Calamagrostis arundinacea-G.					x	x																								
2 8 Moehringia trinervia-Gr.																														
2 9 Dryopteris dilatata-Gr.																														
4 0 Lysimachia vulgaris-Gr.		x		x	x			x		x				x		x	x													
4 3 Poa nemoralis-Gr.																														
4 4 Viola canina-Gr.																														
2 Vicia angustifolia-Gr.																														
6 Geum urbanum-Gr.																														
7 Pimpinella saxifraga-Gr.																														
8 Brachypodium sylvaticum-Gr.																			x	x	x	x	x							
9 Plantago lancelolata-Gr.																														
1 4 Scrophularia nodosa-Gr.																														
1 5 Crataegus spec.-Gr.																														
1 6 Epilobium montanum-Gr.																														
1 7 Senecio fuchsii-Gr.	x	x	x	x	x																									
2 4 Carpinus betulus-Gr.																														
2 5 Dactylus glomerata-Gr.																														
2 6 Rubus idaeus-Gr.																														

2 7 Veronica officinalis-Gr.																																													
3 1 Convallaria majalis-Gr.																																													
3 6 Hieracium murorum-Gr.																																													
5 2 Polytrichum formosum-Gr.																																													
1 8 Populus tremula-Gr.																																													
2 1 Cirsium arvense-Gr.																																										x	x	x	
3 2 Euphorbia cyparissias-Gr.																																													
3 3 Betula pendula-Gr.																																													
3 7 Pohlia nutans-Gr.		x		x		x												x																											
4 2 Festuca rubra-Gr.			x	x	x	x	x	x																																					
4 6 Pleurozium schreberi-Gr.			x	x	x	x	x	x	x	x																																			
1 0 Agrimonia eupatoria-Gr.											x	x	x	x	x	x																													
1 1 Eupatorium cannabium-Gr.												x		x		x																													
3 4 Frangula alnus-Gr.																																													
4 5 Deschampsia flexuosa-Gr.																																													
5 1 Teucrium scordium-Gr.																																													
5 3 Lonicera periclymenum-Gr.																																													
3 5 Scleropodium purum-Gr. ≥ 3																			x	x									x	x									x	x		x	x	x	
3 8 Danthonia decumbens-Gr.																																													
4 7 Vaccinium myrtillus-Gr. ≥ 3																																													
5 6 Dicranella heteromalla-Gr.																																													
5 8 Ceratodon purpureus-Gr.																																													
3 Inula conyza-Gr.																						x		x								x		x											
1 9 Gnaphalium sylvaticum-Gr.																																													
4 1 Molinia caerulea-Gr. ≤ 1																																													
3 9 Festuca ovina-Gr.																																													
4 8 Vaccinium vitis-idaea-Gr.																																													
4 9 Corynephorus canescens-Gr.																							x	x	x	x	x	x	x	x															
5 4 Polytrichum juniperum-Gr.																									x	x	x	x	x	x															
5 7 Ptilidium ciliare-Gr.																																													
5 9 Dicranum spurium-Gr.																																													
2 0 Chimaphila umbellata-Gr.																															x	x													
5 0 Calluna vulgaris-Gr.																																	x	x	x	x	x	x	x	x					
6 0 Lycopodium clavatum-Gr.																																													

Darst. A 9 - 4:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n6 (= Mullartiger Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n6 (= Mullartiger Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 6 gegen n 6

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 6	n 6	n 6	n 6	n 6
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 6 b 8		Rubus caesius - Gruppe (B)	Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Hieracium murorum (B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	(Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr (B). Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 7	(Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S!) Festuca rubra (S) Poa nemoralis (S)		Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Hieracium murorum (B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 6	Polytrichum formosum (S) Festuca rubra (S) Poa nemoralis (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S)			Hieracium murorum (B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 5	(Oxalis acetosella >3 !)(S) Polytrichum formosum (S) Festuca rubra (S) Poa nemoralis (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S)				Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 4+3	Oxalis acetosella >3 (S) Polytrichum formosum (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S) Poa nemoralis (S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Al ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 5:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n6 (=Mullartiger Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n5 (=Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 6 gegen n 5

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 5	n 5	n 5	n 5	n 5
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 6 b 8		Rubus caesius-Gruppe (B)	Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum (B) + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	(Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Hieracium murorum-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 7	Festuca rubra (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S) Poa nemoralis (S)		Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum (B) + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Hieracium murorum-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 6	Polytrichum formosum (S) Festuca rubra (S) Poa nemoralis (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S)			Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum (B) + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Hieracium murorum-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 5	(Oxalis acetosella >3 !)(S) Polytrichum formosum (S) Festuca rubra (S) Poa nemoralis (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S)				Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)
	n 6 b 4+3	Oxalis acetosella >3 (S) Polytrichum formosum (S) Poa nemoralis (S) (Pleuroz.schreberi-Gr. !)(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einig Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 6:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m) :
in der Nc-Stufe n5 (= Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n6 (= Mullartiger Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 5 gegen n 6

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n6	n6	n6	n6	n6
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4 + 3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 5 b 8	Pleuroz.schreberi-Gr.(S, A')	Rubus caesius-Gruppe (B) Scleropodium purum-Gr.(A) Pohlia nutans-Gr. (A) Danthonia decumbens-Gr. (A), (Frangula alnus-Gr. A') Vicia angustifolia-Gruppe (B)	Brachypodium sylvaticum-Gr. (B) Rhamnus cathartica-Gr. (B) (Agrimonia eupatoria-Gr.) (B, A) Plantago lanc.-Gr. + Hieracium murorum (B) Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr. (B)	Senecio fuchsii-Gr. (B) Taraxacum officin.-Gr. (B) (Calamagr. arund.-Gr.)(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr. (B) Tilia cordata-Gr. (B) Epilobium mont.-Gr. (B)
	n 5 b 7	Pleuroz.schreberi-Gr.(S,A') Poa nemoralis-Gr.(S) Festuca rubra(A',S) Vaccinium myrtillus-Gr.(A,S) Viola canina-Gr.(S)	Scleropodium purum-Gr.(A) Deschampsia flexuosa-Gr.(A) u. Danthonia decumbens-Gr. (A) Pohlia nutans-Gr.(A), (Frangula alnus-Gr. A') Vicia angustifolia-Gruppe (B)	Brachypodium sylvaticum-Gr. (B) Rhamnus cathartica + Plantago lanc.-Gr. (B) (Agrimonia eupatoria-Gr.) (B, A) Hieracium murorum (B) Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr. (B)	Senecio fuchsii-Gr. (B) Taraxacum officin.-Gr.(B) (Calamagr. arund.-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) Tilia cord.+Fest.rub.-Gr.(B) Epilobium mont.-Gr.(B)
	n5 b6	Deschampsia flexuosa(A)- und Danthonia decumbens-Gruppe (A), Lonicera periclymen.-Gr. (A') Scleropodium purum(A)- und Pohlia nutans-Gruppe (A), (Frangula alnus-Gr. A') Teucrium scorodonia-Gr.(S, A') Polytrichum formosum(S) Viola canina-Gr.(S) Poa nemoralis(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S,A') Vaccinium myrtillus-Gr.(S, A) Festuca rubra(S, A')		Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B, A) Plantago lanceolata-Gr.(B) Hieracium murorum (B) Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	Senec.fuchs.(B)u Tarax.off.-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus+Fest.rubra-Gr.(B) Popul.trem.+Tilia cord.-Gr.(B) Epilobium mont.-Gr.(B)
	n 5 b 5	Deschampsia flexuosa(A)- und Danthonia decumbens-Gruppe(A), Lonicera periclymen.-Gr.(A') Scleropodium purum(A) - und Dicranella heteromalla-Gruppe(A),(Frangula alnus-Gr. A') (Oxalis acetosella >3) Teucrium scorodonia-Gr.(S, A') Polytrichum formosum-Gr.(S) Viola canina-Gr.(S) Poa nemoralis(S) Festuca rubra(S, A') Pleuroz.schreberi-Gr.(S,A) Vaccinium myrtillus-Gr.(S, A)		Hieracium murorum(A,) Senec.fuchs.(B)u.Tarax.off.-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B) Fest.rubra+Crataegus-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Populus tremula+Tilia-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B)	
	n5 b4+3	Deschampsia flexuosa(A)- und Danthonia decumbens-Gruppe(A), Lonicera periclymen.-Gr. (A'), Teucrium scorod.-Gr.(A'),(Frangula alnus-Gr.A') Ceratodon purpureus- und Dicranella heteromalla-Gruppe(A),(Scleropodium purpureus-Gr.(A) Oxalis acetosella >3 (S) Polytrichum formosum (S) Viola canina-Gr. (S) Poa nemoralis (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(A')				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N ' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B +- Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 7:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n5 (= Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n5 (= Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 5 gegen n 5

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 5	n 5	n 5	n 5	n 5
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 5 b 8		Rubus caesius - Gruppe (B)	Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr. !)(B)	Populus tremula-Gr.(B) Hieracium murorum (B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scleropodium purum >3 (B)
	n 5 b 7	Deschampsia flex-Gr.(S) Poa nemoralis (S) Viola canina-Gr.(S) Festuca rubra (S) Vaccinium myrt. >3 (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)		Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr. !)(B) Trifolium alpestre (B)	Populus tremula-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Festuca rubra (B) Crataegus-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.(B') Scleropodium purum >3 (B) Hieracium murorum (B)
	n 5 b 6	Teucrium scorodonia - Gruppe (S) Lonicera periclymenum - Gruppe (S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Poa nemoralis (S) Viola canina-Gr.(S) Festuca rubra (S) Vaccinium myrt. >3 (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			Geum urbanum + Pimpinella saxifraga-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Rhamnus cathartica-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr. !)(B) Trifolium alpestre (B)	Populus tremula-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Hieracium murorum (B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Festuca rubra (B) Tilia cordata-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scrophularia nodosa-Gr.(B) Scleropodium purum >3 (B)
	n 5 b 5	Dicranella heteromalla (S) (Oxalis acetosella >3)(S) Teucrium scorodonia-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Lonicera periclymenum-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Poa nemoralis+Viola can.(S) Festuca rubra (S) Vaccinium myrt. >3 (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				Senecio fuchsii-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') Scleropodium purum >3)(B) Populus tremula-Gr.(B)
	n 5 b 4+3	Ceratodon purpureus (S) Dicranella heteromalla (S) Oxalis acetosella >3 (S) Lonicera peryclymenum-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Poa nemoralis+Viola canina (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 8:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n5 (=Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n4 (=Rohhumusartiger Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 5 gegen n 4

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 4	n 4	n 4	n 4	n 4
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 5 b 8	Rhamnus cathartica (N',B) - und Cirsium arvense - Gruppe (N)	Rubus caesius - Gruppe (N',B)	Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Geum urbanum-Gr.(B) + Pimpinella saxifraga (B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Tilia cordata-Gr. + Scrophularia nodosa-Gr.(N,B) Plantago lanceolata-Gr.(B)	Senecio fuchsii-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') (Scleropodium purum >3)(B')
	n 5 b 7	Rhamnus cathartica (N',B) - und Cirsium arvense - Gruppe (N) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccinium myrt. >3 (S) Poa nemoralis (S) Viola canina-Gr.(S)		Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Geum urbanum-Gr. + Pimpinella saxifraga (B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Tilia cordata-Gr. + Scrophularia nodosa-Gr.(N,B) Trifolium alpestre (B)	Senec.fuchsii-Gr.+Fest.rubra(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Populus tremula-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') (Scleropodium purum >3) (B')
	n 5 b 6	Rhamnus cathartica (N') - und Cirsium arvense - Gruppe (N) Teucrium scorodonia-Gr.(S) Lonicera periclymenum-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Vaccinium myrt. >3 (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Poa nemoralis (S) Viola canina-Gr.(S)			Geum urbanum-Gr. + Pimpinella saxifraga (B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Tilia cordata + Scrophularia nodosa-Gr.(N,B) Carpinus betulus (N) Trifolium alpestre (B)	Senec.fuchsii-Gr.+Fest.rubra (B) Epilobium montanum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B) (Calamagrostis arund.-Gr.)(B') (Scleropodium purum >3)(B')
	n 5 b 5	Cirsium arvense - Gruppe (N) Dicranella heteromalla (S) Oxalis acetosella >3 (N) Teucrium scorodonia-Gr.(S) Lonicera peryclymenum-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccinium myrt. >3 (S) Poa nemoralis (S) Viola canina (S)			Tilia cordata + Scrophularia nodosa-Gr.(N,B)	Carpinus betulus Kr+Str (N) Populus tremula-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Festuca rubra (B) (Calamagrostis arund.-Gr.(B') (Scleropodium purum >3)(B')
	n 5 b 4+3	Cirsium arvense - Gruppe (N) Dicranella heteromalla (S) Oxalis acetosella >3 (N) Lonicera periclymenum-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Poa nemoralis (S) Viola canina-Gr.(S)				Dactylis glomerata-Gr.(N) Geranium robertianum-Gr.(N) Carpinus betulus (N)

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen,
auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt,
weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 9:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m) :
in der Nc-Stufe n4 (= Rohhumusartiger Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n5 (= Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 4 gegen n 5

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 5	n 5	n 5	n 5	n 5
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4 + 3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 4 b 8	Gnaphalium sylvaticum-Gr. (A, B+-) + Festuca ovina-Gr. + Leontodon hispidus (A) Inula conyca-Gr. (A, B+-) + Molinia coerulea (Ai)	Rubus caesius - Gr. (B)	Vicia angustifolia - Gr. (B)	Brachypodium sylvaticum - Gr. (B) Pimpinella saxifraga - Gr. + Geum urbanum - Gr. (B) Rhamnus cathartica - Gr. + Plantago lanceol.-Gr. (B) Agrimonia eupatoria - Gr. + Eupatorium cannab.-Gr. (B)	Taraxacum offic. - Gr. (B) Scrophularia nod.-Gr. (B) Crataegus - Gruppe (B) Epilobium mont.-Gr. (B) Senecio fuchsii - Gr. (B) Populus tremula - Gr. (B)
	n 4 b 7	Gnaphalium sylvaticum - Gr. (A, B+-) + Festuca ovina - Gr. + Leontodon hispidus (A) Inula conyca - Gr. + Vaccinium vitis-idaea - Gr. (A, S+-) + (Corynephorus -Gr. A ! ,S+-) + Molinia coerulea (Ai) Deschampsia flex.-Gr. (S) Festuca rubra - Gr. (S) Poa nemoralis - Gr. (S) Viola canina - Gr. (S) Pleurozium - Gr. (S) Vaccinium myrt. > 3 (S)	Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Brachypodium sylvaticum - Gr. (B) Pimpinella saxifraga - Gr. + Geum urbanum - Gr. (B) Rhamnus catarthica - Gr. + Plantago lanc.-Gr. (B) Agrimonia eupat.-Gr. + Eupatorium cannab.-Gr. (B)	Taraxacum offic.-Gr. (B) Scrophularia nod.-Gr. (B) Crataegus - Gr. (B) Epilobium montan.-Gr. (B) Senecio fuchsii-Gr. (B) Populus tremula-Gr. (B)	
	n 4 b 6	Gnaphalium sylvaticum-Gr. (A, B+-) + Festuca ovina-Gr. + Leontodon hispidus (A) Vaccinium vitis-idaea-Gr. (A, S+-) + (Corynephorus canesc.-Gr. A ! , S+-) + Molinia coerulea (Ai) (Polytrichum juniperinum-Gr. A ! , S +-) Teucrium scorodonia-Gr. (S) Polytrichum formosum-Gr. (S) Lonicera periclymenum-Gr. (S) Deschampsia flex.-Gr. (S) Festuca rubra-Gr. (S) Poa nemoralis-Gr. (S) Viola canina-Gr. (S) Pleurozium-Gr. (S) Vaccinium myrt. >3 (S)		Brachypodium sylvaticum-Gr. (B) Pimpinella saxifraga-Gr. + Geum urbanum-Gr. (B) Rhamnus cathartica-Gr. + Plantago lanc.-Gr. (B) Agrimonia eupat.-Gr. + Eupat. cannab.-Gr. (B)	Taraxacum officin.-Gr. (B) Scrophularia nod.-Gr. (B) Crataegus-Gr. (B) Epilobium montan.-Gr. (B) Senecio fuchsii-Gr. (B) Populus tremula-Gr. (B)	
	n 4 b 5	Gnaphalium sylvaticum-Gr. (A, B+-) + Festuca ovina-Gr. + Leontodon hispidus (A) (Corynephorus canesc.-Gr. A ! ,S+-) + Pohlia nutans-Gr. (A') + Ptilidium ciliare-Gr. (A, S+-) Polytrichum juniperinum-Gr. (A ! ,S +-) + Vaccinium vitis-idaea-Gr. (A, S+-) + Molinia coerulea (Ai) Dicranella heteromalla-Gruppe (S) Lonicera periclymen.-Gr. (S) Teucrium scorod.- + Polytr. formosum-Gr. (S) Deschampsia flex.-Gr. (S) Festuca rubra-Gr. (S) Poa nemoralis-Gr. (S) Viola canina-Gr. (S) Pleurozium schreb.-Gr. (S) Vaccinium myrt. >3 (S)			Taraxacum officin.-Gr. (B) Crataegus-Gr. (B) Epilobium montan.-Gr. (B) Senecio fuchsii-Gr. (B) Populus tremula-Gr. (B)	
	n 4 b 4+3	Pohlia nutans-Gr. + Festuca ovina-Gr. + Leontodon hispidus (A) Dicranum spurium-Gr. + Ptilidium ciliare-Gr.(A, S) + (Corynephorus canesc.-Gr. A ! , S +-) + Molinia coerulea (Ai) Polytrichum juniperinum-Gr. A ! , S+-) + Vaccinium vitis-idaea-Gr. (A, S+-) + Vaccinium myrt. >3 (A, S) Ceratodon purpureus - Gruppe (S) Dicranelle heteromalla - Gruppe (S) Lonicera periclymenum -Gr. (S) Teucrium scorod.- + Polytrichum form.-Gr. (S) Deschampsia flex.-Gr. (S) Festuca rubra-Gr. (S) Poa nemoralis-Gr. (S) Viola canina-Gr. (S) Pleurozium-Gr. (S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N ' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B +- Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 10:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n4 (=Rohhumusartiger Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n4 (=Rohhumusartiger Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 4 gegen n 4

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 4	n 4	n 4	n 4	n 4
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 4 b 8		(Rubus caesius - Gruppe /)(B)	Inula conyza - Gruppe (B) Vicia angustifolia - Gruppe (B) Pimpinella saxifraga - Gruppe (B)	Geum urbanum-Gr.(B) + Scrophularia nodosa-Gr.(B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) + Carpinus betulus (B)	Scleropodium purum >3 (B) Populus tremula-Gr.(B) Dactylis glomerata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Geranium robertianum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B)
	n 4 b 7	Deschampsia flex.-Gr.(S) Viola canina-Gr.(S) Poa nemoralis (S) Festuca rubra (S) (Coryneph.canesc.-Gr. !)(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)		Inula conyza - Gruppe (B) Vicia angustifolia - Gruppe (B) Pimpinella saxifraga - Gruppe (B)	Geum urbanum-Gr.(B) + Scrophularia nodosa-Gr.(B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Tilia cordata-Gr.(B) + Carpinus betulus (B)	Populus tremula-Gr. (B) Dactylis glomerata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Geranium robertianum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3)(B') Festuca rubra (B)
	n 4 b 6	(Polytrichum juniperinum-Gr. !)(S) Polytrichum formosum (S) Dicranum scoparium <1 (S) Teucrium scorodonia-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S) (Coryneph.canescens-Gr. !)(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Poa nemoralis (S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Viola canina-Gr.(S)			Tilia cordata-Gr.(B) + Carpinus betulus (B) Geum urbanum-Gr.(B) + Scrophularia nodosa-Gr.(B) Brachypodium sylvaticum-Gr.(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B)	Populus tremula-Gr.(B) Dactylis glomerata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Geranium robertianum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senec.fuchsii-Gr.(B)+Fest.rubra (B) ('Scleropodium purum >3)(B')
	n 4 b 5	Dicranella heteromalla (S) + Ptilidium ciliare (S) (Polytrichum juniperinum-Gr. /)(S) Teucrium scorodonia-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Dicranum scoparium <1 (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Viola canina (S) (Coryneph.canescens-Gr. !)(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Poa nemoralis (S)+ Fest.rubra (S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				Populus tremula-Gr.(B) Dactylis glomerata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Geranium robertianum-Gr.(B) Taraxacum officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senec.fuchsii-Gr.(B)+Fest.rubra (B) ('Scleropodium purum >3)(B')
	n 4 b 4+3	Dicranum spurium-Gr.(S) + Ptilidium ciliare (S) Ceratodon purpureus (S) Dicranella heteromalla (S) (Polytrichum juniperinum-Gr. !)(S) Polytrichum formosum (S) Dicranum scoparium <1 (S) (Coryneph.canescens-Gr.)(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Poa nem.(S)+Viola can.-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 11:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n4 (= Rohhumusartiger Moder) auftretende ökologische Artengruppen zur Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n3 (= Rohhumus) beiverschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 4 gegen n 3

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 3	n 3	n 3	n 3	n 3
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4 + 3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 4 b 8	Taraxacum officinalis(N) - + Moehringia trinervia - Gruppe (N) Dryopteris carthusiana (N)- + Geranium robertianum(N) - Gruppe (N, B+ -) Tilia cordata (N, B+ -)	Geum urbanum - Gruppe (N, B+ -),(Rubus caesius-Gr. N /, B)) Inula conyza -Gr.(B) Vicia angustifolia-Gr.(B) Pimpinella saxifraga-Gr.(B)	Carpinus betulus-Gr.(N)	Brachypodium sylvaticum-Gr.(N', B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(N, B+ -) Scrophularia nodosa-Gr.(N, B+ -) Dactylis glomerata-Gr.(N)	Populus tremula-Gr.(B) Veronica officinalis-Gr.(N) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3 (B'))
	n 4 b 7	Taraxacum officinalis(N) - + Moehringia trinervia - Gruppe (N) Dryopteris carthusiana (N) - + Geranium robertianum - Gruppe (N, B+ -) Poa nemoralis (N) - + Viola canina (N) - Gruppe Tilia cordata (N, B+ -) - Gruppe (N, B+ -) (Polytrichum juniperinum-Gr.)(S) (Coryneph.canesc.-Gr.!)(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S)	Geum urbanum - Gruppe (N, B+ -) Inula conyza-Gr.(B) Vicia angustifolia-Gr.(B) Pimpinella saxifraga-Gr.(N, B) Carpinus betulus (N)	Brachypodium sylvaticum-Gr.(N', B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(N, B+ -) Scrophularia nodosa-Gr.(N, B+ -) Dactylis glomerata-Gr.(N)	Populus tremula-Gr.(B) Veron.off.(N)-Gr.+ Fest.rubra(N,B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Scleropodium purum >3 (B')
	n 4 b 6	Taraxacum officinalis(N) - + Moehringia trinervia - Gruppe (N) Dryopteris carthusiana (N) - + Geranium robertianum - Gruppe (N, B+ -) Poa nemoralis (N) - + Viola canina - Gruppe (N) Tilia cordata (N, B+ -) - + Pimpinella saxifraga - Gruppe (N, B) Polytrichum formosum (S) (Polytrichum juniperinum-Gr. !)(S) Dicranum scoparium <1 (S) Teucrium scorodonia-Gr.(S) (Coryneph. canescens-Gr. !)(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S)	Geum urbanum - Gruppe (N, B+ -) Carpinus betulus(N)	Brachypodium sylvaticum-Gr.(N', B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(N, B+ -) Scrophularia nodosa-Gr.(N, B+ -) Dactylis glomerata-Gr.(N)	Veronica officinalis-Gr.(N) Epilob.mont.-Gr(B).+ Fest.rubra(N,B) Senecio fuchsii -Gr.(B) ('Scleropodium purum >3 (B')) Populus tremula-Gr.(B)
	n 4 b 5	Taraxacum officinalis (N) - + Moehringia trinervia - Gruppe (N) Dryopteris carthusiana - + Poa nemoralis (N)- + Viola canina - Gruppe (N) Dactylis glomerata (N) - + Geranium robertianum - Gruppe (N,B+ -) Dicranelle heteromalla (S)+ Ptilidium ciliare - Gruppe (S) Polytrichum formosum (S) Teucrium scorodonia-Gr.(S) (Polytrichum juniperinum-Gr. !)(S) Dicranum scoparium <1 (S) (Coryneph.canescens-Gr. !)(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S)	Crataegus-Gruppe (N, B+ -) Rubus idaeus-Gr.(N)	Veronica officinalis-Gr.(N) Populus tremula-Gr.(B) Epilob.mont.-Gr.(B)+ Fest.rubra (N,B) Senecio fuchsii-Gr(B). ('Scleropodium purum >3 (B'))	
	n 4 b 4+3	Moehringia trinervia - Gruppe (N) Dryopteris carthusiana (N) - + Poa nemoralis (N) - + Viola canina - Gruppe (N) Ceratodon purpureus + Dicranum spurium - Gruppe (S) Dicranella heteromalla + Ptilidium ciliare (S) (Polytrichum juniperinum-Gr. !)(S) Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) (Coryneph.canescens-Gr.)(S)	Rubus idaeus-Gr. (N)	Euphorbia cyparissias-Gr.(N) Veronica officinalis-Gr. (N)	

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N -Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 12:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n3 (=Rohhumus) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n4 (=Rohhumusartiger Moder) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 3 gegen n 4

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 4	n 4	n 4	n 4	n 4
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 3 b 8			(Chimaphila umbellata (A)) Inula conyza - Gruppe (B) Vicia angustifolia - Gruppe (B)	(Brachypodium sylvaticum-Gr. /) (B /) Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Geum urbanum(B) + Pimpinella saxifraga-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Dactylis glomerata-Gr.(B) Carpinus betulus (B)	Populus tremula-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Epilobium montan-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3 (B')
	n 3 b 7	Chimaphila umbellata (A) ('Calluna vulgaris - Gruppe (A !)) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(A') Vaccinium myrt.-Gr.(S) Coryneph.canescens-Gr.(A')		Inula conyza - Gruppe (B) Vicia angustifolia - Gruppe (B)	Scrophularia nodosa-Gr.(B) Carpinus betulus-Gr.(B) (Brachypodium sylvaticum-Gr. /)(B /) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Pimpinelle saxifraga-Gr.(B)	Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B) Dactylis glomerata (B) Crataegus-Gr. (B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3 (B'))
	n 3 b 6	Chimaphila umbellata (A) ('Calluna vulgaris - Gruppe (A !)) Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum formosum (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(A') Teucrium scorodonia-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Coryneph.canescens-Gr.(A') Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(A') Vaccinium myrt.-Gr.(S) Festuca rubra (S)			Scrophularia nodosa-Gr.(B) (Brachypodium sylvaticum-Gr. /)(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B)	Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B) Dactylis glomerata (B) Crataegus-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Scleropodium purum >3 (B)
	n 3 b 5	Chimaphila umbellata (A) ('Calluna vulgaris - Gruppe (A !)) Dicranella heteromalla + Ptilidium ciliare (A') Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum formosum (S) Teucrium scorodonia-Gr.(S) Polytrichum juniperinum-Gr.(A') Deschampsia flex.-Gr.(S) Coryneph.canescens-Gr.(A') Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(A') Vaccinium myrt.-Gr.(S) Festuca rubra (S)				Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) Scleropodium purum >3 (B)
	n 3 b 4+3	('Calluna vulgaris - Gruppe (A !)) Lycopodium clavatum - Gruppe (A) Dicranum spurium - Gruppe (A') Ceratodon purpureus (S) Dicranella heteromalla + Ptilidium ciliare (A') Polytrichum formosum (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(A') Dicranum scoparium <1 (S) Cooryneph.canescens-Gr.(A') Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(A') Vaccinium myrt.-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorlirgrndrn Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A ! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+- Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 13:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n3 (=Rohhumus) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n3 (=Rohhumus) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 3 gegen n 3

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 3	n 3	n 3	n 3	n 3
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 3 b 8		Geum urbanum - Gruppe (B)	Inula conyza - Gruppe (B) Vicia angustifolia - Gruppe (B) Pimpinella saxifraga - Gruppe (B) Carpinus betulus (B)	(Brachypodium sylvaticum-Gr. /)(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B) Dactylis glomerata-Gr.(B)	Populus tremula-Gr.(B) Euphorbia cyparissias-Gr.(B) Veronica officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3)(B')
	n 3 b 7	Deschampsia flex.-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)		Carpinus betulus (B) Inula conyza - Gruppe (B) Vicia angustifolia - Gruppe (B) Pimpinella saxifraga - Gruppe (B)	Dactylis glomerata-Gr.(B) (Brachypodium sylvaticum-Gr. /)(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B)	Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B) Euphorbia cyparissias-Gr.(B) Veronica officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3)(B')
	n 3 b 6	Teucrium scorodonia-Gr.(S) Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			Dactylis glomerata-Gr.(B) Crataegus-Gr.(B) (Brachypodium sylvaticum-Gr. /)(B) (Agrimonia eupatoria-Gr.)(B) Plantago lanceolata-Gr.(B) Scrophularia nodosa-Gr.(B)	Chimaphila umbellata (B) Popul.trem.-Gr.(B) + Fest.rubra (B) Euphorbia cyparissias-Gr.(B) Veronica officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3)(B')
	n 3 b 5	Dicranella heteromalla (S) + Ptilidium ciliare (S) Teucrium scorodonia (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum formosum (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				Chimaphila umbellata (B) Popul.trem.-Gr(B). + Fest.rubra(B) Euphorbia cyparissias-Gr.(B) Veronica officinalis-Gr.(B) Epilobium montanum-Gr.(B) Senecio fuchsii-Gr.(B) ('Scleropodium purum >3)(B')
	n 3 b 4+3	Dicranum spurium - Gruppe (S) Lycopodium clavatum - Gruppe (S) Ceratodon purpureus (S) Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum formosum (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 14:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n3 (=Rohhumus) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n2 (=Magerrohhumus) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 3 gegen n 2

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 2	n 2	n 2	n 2	n 2
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 3 b 8	Convallaria majalis - Gruppe (N) + (Scleropodium purum >3 (N',B+ -') + Inula conyca-Gruppe (B+ -) Geum urbanum - Gruppe (B+ -) + (Brachypodium sylvaticum-Gruppe /)(N /,B+ -) + Senecio fuchsii-Gruppe (B+ -) Vicia angustifolia - Gruppe (B+ -) Plantago lanceolata - Gruppe (B+ -) Leontodon hispidus (B+ -) Hieracium murorum(B+ -) Pimpinella saxifraga-Gr.(B+ -) + Carpinus betulus (B+ -) + Crataegus - Gr.(B+ -) Veronica officinalis -Gr. + Genista tinctoria (B+ -)+ Scrophularia nodosa - Gr.(B+ -) Dactylis glomerata-Gr.(B+ -) + Frangula alnus (N)			(Agrimonia eupatoria-Gr.)(N,B)	Populus tremula-Gr.(N,B) Epilobium montanum-Gr.(N,B)
	n3 b7	Convallaria majalis - Gruppe (N) + (Scleropodium purum >3 (N',B+ -') + Inula conyca-Gruppe (B+ -) Veronica officinalis - Gr.(N) + Genista tinctoria (B+ -)+ Scrophularia nodosa - Gruppe B+ -) Vicia angustifolia - Gruppe (B+ -) + Senecio fuchsii-Gruppe (B+ -) + (Brachypodium sylvaticum-Gruppe /)(N /,B+ -) Plantago lanceolata - Gruppe (B+ -) + Leontodon hispidus (B+ -) Dactylis glomerata - Gr.(B+ -) + Frangula alnus (N) Hieracium murorum B+ -) Pimpinella saxifraga-Gr.(B+ -) + Carpinus betulus (B+ -) + Crataegus - Gr.(B+ -) Deschampsia flex.-Gr.(S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr(S). Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S)			(Agrimonia eupatoria - Gr.(N,B)	Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B,N) Epilobium montanum-Gr.(N,B)
	n 3 b 6	Convallaria majalis - Gruppe (N) + (Scleropodium purum >3 (N',B+ -) + Teucrium scorodonia-Gruppe (N) Senecio fuchsii - Gruppe (B+ -) + (Brachypodium sylvaticum-Gruppe (N/,B+ -) + Plantago lanceolata-Gruppe (B+ -) Leontodon hispidus (B+ -) + Hieracium murorum (B+ -) + Crataegus-Gr. (B+ -) Veronica officinalis-Gr (N). + Genista tinctoria (B+ -)+ Scrophularia nodosa - Gr.(B+ -) Dactylis glomerata - Gr.(B+ -) + Frangula alnus (N) Polytrichum formosum (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Dicranum scoparium >1 (S) Coryneph.canesc.-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			(Agrimonia eupatoria-Gr.)(N,B)	Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) Populus tremula-Gr.(B,N) Epilobium montanum-Gr.(B,N)
	n 3 b 5	('Scleropodium purum >3 ,(N',B+ - ')+ Teucrium scorodonia - Gruppe (N) + Senecio fuchsii-Gruppe (N) Veronica officinalis - Gr.(N) + Genista tinctoria B+ -) + Leontodon hispidus (B+ -) Convallaria majalis - Gruppe (N) + Hieracium murorum (B+ -) + Populus tremula-Gruppe (B+ -) Dicranella heteromalla (S)+ Ptilidium ciliare (S) Dicranum scoparium <1 (S) Polytrichum juniperinum - Gr.(S) Polytrichum formosum (S) Festuca rubra (S) Chimaphila umbellata (S) Deschampsia flex.-Gr.(S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			Euphorbia cyparissias - Gr.(N, B)	Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) Epilobium montanum-Gr.(B,N)
	n 3 b 4+3	Leontodon hispidus B+ -) + Convallaria majalis-Gruppe (N) Hieracium murorum (B+ -)+ Genista tinctoria (B+ -) Ceratodon purpureus (S) + Dicranum scoparium-Gruppe (S) Lycopodium clavatum - Gruppe (S) Polytrichum formosum (S) Polytrichum juniperinum - Gr.(S) Dicranum scoparium <1 (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Deschampsia flex.-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+ - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N-Stufentrennarten dienen, auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt, weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 15:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m) :
in der Nc-Stufe n2 (= Magerrohhumus) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n3 (= Rohhumus) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 2 gegen n 3

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB - Stufenkombination...				
		n 3	n 3	n 3	n 3	n 3
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4 + 3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 2 b 8				(Agrimonia eupatoria-Gr.) (B)	(Epilobium montanum-Gr./) (B)
	n 2 b 7	Chimaphila umbellata(S) Festuca rubra (S) Coryneph. canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin. vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			(Agrimonia eupatoria-Gr.) (B)	Chimaphila umbellata(B) Festuca rubra (B) (Epilobium montanum-Gr./)(B)
	n 2 b 6	Dicranum scoparium < 1(S) (Polytrichum formosum /)(S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph. canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin. vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			(Agrimonia eupatoria-Gr.)(B)	Chimaphila umbellata(B) Festuca rubra(B) (Epilobium montanum-Gr. /)(B)
	n 2 b 5	Dicranella heteromalla + Ptilidium ciliare (S) Dicranum scoparium < 1 (S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) (Polytrichum formosum /)(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph. canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin. vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) (Epilobium montanum-Gr. /)(B)
	n 2 b 4+3	Dicranum spurium-Gr.(S) Lycopodium clavatum-Gr.(S) Ceratodon purpureus (S) Dicranella heteromalla + Ptilidium ciliare (S) (Polytrichum formosum /)(S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Dicranum scoparium < 1 (S) Coryneph. canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin. vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B+- Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N-Stufentrennarten dienen,
auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt,
weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Darst. A 9 - 16:

Zustands-Feuchtestufe: mäßig frisch (=m):
in der Nc-Stufe n2 (= Magerrohhumus) auftretende ökologische Artengruppen zur
Trennung von Humusformen der Nc-Stufe n 2 (=Magerrohhumus) bei verschiedenen Kombinationen der Basensättigung

n 2 gegen n 2

für die wahrscheinl. vorliegende Humusf.		Die unten genannten Artengruppen fehlen in der N- und SB- Stufenkombination...				
		n 2	n 2	n 2	n 2	n 2
Veget.-merkm.	SB-Stufe	b 8	b 7	b 6	b 5	b 4+3
		...und trennen durch ihr Auftreten von den am linken Rand genannten Stufen ab				
	n 2 b 8				(Agrimonia eupatoria - Gr.)(B)	Epilobium montanum-Gr. / (B)
	n 2 b 7	Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			(Agrimonia eupatoria - Gr.)(B)	Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) (Epilobium montanum-Gr. /)(B)
	n 2 b 6	(Polytrichum formosum /)(S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Dicranum scoparium <1 (S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)			(Agrimonia eupatoria - Gr.)(B)	Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) (Epilobium montanum-Gr. /)(B)
	n 2 b 5	Dicranella heteromalla (S)+ Ptilidium ciliare (S) Dicranum scoparium <1 (S) (Polytrichum formosum /)(S) Polytrichum juniperinum-Gr.(S) Chimaphila umbellata (S) Festuca rubra (S) Coryneph.canescens-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S)				Chimaphila umbellata (B) Festuca rubra (B) (Epilobium montanum-Gr. /)(B)
		Lycopodium clavatum - Gruppe (S) Ceratodon purpureus (S) Dicranum spurium - Gruppe (S) Dicranella heteromalla (S)+ Ptilidium ciliare (S) Polytrichum juniperinum - Gr.(S) Dicranum scoparium <1 (S) (Polytrichum formosum /)(S) Pleuroz.schreberi-Gr.(S) Calluna vulgaris-Gr.(S) Vaccin.vitis-idaea-Gr.(S) Vaccinium myrt.-Gr.(S) Coryneph.canescens-Gr.(S)				

N = Stickstoffzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A = (N-) Armutszeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
S = "Säurezeiger" (acidotolerante) im vorliegenden Abgrenzungsfall
B = Basenzeiger im vorliegenden Abgrenzungsfall
A' S' B' N' = Schwachzeiger (schwache Trennarten)
Ai ' i ' steht für im frischen Bereich
A! Armutszeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe niedriger ein
B + - Ist ein Hinweis darauf, daß bei Artengruppen, die hauptsächlich als N - Stufentrennarten dienen,
auch einige Säure-Basenstufen-Kombinationen getrennt werden (ist aber nicht genauer ausgeführt,
weil man das auf den Schemata für Fälle innerhalb der N-Stufe erkennen kann).
(eingeklammerte Artengruppe) = Artengruppe nur noch ausnahmsweise in dieser (N-)Stufe auftretend oder abgeschwächte Indikation
N / = N-Zeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein
B / = Basenzeigerwirkung setzt eigentlich schon 1 N-Stufe höher ein

Anlage 9.4.: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status)

In den folgenden Darstellungen wird für die Vor-, Zwischen- und Hauptwaldphase der natürlichen Waldgesellschaften für verschiedene Großklimabereiche die Stammvegetation angegeben. Wegen der Vielzahl der Standortsformen erscheint es zweckmäßig, diese Darstellungen auf der Grundlage der Stamm-Standortsformengruppen vorzunehmen, also auf der Basis einer forstlichen Zweckgruppierung der Standortsformen. Auch die Großklimabereiche werden deshalb nicht einzeln aufgeführt, sondern als Zusammenfassungen zu Klimastufen.

Zunächst sollen einige Begriffe kurz definiert werden:

Vorwaldphase

„Ein waldfreier Standort in einem Gebiet, dessen klimabestimmte Endbestockung ein Wald ist, besiedelt sich, sofern menschliche Einwirkungen eine solche Entwicklung nicht hindern, früher oder später, auf Rohböden nach einer mehr oder weniger langen Zeit der Vorbereitung des Standortes durch Waldpioniergesellschaften, mit einem *Vorwald*. Dieser Vorwald kann nach dem morphologischen Gefüge und der Holzartenzusammensetzung sehr verschieden aussehen. Standorte und Standortsverfassung bestimmen sein Gesicht unmittelbar und entscheidend. .... Im Vorwald wird die Formung des Bodens zum Waldboden .... in entscheidender Weise gefördert.“ Als eigentliche Vorwaldbaumarten können Weiden, Erlen. Pappeln und Birken gelten. (WECK, 1947)

Bei einer der Hauptwaldphase entsprechenden Zustands-Nährkraft und -Feuchte auf reifen, nicht degradierten Böden ist die Vorwaldphase eine Wiederbewaldung naturbedingter Blößen. Auf unreifen Böden geringer Nährkraft (Anfangsstadium beim Sand-Ranker u.a.) beginnt die Vegetationsentwicklung mit dem Kiefern-Flechtenwald bzw. entsprechenden Vegetationsformen auf Küstendünen.

Zwischenwaldphase

„Bei ungestörter natürlicher Entwicklung wird der Vorwald durch den Zwischenwald abgelöst. Gekennzeichnet ist diese Stufe durch zunehmende Entmischung von rein zufälligen Bestandesmitgliedern, so z.B. von gewissen, dem Standort nicht angemessenen Bäumen und Sträuchern, die durch Kunstanbau oder durch Natursaat von zufällig in der Nachbarschaft der Freifläche vorhandenen Samenträgern in die Biocoenose des Vorwaldes hineingerieten. .... Es treten auch mehr und mehr die oben genannten typischen Vorwaldholzarten zurück, weil deren Verjüngung der Konkurrenz der plastischeren Holzarten und der typischen Schlußwaldholzarten erliegt, die sich nun mehr und mehr durchsetzen. Der Zwischenwald ist im Vergleich zu gewissen Ausformungen des Vorwaldes und im Gegensatz zum Schlußwald **stets mehr oder weniger stufig** oder mehrschichtig gegliedert.“ (WECK, 1947)

Hauptwaldphase

„Ein sich selbst überlassener oder nach dem Plenterprinzip behandelter Zwischenwald geht in den Gefügetyp des Hauptwaldes über. Dieser Gefügetyp liegt dann vor, wenn der noch aus dem Vorwald stammende Oberstand des Zwischenwaldes abgelöst worden ist durch Bäume, die unter Beschirmung oder im Halbschatten von Lücken die ersten Jugendabschnitte zugebracht haben. Im Hauptwald folgen nun also alle Bäume den Regeln, die für die im Halbschatten aufgewachsenen Bäume gelten.“ (Weck. 1947)

Schlußwaldphase

„Der Schlußwald entwickelt sich aus dem Hauptwald. .... Der Schlußwald steht vollendet, wenn sich allmählich der gesamte Unter- und Zwischenstand in den Oberstand so dicht eingeschoben hat, daß weitere Verjüngung weder aufkommen noch hochstreben kann. Aus dieser Stagnation entwickelt sich also ein Einschichtenwald, der zwar in sich erheblich ungleichaltrig sein kann und - sofern er sich aus Hauptwald entwickelte -- auch ist, aber trotzdem je länger umso mehr die Nachteile des aus Kahlfläche unmittelbar erwachsenen Einschichtenwaldes aufweist.“ (Weck, 1947)

Primär natürliche Vegetation

Auch als ursprüngliche natürliche Vegetation bezeichnet, wird auf Naturräume bezogen, die einen Zustand (also auch Vegetation) aufweisen, wie er vor den wesentlichen Eingriffen des Menschen in den Naturhaushalt bestand. Als Zeitgrenze muß mindestens der Übergang vom Neolithikum zur Bronzezeit angesetzt werden, weil während der Bronzezeit umfangreiche Veränderungen, z.B. durch Rodungen eingetreten sind. Ackerbau begann schon während der mittleren Steinzeit. Eine Ausnahme bilden die Auen, die auch in jüngerer Zeit noch primär natürlich gewesen sein können. Wegen des langen Zeitraumes menschlicher Einwirkungen und der dadurch verursachten großen ökologischen Veränderungen wird dieser Begriff zur ökologischen Kennzeichnung eines Waldzustandes kaum herangezogen.

Rezent natürliche Vegetation

Hierunter verstehen wir eine Stamm-Vegetationsform, die sich auf den derzeitigen (= rezenten) Standort bezieht. Die Vegetation befindet sich mit den Stamm-Eigenschaften des Standortes im Gleichgewicht. Hierbei werden als Stamm-Eigenschaften auch irreversible Veränderungen des Naturraumes durch den Menschen wie Entwässerung und Reliefeinebnung nach Entwaldung (Erosion und Ablagerung als Kolluvium) einbezogen.

Potentiell natürliche Vegetation (PNV)

Zustand der Vegetation, der in einem Gebiet unter den gegenwärtigen Umweltbedingungen vorherrschen würde, wenn der Mensch nicht mehr eingriffe und die Vegetation sich bis zu ihrem Endzustand (Klimax) entwickeln könnte. Von der potentiell na-

türlichen Vegetation ist die Vegetation der Urlandschaft zu unterscheiden, die zu dem Zeitpunkt vor den Eingriffen des Menschen in die Landschaft herrschte. Auf großen Flächen Mitteleuropas ist die primär natürliche Vegetation Buchenwald.
(SCHAEFER, 1992.)
Der potentiell natürlichen Vegetation entspricht die **Stamm-Vegetation** als Ausdruck der natürlichen Gleichgewichtsvegetation in der Hauptwaldphase unter den gegenwärtigen Standortsverhältnissen. Die einzelnen Weiserarten der Stamm-Vegetation werden zu **Stamm-Vegetationsformen** zusammengefaßt.

Erweiterte PNV

Bei der Definition der erweiterten potentiell natürlichen Vegetation werden drei Fragenkomplexe berücksichtigt:
- Entwicklungszeitraum
- Entwicklungsbedingungen
- Vegetationsspektrum.

So lautet die Definition der erweiterten PNV: „Die potentiell natürliche Vegetation soll als Zeiger für ein andauernd sich wandelndes (Entwicklungszeitraum) Ökosystem verstanden werden. Vom Menschen nur durch unvermeidbare indirekte Eingriffe beeinflußt (Entwicklungsbedingungen), setzt sich dieses theoretisch erdachte, zufallsbeeinflußte und multivariable Sukzessionsmosaik aus einem standort- und arealgemäßen Vegetationsspektrum (Vegetationsspektrum) auf aktueller Standortgrundlage (Entwicklungsbedingen) zusammen. Namengebend ist die biomassenreichste Entwicklungsphase.“ (STURM, unveröffentlicht.)

Unter **Klimax** wird das verhältnismäßig stabile Endstadium der Vegetationsentwicklung in einer Landschaft verstanden, das unter bestimmten klimatischen, edaphischen oder anthropogenen Bedingungen möglich ist.
(SCHAEFER, 1992.)

Literatur

OTTO, H.-J.: Waldökologie, Stuttgart 1994
SCHAEFER, M. Wörterbücher der Biologie, Ökologie, Jena 1992
STURM, K.: Naturschutzkonzept für die Waldflächen in fünf ausgewählten Naturschutzgebieten im Naturpark Nossentiner-Schwinzer Heide, unveröffentlicht.)
WECK, J.: Waldgefügetypen, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Jahrgang, 98. Nr. 5 1947

Darst. A 9 - 17: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase - im feuchten Tieflandsklima (Klimastufe f) [1]

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Lungenkraut- **Buchenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Schattenblumen-Drahtschmielen- **Stieleichen-Buchenwald**	Drahtschmielen-
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Buchenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer- **Stieleichen-Buchenwald**	Blaubeer-
frisch T 1	Lungenkraut- **Buchenwald**	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer- **Stieleichen-Buchenwald**	Pfeifengras-Blaubeer-
feucht N 2	Rasenschmielen-Lungenkraut- **Eschen-Buchenwald**	Rasenschmielen-Riesenschwingel- **Buchenwald**	Rasenschmielen-	Sauerklee-Pfeifengras- **Stieleichen-Buchenwald**	Pfeifengras- **Buchen-Stieleichenwald**
naß N 1 / 0 3	Rohrglanzgras-Lungenkraut **Erlen-Eschenwald**	Rohrglanzgras-Riesenschwingel- **Stieleichen-Erlenwald**	Rohrglanzgras-	Sauerklee-Torfmoos- **Moorbirkenwald**	Torfmoos-
sehr naß 0 2	Großseggen- **Erlenwald**	Großseggen-	Walzenseggen- **Erlen-Birkenwald**	Kleinseggen- **Moorbirkenwald**	Wollgras-
0 1	über alle Nährkraftstufen **Sumpfgehölze**				

Zum Begriff Stamm-Vegetation siehe unter potentiell natürliche Vegetation auf der vorhergehenden Seite

[1] Literatur: Kopp, D. & Jeschke, L.: Natürliche Waldgesellschaften (als Stamm-Vegetationsform) und Phytomasseproduktion im Zusammenhang mit der Stamm-Standortsform und deren waldökologischer Gruppierung in Stamm-Standortsformengruppen in Gestalt eines Vierfach-Ökogramms, alles für rezent-natürlichen Status (nach Klimastufen). Z.T. veröffentlicht in AFZ 26, 1992

Darst. A 9 - 18: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase - im mäßig trockenen Tieflandsklima (Klimastufe m)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Duftprimel-	.....	Waldreitgras-	Schattenblumen-	Drahtschmielen- **Traubeneichen-Kiefernwald**
	Traubeneichen-Buchenwald				
mäßig frisch T 2	Lungenkraut-	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer-	Blaubeer- **Buchen-Kiefernwald**
	Traubeneichen-Buchenwald				
frisch T 1	Lungenkraut-	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras- Sauerklee-Blaubeer-	Pfeifengras- Blaubeer- **Buchen-Kiefernwald**
	Traubeneichen-Buchenwald				
feucht N 2	Rasenschmielen- Lungenkraut- **Eschen-Buchenwald**	Rasenschmielen- Riesenschwingel-	Rasenschmielen-	Sauerklee- Pfeifengras- **Stieleichen-Buchenwald**	Pfeifengras- **Sandbirken-Stieleichenwald**
		Buchenwald			
naß N 1 / 0 3	Iris-Lungenkraut- **Erlen-Eschenwald**	Rohrglanzgras- Riesenschwingel- **Erlenwald**	Rohrglanzgras- **Erlen-Sandbirkenwald**	Sauerklee- Torfmoos- **Moorbirkenwald**	Torfmoos- **Kiefern-Moorbirkenwald**
sehr naß 0 2	Großseggen-	Großseggen-	Walzenseggen-	Kleinseggen-	Wollgras-
	Erlenwald		**Erlen-Birkenwald**	**Moorbirkenwald**	
0 1	über alle Nährkraftstufen **Sumpfgehölze**				

Darst. A 9 - 19: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase - im trockenen Tieflandsklima (Klimastufe t)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Duftprimel- **Traubeneichen-Lindenwald**	.....	Waldreitgras-	Drahtschmielen- **Traubeneichen-wald**	Drahtschmielen- **Kiefernwald**
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Traubeneichen-Lindenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Blaubeer- **Traubeneichen-Kiefernwald**	Blaubeer-
frisch T 1	Lungenkraut- **Traubeneichen-Lindenwald**	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras- Sauerklee-Blaubeer- **Traubeneichen-wald**	Pfeifengras- Blaubeer- **Traubeneichen-Kiefernwald**
feucht N 2	Rasenschmielen- Lungenkraut- **Eschen-Buchenwald**	Rasenschmielen- Riesenschwingel- **Stieleichen-Buchenwald**	Rasenschmielen-	Sauerklee- Pfeifengras- **Sandbirken-Stieleichenwald**	Pfeifengras- **Sandbirken-Kiefernwald**
naß N 1 / 0 3	Iris-Lungenkraut- **Erlen-Eschenwald**	Kohldistel- **Erlenwald**	Iris-Torfmoos- **Erlen-Sandbirkenwald**	Sauerklee- Torfmoos- **Moorbirkenwald**	Torfmoos-
sehr naß 0 2	Großseggen- **Erlenwald**	Großseggen-	Walzenseggen- **Erlen-Birkenwald**	Kleinseggen- **Moorbirkenwald**	Wollgras-
0 1	über alle Nährkraftstufen **Sumpfgehölze**				

Darst. A 9 - 20: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase - im küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lf)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Lungenkraut- **Buchenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Schattenblumen-Drahtschmielen- **Stieleichen-Buchenwald**	Drahtschmielen-
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Buchenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer- **Stieleichen-Buchenwald**	Blaubeer-
frisch T 1	Lungenkraut- **Buchenwald**	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer- **Stieleichen-Buchenwald**	Pfeifengras-Blaubeer-
feucht N 2	Rasenschmielen-Lungenkraut- **Eschen-Buchenwald**	Rasenschmielen-Riesenschwingel-	Rasenschmielen- **Buchenwald**	Sauerklee-Pfeifengras- **Stieleichen-Buchenwald**	Pfeifengras- **Stieleichenwald**
naß N 1 / 0 3	Rohrglanzgras-Lungenkraut **Erlen-Eschenwald**	Rohrglanzgras-Riesenschwingel-	Rohrglanzgras- **Stieleichen-Erlenwald**	Sauerklee-Torfmoos- **Moorbirkenwald**	Torfmoos-
sehr naß 0 2	Großseggen- **Erlenwald**	Großseggen-	Walzenseggen- **Erlen-Birkenwald**	Kleinseggen- **Moorbirkenwald**	Wollgras-
0 1	über alle Nährkraftstufen **Sumpfgehölze**				

Darst. A 9 - 21: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase - im mäßig küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lm)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Lungenkraut- **Buchenwald**	Goldnessel- **Buchenwald**	Hainrispen- **Buchenwald**	Schattenblumen-Drahtschmielen- **Traubeneichen-Buchenwald**	Drahtschmielen- **Traubeneichen-Buchenwald**
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Buchenwald**	Goldnessel- **Buchenwald**	Hainrispen- **Buchenwald**	Sauerklee-Blaubeer- **Traubeneichen-Buchenwald**	Blaubeer- **Traubeneichen-Buchenwald**
frisch T 1	Lungenkraut- **Buchenwald**	Riesenschwingel- **Buchenwald**	Hainrispen- **Buchenwald**	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer- **Traubeneichen-Buchenwald**	Pfeifengras-Blaubeer- **Traubeneichen-Buchenwald**
feucht N 2	Rasenschmielen-Lungenkraut- **Eschen-Buchenwald**	Rasenschmielen-Riesenschwingel- **Buchenwald**	Rasenschmielen- **Buchenwald**	Sauerklee-Pfeifengras- **Stieleichen-Buchenwald**	Pfeifengras- **Buchen-Stieleichenwald**
naß N 1 / 0 3	Rohrglanzgras-Lungenkraut **Erlen-Eschenwald**	Rohrglanzgras-Riesenschwingel- **Stieleichen-Erlenwald**	Rohrglanzgras- **Stieleichen-Erlenwald**	Sauerklee-Torfmoos- **Stieleichen-Moorbirkenwald**	Torfmoos- **Moorbirken-wald**
sehr naß 0 2	Großseggen- **Erlenwald**	Großseggen- **Erlenwald**	Walzenseggen- **Erlen-Birkenwald**	Kleinseggen- **Moorbirkenwald**	Wollgras- **Moorbirkenwald**
0 1	über alle Nährkraftstufen **Sumpfgehölze**				

Darst. A 9 - 22: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) -Zwischenwaldphase - im feuchten Tieflandsklima (Klimastufe f)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Lungenkraut- **Hainbuchen-Stieleichen-Zwischenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Schattenblumen-Drahtschmielen- **Birken-Stieleichen-Zw.**	Drahtschmielen- **Stieleichen-Kiefern-Zw.**
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Hainbuchen-Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer- **Birken-Stieleichen-Zw.**	Blaubeer- **Stieleichen-Kiefern-Zw.**
frisch T 1	Lungenkraut- **Hainbuchen-Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer- **Stieleichen-Birken-Zw.**	Pfeifengras-Blaubeer- **Birken-Stieleichen-Kiefern-Zw.**
feucht N 2	Rasenschmielen-Lungenkraut- **Hainbuchen-Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Rasenschmielen-Riesenschwingel-	Rasenschmielen-	Sauerklee-Pfeifengras- **Birken-Stieleichen-Zwischenwald**	Pfeifengras-
naß N 1 / 0 3	wie Hauptwaldphase				
sehr naß 0 2	wie Hauptwaldphase				
0 1	wie Hauptwaldphase				

Darst. A 9 - 23: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im mäßig trockenen Tieflandsklima (Klimastufe m)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Duftprimel- **Hainbuchen-Traubeneichen-Zwischenwald** (mit Spitzahorn)	.....	Waldreitgras-	Schattenblumen-	Drahtschmielen- **Kiefern-Zwischenwald**
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Hainbuchen-Traubeneichen-Zwischenwald** (mit Spitzahorn)	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer- **Birken-Trauben-eichen-Zw.**	Blaubeer- **Kiefern-Zwischenwald**
frisch T 1	Lungenkraut- **Hainbuchen-Traubeneichen-Zwischenwald** (mit Spitzahorn)	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras- Sauerklee-Blaubeer- **Birken-Trauben-eichen-Zw.**	Pfeifengras- Blaubeer- **Birken-Kiefern-Zwischenwald**
feucht N 2	Rasenschmielen- Lungenkraut- **Hainbuchen-Stieleichen-Zwischenwald** (mit Spitzahorn)	Rasenschmielen- Riesenschwingel-	Rasenschmielen-	Sauerklee- Pfeifengras- **Birken-Stieleichen-Zwischenwald**	Pfeifengras-
naß N 1 / 0 3	wie Hauptwaldphase				
sehr naß 0 2	wie Hauptwaldphase				
0 1	wie Hauptwaldphase				

Darst. A 9 -24: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im trockenen Tieflandsklima (Klimastufe t)

<table>
<tr><td>Stamm-Feuchtestufe</td><td colspan="5">Stamm-Nährkraftstufe</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>K</td><td>M</td><td>Z</td><td>A</td></tr>
<tr><td>trocken

T 3</td><td colspan="3">Duftprimel- ..... Waldreitgras-
Hainbuchen-Traubeneichen-Zwischenwald</td><td>Waldreitgras-Drahtschmielen-
Kiefern-Traubeneichen-Zw.</td><td>Drahtschmielen-
Kiefern-Zwischenwald</td></tr>
<tr><td>mäßig frisch
T 2</td><td>Lungenkraut-</td><td>Goldnessel-</td><td>Hainrispen-
Hainbuchen-Traubeneichen-Zwischenwald
(mit Spitzahorn)</td><td>Sauerklee-Blaubeer-
Birken-Traubeneichen-Zw.</td><td>Blaubeer-
Kiefern-Zwischenwald</td></tr>
<tr><td>frisch

T 1</td><td>Lungenkraut-</td><td>Riesenschwingel-</td><td>Hainrispen-
Hainbuchen-Traubeneichen-Zwischenwald
(mit Spitzahorn)</td><td>Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer-
Birken-Traubeneichen-Zw.</td><td>Pfeifengras-Blaubeer-
Birken-Kiefern-Zwischenwald</td></tr>
<tr><td>feucht

N 2</td><td>Rasenschmielen-Lungenkraut-
Birken-Eschen-Zwischenwald</td><td colspan="2">Rasenschmielen-Riesenschwingel- Rasenschmielen-
Hainbuchen Stieleichen-Zwischenwald</td><td>Sauerklee-Pfeifengras-
Birken-Stieleichen-Zwischenwald</td><td>Pfeifengras-
Kiefern-Birken-Zwischenwald</td></tr>
<tr><td>naß
N 1 / 0 3</td><td colspan="5">wie Hauptwaldphase</td></tr>
<tr><td>sehr naß
0 2</td><td colspan="5">wie Hauptwaldphase</td></tr>
<tr><td>0 1</td><td colspan="5">wie Hauptwaldphase</td></tr>
</table>

Darst. A 9 - 25: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lf)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Lungenkraut- **Stieleichen-Zwischenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Schattenblumen-Drahtschmielen- **Stieleichen-Birken-Zwischenwald**	Drahtschmielen- **Stieleichen-Birken-Kiefern-Zwischenwald**
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer- **Birken-Stieleichen-Zwischenwald**	Blaubeer- **Stieleichen-Birken-Kiefern-Zwischenwald**
frisch T 1	Lungenkraut- **Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer- **Stieleichen-Birken-Zwischenwald**	Pfeifengras-Blaubeer- **Stieleichen-Birken-Kiefern-Zwischenwald**
feucht N 2	Rasenschmielen-Lungenkraut- **Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Rasenschmielen-Riesenschwingel-	Rasenschmielen-	Sauerklee-Pfeifengras- **Birken-Stieleichen-Zwischenwald**	Pfeifengras-
naß N 1 / 0 3	wie Hauptwaldphase				
sehr naß 0 2	wie Hauptwaldphase				
0 1	wie Hauptwaldphase				

Darst. A 9 - 26: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im mäßig küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lm)

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	Lungenkraut- **Traubeneichen-Zwischenwald**	Goldnessel-	Hainrispen-	Schattenblumen-Drahtschmielen- **Traubeneichen-Birken-Zwischenwald**	Drahtschmielen- **Traubeneichen-Birken-Kiefern-Zwischenwald**
mäßig frisch T 2	Lungenkraut- **Traubeneichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Goldnessel-	Hainrispen-	Sauerklee-Blaubeer- **Birken-Traubeneichen-Zwischenwald**	Blaubeer- **Traubeneichen-Birken-Kiefern-Zwischenwald**
frisch T 1	Lungenkraut- **Traubeneichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Riesenschwingel-	Hainrispen-	Pfeifengras-Sauerklee-Blaubeer- **Birken-Traubeneichen-Zwischenwald**	Pfeifengras-Blaubeer- **Traubeneichen-Birken-Kiefern-Zwischenwald**
feucht N 2	Rasenschmielen-Lungenkraut- **Stieleichen-Zwischenwald** (mit Bergahorn)	Rasenschmielen-Riesenschwingel-	Rasenschmielen-	Sauerklee-Pfeifengras- **Birken-Stieleichen-Zwischenwald**	Pfeifengras-
naß N 1 / 0 3	wie Hauptwaldphase				
sehr naß 0 2	wie Hauptwaldphase				
0 1	wie Hauptwaldphase				

Darst. A 9 - 27: Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Vorwaldphase - in allen Großklimabereichen

Stamm-Feuchtestufe	Stamm-Nährkraftstufe				
	R	K	M	Z	A
trocken T 3	**Birken-Vorwald**				**Birken-Kiefern-Vorwald**
mäßig frisch T 2	**Birken-Vorwald**				**Birken-Kiefern-Vorwald**
frisch T 1	**Birken-Vorwald**				Pfeifengras-**Kiefern-Birken-Vorwald**
feucht N 2	**Birken-Vorwald**				
naß N 1 / 0 3	**Birken-Vorwald**			**Moorbirken-Vorwald**	
sehr naß 0 2	**Birken-Vorwald**			**Moorbirken-Vorwald**	
0 1	wie Hauptwaldphase				

Anlage 9.5: Wuchsgebiete und Wuchsbezirke

(D. Kopp. Entwurf vom Dez. 1944, Nachträge 2008)

Darst. 9 – 28: Grenzen und Arealnummern der Wuchsgebiete

Auflistung der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke

(in Klammern gesetzte und mit einem versehene Wuchsbezirksbezeichnungen sind in den betreffenden Bundesländern verwendete Synonyme)

Sprünge in der Numerierung der Arealnummern beruhen auf nachträglicher Zusammenlegung von Wuchsgebieten und -bezirken und auf Abstimmungsmängel zwischen den Bundesländern. Letzteres betrifft auch die Arealbezeichnung.

Arealnummer und Arealbezeichnung			Klima-form	Klima-stufe	Vorkommen im Bundesland M-V	BB	S-A	S
01.		**Mecklenburg-Westvorpommersches Küstenland**			■			
	01.	Wismarer Wellen- und Hügelmoräne	λ	lf	■			
	02.	Moränenplatteninsel Poel	λ	lf	■			
	03.	Höhenzug Kühlung	σ	lf	■			
	04.	Lichtenhagener Flachmoräne	λ	lf	■			
	05.	Hinrichsdorfer Flachmoräne	λ	lf	■			
	06.	Graal-Müritzer Sandniederung	λ	lf	■			
	07.	Altenpleener Flachmoräne mit Wellenmoränen-Teilareal (SO von Barth)	λ	lf	■			
	08.	Fuhlendorfer Sandniederung	λ	lf	■			
	09.	Darß-Hiddenseer Küstensandniederung mit Teilarealen Borner Altniederung und Dornbusch-Hügelmoräne	λ	lf	■			
	10.	Westrügener Flachmoräne im Wechsel mit Küstensand- und schlickniederung	λ	lf	■			
	11.	Nordrügener Flachmoräne mit Teilareal Küstensandniederung	λ	lf	■			
	12.	Jasmunder Höhenmoräne mit Arkonasporn-Absprengsel	σ	lf	■			
	13.	Mittelrügener Platten- und Hügelmoräne	σ	lf	■			
	14.	Boltenhagener Grund-(Wellen-)moräne	ο	lm	■			
02.		**Ostvorpommersches Küstenland**			■			
	01.	Ostrügener Platten- und Hügelmoräne im Wechsel mit Küstenniederungen mit Granitz-Teilareal mit Absprengsel Greifswalder Oie	κ σ κ	lm lf lm	■			
	02.	Reinberger Platten- und Flachmoräne	κ	lm	■			
	03.	Ziese-Talmoor	κ	lm	■			
	04.	Lubminer Plattenmoräne	κ	lm	■			
	05.	Ostwolgaster Plattenmoräne mit Teilareal Gnitz	κ	lm	■			
	06.	Peenemünder Küsteniederung	κ	lm	■			
	07.	Kernusedomer Plattenmoränen und Küstenmoorniederung	κ	lm	■			
	08.	Greifswald-Lassaner Platten- und Flachmoräne	υ	f	■			
	09.	Torgelower Sandzwischenebene	υ	f	■			
	10.	Anklamer Peenemündungsmoor	υ	f	■			
	11.	Friedländer Moorniederung (Große Friedländer Wiese)	υ	f	■			
	12.	Pampower Hügelmoräne (mit Küstenkontakt auf polnischer Seite)	υ	f	■			

	Arealnummer und Arealbezeichnung	Klima-form	Klima-stufe	Vorkommen im Bundesland M-V	BB	S-A	S
03.	**Ostmecklenburg-vorpommersches Jungmoränenland**			■			
01.	Stavenhagener Grund- (Wellen-)moräne mit See-Teilarealen	β	m	■			
02.	Neubrandenburger Talmoornetz mit Teilareal Tollense-See	β	m	■			
03.	Roggenhagener Grund- (Wellen-)moräne	β	m	■			
04.	Kriener Flachmoräne (II)	β	m	■			
05.	Jarmener Peenetalmoor	β	m	■			
06.	Behrenhoffer Plattenmoräne	β	m	■			
07.	Helpt-Brohmer Höhenmoräne	χ	f	■			
08.	Burg Stargarder Grund- (Wellen-)moräne	β	m	■			
09.	Plastener Hügelmoräne	β	m	■			
05.	**Westmecklenburger Jungmoränenland**			■			
01.	Gadebuscher Grund- (Wellen-)moräne (III)	α	f	■			
02.	Westenbrügger Grund- (Wellen-)moräne (II)	α	f	■			
03.	Schweriner See mit Randmooren und -niederungen und Moräneninseln als Einsprengseln	α	f	■			
04.	Brueler Grund- (Wellen-)moräne	α	f	■			
05.	Neukloster-Teterower-Hügelmoränenbogen (IV) mit Teilareal Krakower See	α	f	■			
06.	Bützower Grund- (Wellen-)moräne (II)	α	f	■			
07.	Warnowtal	α	f	■			
08.	Sanitz-Güstrower Grund- (Wellen-)moräne (III)	α	f	■			
09.	Oberes Recknitztal	α	f	■			
10.	Schwinzer Sandhochfläche mit Teilareal Goldberger See	α	f	■			
11.	Gnoiener Grund- (Wellen-)moräne (II)	α	f	■			
12.	Recknitz-Trebeltal	α	f	■			
13.	Malchiner Peenetal	α	f	■			
14.	Richtenberger Flachmoräne	α	f	■			
15.	Goldberger Grund- (Wellen-)moräne (IV)	α	f	■			
16.	Lübzer Plattenmoräne (V)	α	f	■			
17.	Parchim-Meyenburger Sandhochfläche (V)	α	f	■			
18.	Sülter Sandhochfläche	α	f	■			
19.	Herrnburger Sandzwischenebene	α	f	■			
06.	**Mittelmecklenburger Jungmoränenland**			■	■		
01.	Rheinsberg-Mirower Seenmoräne (Rheinsberger seenreiche Jungmoräne)	μ	f	■	■		
02.	Malchower Grund- (Wellen-)moräne (Freyensteiner Platte)	μ	f	■	■		
03.	Warener Sandhochfläche mit See-Teilarealen	μ	f	■			
04.	Die Müritz mit Rand mit Teilareal Specker See- (küsten-)niederung sowie Randmooren und -niederungen und -inseln als Einsprengsel	μ	f	■			
05.	Feldberger Hügelmoräne	ζ	f	■			
06.	Düsterförder Sandhochfläche	ζ	f	■			
07.	Petersdorfer Sandhochfläche mit Teilareal Plauer See	μ	f	■			

Arealnummer und Arealbezeichnung			Klima-form	Klima-stufe	Vorkommen im Bundesland M-V	BB	S-A	S
07.		**Ostmecklenburg-Nordbrandenburger Jungmoränenland**			■	■		
	01.	Gadower Sander	β	m		■		
	02.	Wusterhausener Dossetal	β	m		■		
	03.	Neuruppiner Platte	β	m		■		
	04.	Lindower Rhintal	β	m		■		
	05.	Granseer Platte	β	m		■		
	06.	Rüthnicker Sander	β	m		■		
	07.	Oranienburger Talsand	β	m		■		
	08.	Templiner seenreiche Jungmoräne	β	m		■		
	09.	Angermünde-Strasburger Grund- (Wellen-)moräne (Angermünder lehmreiche Jungmoräne)	β	m	■	■		
	10.	Ückerseenrinne (Ueckertalmoor mit See-Teilarealen)	β	m	■	■		
	11.	Kienschorfheide	β	m		■		
	12.	Eichhorster Platte	β	m		■		
	13.	Wandlitzer Platte	β	m		■		
	14.	Basdorfer Sand-Hochfläche	β	m		■		
	15.	Eberswalder Talabschnitt	β	m		■		
	16.	Tramper Platte	β	m		■		
	17.							
	18.	Rothemühler Hügelmoräne	β	m	■			
	19.	Brölliner Hügelmoräne	β	m	■			
	20.	Bismarker Hügelmoräne, weiter nach Polen	β	m	■			
08.		**Nordostbrandenburger Jungmoränenland**			■	■		
	01.	Gramzower Grund- (Wellen-)moräne (Gramzower lehmreiche Jungmoräne)	γ	t	■	■		
	02.	Randow-Bruch (Randowtal)	γ	t	■	■		
	03.	Penkuner Grund- (Wellen-)moräne (Penkuner lehmreiche Jungmoräne)	γ γ	t t	■	■		
	04.	Schwedter Terrasse	γ	t		■		
	05.	Oderaue (extra makrochorisch), Teilstück	γ	t		■		
	06.	Gellmersdorfer Jungmoränenrand	γ	t		■		
	07.	Neuenhagener Oderinsel	γ	t		■		
	08.	Oderbruch mit Wriezener Terrasse	γ	t		■		
	09.	Strausberger Platte	γ	t		■		
	10.	Buckower Stobber-Durchbruch	γ	t		■		
	11.	Seelower Platte	γ	t		■		
11.		**Mittelbrandenburger Talsand- und Moränenland**				■	■	
	01.	Elbe-Havelwinkel-Niederung	γ	t		■	■	
	02.	Schollener Platte	γ	t		■	■	
	03.	Rogäsener Platte (Rogäser Platte)	γ	t		■	■	
	04.	Fiener Bruch	γ	t		■	■	
	05.	Havelländisches Luch	γ	t		■		
	06.	Friesacker Platte	γ	t		■		
	07.	Bellin-Glin-Platte	γ	t		■		
	08.	Rhinluch	γ	t		■		
	09.	Nauener Platte	γ	t		■		
	10.	Premnitzer Talsand und Platte	γ	t		■		
	11.	Brandenburger Niederung und Platte	γ	t		■		

		Arealnummer und Arealbezeichnung	Klima-form	Klima-stufe	Vorkommen im Bundesland M-V	BB	S-A	S
	12.	Potsdamer Seen und Havel	γ	t		■		
	13.	Berlin-Fürstenwalder Talsand	γ	t		■		
	14.	Teltower Platte	γ	t		■		
	15.	Zauche Platte	γ	t		■		
	16.	Brücker Niederung	γ	t		■		
	17.	Königswusterhausener Talsand und Platte	γ	t		■		
	18.	Beeskower Platte	γ	t		■		
	19.	Oderaue	γ	t		■		
	20.	Teupitzer Platten und Hügel	γ	t		■		
	21.	Baruther Tal	γ	t		■		
	22.	Radelander Sandebene	γ	t		■		
	23.	Unterspreewaldniederung	γ	t		■		
	24.	Oberspreewaldniederung	γ	t		■		
	25	Neißeaue	γ	t		■		
				t				
12.		**Südwestmecklenburger Altmoränenland**						
	01.	Ruhner Höhenmoräne (Ruhner Berge)	ρ	f	■	■		
	02.	Wittenburger Plattenmoräne	α	f	■			
	03.	Lübtheen-Ludwigsluster Sandniederung mit Elberanddünen-Teilareal	α	f	■			
	04.	Neuhauser Elbauenabschnitt	α	f	■			
	05.	Quaster Dünenplatte	α	f	■			
	06.	Mallißer Platte	α	f	■			
	07.	Groß Laasch-Wanzlitzer Dünenplatte	α	f	■			
	08.	Balower Platte	α	f	■			
13.		**Ostniedersächsisch-altmärkisches Altmoränenland** (Westprignitz-Altmärkisches Altmoränenland)				■	■	
	01.	Lüchow-Salzwedeler Niederung	δ	m			■	
	02.	Ostheide-Altmärkische Platte	δ	m			■	
	03.	Aller-Ohre-Drömling-Niederung	δ	m			■	
	04.	Klötzer Hochfläche	δ	m			■	
	05.	Letzlinger Platte	δ	m			■	
	06.	Seehausen-Gartower Elbaue (Seehausener Elbauenabschnitt) (Seehausener Elbaue)	δ	m	■	■	■	
	07.	Kalbe-Osterburger Niederung und Platten	δ	m			■	
	08.	Flechtinger Randplatte	δ	m			■	
	09.	Pritzwalker Platte	δ	m	■	■		
	10.	Diesdorfer Hochfläche	δ	m			■	
	11.	Gorlosener Sandniederung	δ	m	■			
	12.	Wittenbergesche Elbesand-Terrasse	δ	m		■		
14.		**Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland**				■	■	
	01.	Stendaler Platte	γ	t			■	
	02	Elbe-Tangerwinkel-Niederung	γ	t			■	
	03.	Colbitzer Platte	γ	t			■	
	04.	Magdeburg-Wittenberger Elbaue	γ	t		■	■	
	05.	Möckern-Ziesarsche Platte	γ	t		■	■	
	06.	Mosigkauer Platte	γ	t			■	
	07.	Tieflands-Muldeaue	γ	t			■	■
	08.	Elbe-Muldewinkel-Niederung	γ	t			■	
	09.	Gräfenhainicher Heiderandplatte	γ	t			■	

		Arealnummer und Arealbezeichnung	Klima-form	Klima-stufe	Vorkommen im Bundesland M-V	BB	S-A	S
	10.	Bitterfeld-Badrinaer Randplatte (Badrinaer Randplatte)	γ	t			■	■
	11.	Schweinitzer Elbe-Elster-Sandterrasse	γ	t		■	■	
	12.	Zellendorfer Flämingrandplatte	γ	t		■	■	
	13.	Elbe-Elsterwinkel-Sandterrasse (Annaburger Elbe-Elsterwinkel-Sand-Terrasse)	γ	t		■	■	■
	14.	Herzberger Elstertal Elstertal	γ	t		■	■	
	15.	Oehnaer Sandlöß-Riegel	γ	t		■		
	16.	Niemegker Flämingrand-Sand-Hochfläche	γ	t		■		
	17.	Jüterboger Flämingrücken	γ	t		■		
	18.	Luckauer Platte	γ	t		■		
15		**Düben-Niederlausitzer Altmoränenland**					■	
	01.	Dübener Heidehochfläche	φ	m			■	■
	02.	Dommitzscher Randplatte (Dommitzscher Heiderandplatte)	φ	m			■	■
	03.	Wildenhainer Niederung	φ	m				■
	04.	Schildauer Heiderandplatte	φ	m				■
	05.	Dahlener Heidehochfläche	φ	m				■
	06.	Mühlberger Elbauenabschnitt	φ	m		■		■
	07.	Elsterwerdaer Niederung	φ	m		■		■
	08.	Thiendorfer Randplatten und Hochflächen	φ	m		■		■
	09.	Ruhlander Niederung	φ	m		■		■
	10.	Königswarthaer Niederung	φ	m				■
	11.	Nieskyer Randplatten	φ	m				■
	12.	Krebaer Niederung	φ	m				■
	13.	Nochtener Dünengebiet	φ	m				■
	14.	Muskauer Faltenbogen	φ	m		■		■
	15.	Jerischker Platte	φ	m		■		■
	16.	Grausteiner Platte	φ	m		■		■
	17.	Westspremberger kippenreiche Platte	φ	m		■		■
	18.	Senftenberger kippenreiche Platte	φ	m		■		
	19.	Finsterwalder Platte	φ	m		■		
	20	Kirchhainer Becken	φ	m		■		
	21.	Prißener Platte	φ	m		■		
	22.	Schliebener Becken	φ	m		■		
	23.	Lausitzer Grenzwall	φ	m		■		
	24.	Drehnaer Becken	φ	m		■		
	25.	Luger Becken	φ	m		■		
	26.	Drebkauer Platte	φ	m		■		
	27.	Cottbuser Talsand	φ	m		■		
	28.	Gosdaler Platte	φ	m		■		
16		**Hoher Fläming**				■	■	
	01.	Wiesenburger Hochfläming	ε	m		■	■	
		(Wiesenburger Fläminghochfläche)	ε	m				
	02.	Nedlitzer Flämingrandplatte (Altmoränenplatte)	ε	m		■	■	
28		**Lausitzer Löß-Hügelland**						■
	05	Ostlausitzer Vorberge (als Exklave in 1510)						■

Verzeichnis der Darstellungen

V -	1	Grenzverlauf zwischen der Standortsregion nordostdeutsches Tiefland und den Standortsregionen Hügelland und Mittelgebirge im Bereich der fünf ostdeutschen Länder	12
A 1 -	1	Standortsform, gegliedert nach Komponente sowie Beeinflußbarkeit der Eigenschaften	13
	2	Arten der Profilkennzeichnung	15
	3	Einteilung der Korngrößenklassen	16
	4	Körnungsartendreieck (nach E. EHWALD, D. KOPP, I. LIEBEROTH und E. VETTERLEIN, 1969)	17
	5	Ansprache der Körnungsarten mit Hilfe der Fingerprobe	18
	6	Nebenkörnungsarten der Körnungsartengruppe Sand	19
	7	Einteilung der Substratschichten nach dem Gehalt an organischer, karbonatischer und silikatischer Substanz	23
	8	Merkmale der Substratschichten (Hauptschichten) mit Gehalt an organischer Substanz ≥ 1 ... 5 (- 8) % und karbonatischer Substanz unter 30 %	24
	9	Gliederung der durch Substratschichten zu erfassenden Substratarten von Lockermaterial der Mineralböden ≥ 1 ... 5 (- 8) % allochthon-organischer Substanz und bis 30 % $CaCO_3$ (in Masse-%)	25
	10	Übersicht über die Substratfolgen	28
	11	Einteilung einschichtiger Substrattypen	29
	12	Einteilung mehrschichtiger Substrattypen	32
	13	Herkunft des mineralischen Ausgangssubstrates	34
	14	Herkunft der organisch - karbonatischen Ausgangssubstrate	35
	15	Gliederung und Bezeichnung der Horizonte mineralischer Böden	42
	16	Horizontfolgetypen der mineralischen Böden ohne Podsole	45
	17	Gliederung der Filzformen	47
	18	Definitionsmerkmale der Podsol-Gruppe	48
	19	Horizontfolgetypen der Podsol-Gruppe	49
	20	Horizontfolgetypen mit Rügserien	51
	20	a: Horizontfolgetypen der Kombiformen-Gruppe	57
	21	Kennzeichnung der KMgCaP-Serien	63
	22	Einfluß der KMgCaP-Serie auf die Untergliederung der Hauptbodenformen nach Nährkraftstufen	64
	23	Reduktionstabelle für Kalium in [mg/100 g Boden]	67
	24	Reduktionstabelle für Kalzium in [mg/100g Boden]	68
	25	Wertespannen für die NB-Stufen	70
	26	Kombination von Nährkraftstufe und NB-Stufe	71
A 2 -	1	Sedentäre und sedimentäre Moorsubstrate	88
	2	Torfarten und ihre Merkmale	89
	3	Definitionen der Zersetzungsgrade, zehnstufige Skala nach v. POST und GROSSE-BRAUCKMANN	91
	4	Muddeartengruppen und Muddearten	92
	5	Gliederung und Bezeichnung der Horizonte bei Moorböden	93
	6	Moortypen	94
	7	Transekt durch das „Anklamer Stadtbruch“ mit Spiegeltiefen der Bohrungen	96
	8	Zustands-Vegetationsformengruppen der Moorstandorte	99

	9	Merkmalsübersichten der Zustands-Vegetationsformengruppen der Moorstandorte	100
A 3 -	1	Abhängigkeit des Hydromorphiegrades der Bodenform von der grund- und stauwasserbedingten ökologischen Feuchtestufe und dem Großklima unter Berücksichtigung der Nährkraftstufe	111
	2a	Grundwasserformen	113
	3	Tiefenstufen und Absinkstufen als Beispiel	115
	4a	Stauwasserformen	119
	5	Entwässerungsgrad vom primär natürlichen Status aus der Kombination von Grundwasserform und Stamm-Bodenform	125
	6	Entwässerungsgrad vom primär natürlichen Status aus der Kombination von Stauwasserform und Stamm-Bodenform	128
	7	Beispiel einer Grundwasser-Ganglinie, Meßstelle Ünze, Kreis Perleberg, Meßpunkt über Flur: + 0,15 cm	134
	8	Beispiel für die Korrekturwertberechnung	137
	9	Humusformen als Komponente der Standortsform und Zustands-Vegetationsformen bei eingliedriger Nährkraftstufe	140
	10	Die Oberboden-Feuchtestufe als Hilfe bei der Ansprache der Grundwasserform	141
	11	Horizontfolgetyp, Relief und Durchlässigkeit des Staukörpers im Einzugsgebiet und in der Oberbodenfeuchte als Hilfsmerkmale zur Ansprache der Stauwasserformen	143
A 4 -	1	Reliefformen	146
	2	Hangneigungsstufen	148
	3	Wölbungsstufen für Reliefformen	148
A 5 -	1	Grenzen der Großklimabereiche im nordostdeutschen Tiefland	155
	2	Bezeichnung und Abgrenzmerkmale der Großklimabereiche	156
	3	Abgeleitete Stufen des Strahlungsgenusses	163
	4	Ableitung von Ziffern der Luftfeuchte aus Relief- und Bodenmerkmalen	164
	5	Ziffern und Stufen der relief- und bodenbedingten Frostanfälligkeit	166
	6	Schema der reliefbedingten Unterschiede in der Luftfeuchte	168
A 6 -	1	Analytische Merkmale der Humusformen mit Harmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe (Tabelle)	171
	2	Analytische Merkmale der Humusformen mit Harmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe (Graphik)	172
	3	Gegenwärtig im Tiefland zu kartierende Humusformen	173
	4	Gegenwärtig im Tiefland zu kartierende Hagerhumusformen	174
	5	Zustands-Vegetationsformen (als Formengruppen = FG) und widergespiegelte Humusformen	175
	6	Maximal- und Minimalbegrenzungen der Artmächtigkeit	176
	7	Definition der Humusformen nach ihren wichtigsten Vegetationsmerkmalen als Kurzübersicht	177
	8	Merkmalsübersichten der Humusformen mineralischer Böden	178
	9	Merkmalstabellen der Hagerhumusformen	190
	10	Humusformen mit zweigliedriger Nährkraftstufe, dargestellt am Beispiel der Feuchtestufe „frisch“	201
	11	Zusammenstellung der Nährkraftstufen verschiedener Elemente	203

A 7 -	1	Humusvorratsstufen für verschiedene Horizontfolgetypen	208
	2	Aus der Stickstoff-Anstiegsstufe der Humusform abgeleiteter Stickstoff- Vorratswandel als Schätzhilfe für die Stickstoff-Deposition	209
	3	Korrekturfaktoren der Stickstoff-Wandlungsstufen	211
A 9 -	1	Definitionsmerkmale der Humusformen und Zustandsvegetations-Formengruppen bei disharmonischer Zustandsentwicklung unter Kiefer (Feuchtestufe mäßig frisch)	255
	2	Zustandsvegetations-Formengruppen für die immissionsbeeinflußten Kiefernwälder des nordostdeutschen Tieflandes	256
	3	Verknüpfung der ökologischen Artengruppen mit Humusformen und Säure-Basestufen in immissionsbeeinflußten Kiefernwäldern des nordostdeutschen Tieflandes	258
	4	Schema zur Trennung: Mullartiger Moder / Mullartiger Moder	260
	5	Schema zur Trennung: Mullartiger Moder / Moder	261
	6	Schema zur Trennung: Moder / Mullartiger Moder	262
	7	Schema zur Trennung: Moder / Moder	263
	8	Schema zur Trennung: Moder / Rohhumusartiger Moder	264
	9	Schema zur Trennung: Rohhumusartiger Moder / Moder	265
	10	Schema zur Trennung: Rohhumusartiger Moder/Rohhum. Moder	266
	11	Schema zur Trennung: Rohhumusartiger Moder / Rohhumus	267
	12	Schema zur Trennung: Rohhumus / Rohhumusartiger Moder	268
	13	Schema zur Trennung: Rohhumus / Rohhumus	269
	14	Schema zur Trennung: Rohhumus / Magerrohhumus	270
	15	Schema zur Trennung: Magerrohhumus Rohhumus	271
	16	Schema zur Trennung: Magerrohhumus / Magerrohhumus	272
	17	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase im feuchten Tieflandsklima (Klimastufe f)	276
	18	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase im mäßig trockenen Tieflandsklima (Klimastufe m)	277
	19	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase - im trockenen Tieflandsklima (Klimastufe t)	278
	20	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Hauptwaldphase im küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lf)	279
	21	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürl. Status) - Hauptwaldphase - im mäßig küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lm)	280
	22	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im feuchten Tieflandsklima (Klimastufe f)	281
	23	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürl. Status) - Zwischenwaldphase - im mäßig trockenen Tieflandsklima (Klimastufe m)	282
	24	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im trockenen Tieflandsklima (Klimastufe t)	283
	25	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lf)	284
	26	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Zwischenwaldphase - im mäßig küstenfeuchten Tieflandsklima (Klimastufe lm)	285
	27	Natürliche Waldgesellschaften (rezent natürlicher Status) - Vorwaldphase - in allen Großklimabereichen	286
	28	Grenzen und Arealnummern der Wuchsgebiete	287

Register

A-Horizont, Mächtigkeit des 73
Abkürzungen 215
- Feinbodenformen 224
- Feuchtestufen 224
- Horizontfolgetypen 219
- Humusformen 225
- Hydromorphieunterschiede 223
- Immissionsformen 227
- karbonatische Substanz 215
- Kiesgehalt 216
- Körnungsartengruppe Lehm 216
- Körnungsartengruppe Sand 216
- Körnungsartengruppe Schluff 216
- Körnungsartengruppe Ton 217
- Nährkraftstufen 224
- organische Substanz 215
- Pflanzenarten 228
- reliefbedingte Feuchtestufen 227
- Reliefformen 226
- Steingehalt 216
- Substrattypen 217
- Substrattypengruppen 223
- Unterlagerungen 224
- Vegetation 228
- Veränderungen des Oberbodens 224
- Waldgesellschaften 227
- Zustands-Vegetationsformengruppen 226
Absink- und Andauerstufe, Ermitteln der 138
Absinkstufen des Grundwassers 116
Ackerhochbeete 79
allochthon-organische Substanz 21
Alpha-Zone 37
altdünig 151, 152
Amphigley 52, **59**
Andauer der Überwässerung 144
Andauerstufen von Überwässerung und Überflutung, Ermitteln der 138
- Überflutung, Überwässerung 117
- der Austrocknung 119
anhydromorphe Böden, Horizontfolgetypen 45
- und KMgCaP-Serie 63
- und NB-Stufen 69
- Hauptbodenformen 58
- Rohböden 75
Anmoorgley 52
Anmoorgleygruppe, Hauptbodenformen 59
Ansprache der Grundwasserformen 131
äolische Akkumulation 81
Ap-Horizont 28
Artmächtigkeit von Weiserpflanzen 176
Aufbasung 212
Auftragsböden 82
Ausgangsbodenform, erkennbare 79
- nicht erkennbare 81
Ausgangssubstrat 34, 35

Bänderhorizonte 41
Bändersand usw. als Substrattyp 30
Bändersand, -grand, -staubsand 24
Basenimmission 212
begrabenen Böden 78
Beta-Zone 37
Bi-Tiefe bei Podsolen 73
Bifänge 80
Bildungsmilieu 35
Blaubeer-FG 185
Bodenbearbeitung, Veränderungen durch 79
Bodenformen-Katalog 62
Bodenvegetation und Oberboden-Feuchtestufe 140, 141
boreoglaziäres Milieu 36
Braunerde 52
Braunpodsol 52
bucklig 151, 153
bültig 153

critical loads 207

Deck..... 27
Decklehme 60
Delta-Zone 37
Differenzierungsschemata für Humusformen 236
dünig 151
Duftprimel-FG 178

Ebenen, Einbindung in Nachbarschaft 149
- Grundrißfiguren 149
Einbindung in die Nachbarschaft 149
einschichtige Substrate 28, **29**
Eisen, freies (als Podsolmerkmal) 48
Elderden 82
Entwässerungen bei Stauwasser 130
- Berücksichtigung der 84
Entwässerungsgrad 122, **128**
Epsilon-Zone 38
Erdfen 94
erweiterte PNV 275
Eta-Zone 38
extraperiglaziäre Serie 38
extraperiglaziäres Milieu 36

Fahlerde 53
Fe-Gehalt als Podsolmerkmal 48
Feinbodenformen 62
- der Moorböden 94
- Definitionsmerkmale 63
Fen 94
Filzformen 47, 86
Fingerprobe 18
Flechten-FG 188
Formengruppen der Moorvegetation 98

- für Ödlandhumusformen 193
Forstbetrieb des Taufprofils 74
Frostanfälligkeit 166
frühjahrlicher Hochstand, rechnerische Ermittlung 135
Fuchssand, -grand **24**
Fuchssandschicht, Mächtigkeit der 74

Gamma-Zone 37
Geltungsbereich der SEA 95 8
geographisches Bildungsmilieu 35
geologische Herkunft 34, 35
Gestaltung der SEA 95 10
glatt 151
glaziäres Milieu 35
Gleichlauf der Vegetationsentwicklung 204
Gleyelderden 82
Gleyrosterde 82
Gliederung der Anleitung 9
Go-Horizonte, reliktische 85
- tiefliegende 85
Grand als Substrattyp 30
graphische Darstellung von Schwankungsamplituden 133
Graugley 53
Graugleygruppe Rohböden 75
- und KMgCaP-Serie 64
- und NB-Stufen 70
- Hauptbodenformen 59
Grenzverlauf des Tieflandes 12
Großklimabereiche 154
- Definitionsmerkmale 156
- Grenzen 155
- verbale Kennzeichnung 160
Grundgley 53
Grundwasser 112
- jahreszeitliche Absink- bzw. Andauerstufe 113 ,**116**
- frühjahrliche Tiefenstufe 113,**114**
- Kombination mit Bodenformen 122
- Neigung der Oberfläche 116
- Ganglinie 134
Grundwasserformen 111
- und Vegetation 139 ,140
- Zuordnung zu einer Bodenform 122
- Ansprache 132
Grundwasserregulierungen 142

Hagerhumusformen 174
- im Tiefland zu kartierende 175
- Merkmalstabellen 190
Hagermoder 190
Hagerrohhumus 192
Halbgley 53
Halbgleygruppe, Horizontfolgetypen 46
halbhydromorphe Mineralböden 58
- und NB-Stufen 69
- Hauptbodenformen 58
- Berücksichtigung stärkerer Entwässerungen 84
- Rohböden 75
Hänge, Einbindung in Nachbarschaft 150
- Kartierung von 153
Hangneigungsstufen 148
Hangrichtung 149
Hauptbodenformen 58
- der Moorböden 94
- und ihre Paralleleinheiten 232
Hauptwaldphase 274
Herkunft der Substrattypen 34, 35
Horizonte 40
- der Moorböden 93
- und ihre Paralleleinheiten 232
- Gliederung mineralischer Böden **42**
Horizontfolgetyp für mineralische Böden 45
- der Podsol-Gruppe 47, **49**
- im küstenfeuchten Klima 47
- mit Rügserien 51
Horizontprofil **40**
Horstlage 149
Humusform 170
- analytische Merkmale 171
- auf ehemaligen Freiflächen von Truppenübungsplätzen 197
- Bezeichnung der 173
- der Moorstandorte 200
- Differenzierungsschemata für 236
- im Hochmoorklima 198
- im Tiefland zu kartierende 174
- Kartierungshilfe für Oberbodenfeuchtestufe 174
- Merkmalsübersichten 177
- mit disharmonischen Nährkraftstufen 200
- mit harmonischen Nährkraftstufen 173
- mit mehrgliedriger Nährkraftstufe 202
- mit zweigliedriger Nährkraftstufe 201
- Nährkraftstufen 170
- nicht ansprechbare 198
- Oberbodenfeuchtestufen 173
- Ödland 193
- ohne 198
- Rohboden- 198
- unentwickelte 197
- Zustands-Vegetationsformen 175,176
Humusgleygruppe, Hauptbodenformen 59
humusreiche Böden 81
Humusvorratsstufen für verschiedene Horizontfolgetypen 208
Hungerrohhumus, Merkmalsübersicht 188
Hydromorphiegrad der Bodenform 110

Immission von Basen 212
- von Säuren 213
- von Schwefel 213
- von Schwermetallen 214
- von Stickstoff 207
Immissionsform 206
- Stoffarten und Stoffartenkombinationen 207
Iris-Lungenkraut-FG 179

Kalksubstrat als Schicht 30
Karbonatanreicherungshorizont 41
Karbonatobergrenze, Tiefe der 71
Kartierung der Reliefformen 152
- von Hängen 153
Kerf 28
Kiefernforsten, immissionsbeeinflußte 235
Kippenstandorte 75
Klimaform 154
Klimax 275
Klockeinfluß im Oberboden 77
Klockschicht, Mächtigkeit der 74
KMgCaP-Serie **63**
- Reduktion der Werte für Kalium und Kalzium 66, **69**
- bei zweischichtigen Böden 66
Kohldistel-FG 181
kohlige Substanz 22
Kolluvialerde 54, **60**
Kombinationsbodenformen 56
Kombiformen 85
Korngrößenklassen 16
Körnungsarten 16
Körnungsartendreieck 17
Körnungsartengruppen 18
Kräuter-Blaubeer-FG 184
kuppig 151, 153
kupstig 151, 152
Kurzzeichen für Substrattypengruppen 33
küstendünig 151, 152
küstenfeuchtes Klima, Horizontfolgetypen 47

Laubverblasung 167
Lehmsand (Kittsand, Festsand) 30
Letten 27
Lokalbodenformen 62
Lokalstandorte 76
Luftfeuchte 163
Lungenkraut-FG 178

Mächtigkeit der Fuchssandschicht 74
- der Klockschicht 74
- des A-Horizontes 73
Magerrohhumus, Merkmalsübersicht 187
Mehrschichtige Substrattypen 32
mehrstöckigen Böden, Ansprechen der Wasserform bei 131
Merkmalsübersichten der Humusformen 176
Mesoklimaabweichungen 162
Milieu der Landschaftsentwicklung 35
Mindesthöhen für trockene und frische Lagen 169
Mindestmächtigkeiten von Schichten 26
mineralische Bodenformen 15
Mischhorizonte 42
Modd 21, 88
Moder, Merkmalsübersicht 182
Moorböden 87
- ausgetorfte 96
- Entwässerungen 97
- Feinbodenformen 95
- Hauptformen 94
- Horizontprofil 93
- Vegetationsformengruppen 98
- Grundwasseransprache 95
Moorbodenformen, Bezeichnung 96
Moorgley 54
Moorgleygruppe, Hauptbodenformen 59
Moorsubstrate 87
- sedentäre 87, 88
- sedimentäre 87, 88
Moortypen 94
Moränen, Rauhheitsformen 153
Muddearten 92
Mull, Merkmalsübersicht 178
mullartiger Moder, Merkmalsübersicht 180
Mulm 94

N- und B-Stufen 69
Nachlauf der Vegetationsentwicklung 204
NaCl-Gehalt im Grundwasser 72
Nährkraft, Normalstufe der 74
Nährkraftstufe bei KMgCaP-Serie 63
- Kombination mit NB-Stufe 71
- der Humusformen 170
natürliche Waldgesellschaften 273
NB-Stufe, Kombination mit Nährkraftstufe 71
NB-Stufen, Wertespannen für die 70
Nebenkörnungsarten Sand 19
Neigung der Grundwasseroberfläche 116
- Ermitteln der 137
Neigung der Staukörperoberfläche 144
Neigungsstufen der Hänge 148

Oberboden, Böden mit entferntem 81
Oberboden-Feuchtestufe als Hilfe bei der Ansprache der Grund-

wasserform 141
Ödland-Humusformen 193, **194**
- Vegetations-Formengruppen 193
Ödlandkrume 193

Pegelmeßwerte 133
periglaziäre Normalserie 39
- Rumpfserie 39
periglaziäres Milieu 36
Perstruktionsprofil 37
- serien **38**
- zonen **37**
Pfeifengras-Blaubeer-FG 185
Pfeifengras-FG 186
Pfeifengras-Kräuter-Blaubeer-FG 184
Pfeifengras-Zypressenmoos-FG 187
pH-Wertmessungen 70
plaggenbeeinflußte Böden 80
pleniperiglaziäres Milieu 36
PNV 275
Podsol, eisenarm 54
- eisenreich 54
Podsol-Gruppe, Definitionsmerkmale 48
- Horizontfolgetypen 47, **49**
potentiell natürliche Vegetation (PNV) 275
primär natürliche Vegetation 274
- Wasserform 122
Profilkennzeichnung 15

Quebb 23

rabattiert 153
rabattierte Böden 80
Rampen, Einbindung in die Nachbarschaft 149
- Grundrißfiguren 149
Rasenschmielen-FG 183
Rasenschmielen-Lungenkraut-FG 179
Rasenschmielen-Riesenschwingel-FG 181
Rauhheit als Reliefmerkmal 151, 152
Rauhheitsformen 153
rechnerische Ermittlung des frühjahrlichen Hochstandes 135
Reduktion der Werte für Kalium 67
- der Werte für Kalzium 68
Reliefformen, Einteilung 145
- Kartierung 152
- Rahmenmerkmale 148
relieffrischere Lagen 168, 169
relieftrockenere Lagen 168, 169
reliktische Gleyböden 130
- G_O-Horizonte 85
Rendzinen 65
rezent natürliche Vegetation 274
Ried 94
Rieselfelder 83
Riesenschwingel-FG 181
Rohböden 54, 75
Rohbodenhumus 198
Rohhumus, Merkmalsübersicht 185
rohhumusartiger Hagermoder 191
rohhumusartiger Moder, Merkmalsübersicht 184
Rosterde 55, 89
Rügerde u.a. 51
Rügserien 51
Rumpf.... 55

Sand, Körnungsartengruppe 18
- Nebenkörnungsarten 19
Sanddeckkultur 97
Sauerklee-FG 182
Sauerklee-Pfeifengras-FG 184
Sauerklee-Torfmoos-FG 184
Säure-Basenstufe 201
Schichtenwechsel 31
Schichtenwechsel unterhalb von 80 cm unter Flur **76**
Schlußwaldphase 274
Schwankungsamplituden des Grundwassers 133
Schwundformen 55
silikatische und karbonatische Substanz 22
Skelett als Substrattyp 31
Skelettgehalt 21, **25**
Sohllage 111
Sohlschicht 118,120
Solum 21
Sonderstandorte 76
Standortsregion Tiefland 9
Standortsweisergruppen in immissionsbeeinflußten Kiefernforsten 235
Staubsand als Substrattyp 31
Staugley 55
Staukörper **118**, 143
Stauwasser, Andauerstufen 119
- Kombination mit Bodenformen 122
- Tiefenstufen 119
Stauwasserformen 118
- Zuordnung zu einer Bodenform 130
- Ansprache von 143
Stermoos-Kräuter-Formengruppe 190
Sternmoos-Formengruppe 191
Stickstoff-Anstiegsstufen 211
- Vorrat 209, 210
- Vorratswandel 208
- eutrophierung 200
- immission 207
Stickstoffstufe beim Humus 200
Strahlungsgenuß 163
strandwalldünig 151, 152
Substratart 21, 25
Substratfolgen 28
Substratfolgetypen 26
Substratprofil 16

Substratschichten 22, **23**
- Gliederung 24
Substrattypen 26
Substrattypengruppen 33
Sumpfreitgras-FG 183

Tief..... 27
Tiefenspannen bei Schichtwechsel 26
Tiefenstufen des Grundwassers 114
tiefgepflügte Böden 79
Tiefland, nordostdeutsches 9, 12
tiefliegende G_O-Horizonte 84
Torf 87
- Zersetzungsgrade 91
Torfarten 89
Torfauflage 86
Torfmoos-FG 186

Überflutung, episodische 117
- periodische 117
Übergangshorizonte 42
Überwässerung 117
Unterlagerungen 27, **31**

Vega 55, **61**
Vegetation erweiterte potentiell natürliche 275
- potentiell natürliche 275
- primär natürliche 274
- rezent natürliche 274
- Stamm- 275
- und Grundwasserform 139
Vegetationsformengruppen der Moore 98
Veränderungen durch intensive Bodenbearbeitung 78
Verhagerungsstufen 169
Veröffentlichungen zur SEA 9
Vollgleygruppe, Horizontfolgetypen 46
vollhydromorphe Mineralböden 58
- und NB-Stufen 69
- Hauptbodenformen 58
- Berücksichtigung stärkerer Entwässerungen 85
Vorwaldphase 273

Waldgesellschaften, natürliche 273
Weißmoos-Gabelzahn-FG 192
Weitlage als Reliefmerkmal 149
wellig 151
Windschur 169
Windverhagerung 169
Windzufuhr, reliefbedingte 167
Wölbungsstufen für Reliefformen 148
Wuchsbezirke 287
Wuchsgebiete 289
- Grenzen und Arealnummern 288

Zersetzungsgrade der Torfe 91
Zeta-Zone 38
Zustands-Vegetationsformen 175, 176
zweigliedrige Nährkraftstufen bei Humusformen 201
Zwergpodsol 56
Zwischenmittel bei Skelett 25
Zwischenwaldphase 273
Zypressenmoos-FG 187