

Anleitung für die forstliche Standortserkundung

im nordostdeutschen Tiefland

(Standortserkundungsanleitung)

SEA 95

Teil B. Praktisches Arbeitsverfahren

4. Auflage der SEA 74

01.01.2013

G. Schulze, Schwerin

unter Mitarbeit von D. Kopp †, Eberswalde

und M. Wirner, Friedrichsmoor

Inhalt

B.	Praktisches Arbeitsverfahren	7
1.	Bearbeitungsfläche, Organisation und Arbeitsablauf	7
1.1.	Bearbeitungsfläche	9
1.2.	Organisation und Ausrüstung	9
1.3.	Übersicht über die Arbeitsgänge	10
1.3.1.	Arbeitsvorbereitung	10
1.3.2.	Standortsaufnahme	10
1.3.3.	Kartierung	11
1.3.4.	Innenauswertung mit Darstellung der Ergebnisse	11
1.3.5.	Übergabe der Ergebnisse und Archivierung der Unterlagen	11
1.3.6.	Kontrolle der Erkundungsergebnisse	12
1.4.	Bereisungen	13
	Literatur	14
2.	Arbeitsvorbereitung	15
	Literatur	17
3.	Standortsaufnahme	18
3.1.	Teilarbeitsgänge der Standortsaufnahme	18
3.1.1.	Vorerkundung	18
3.1.2.	Grundnetzanlage	20
3.1.2.1.	Bohrpunktaufnahme	22
3.1.2.2.	Weiserpunktaufnahme	27
3.1.3.	Gliederungsarbeit	30
	Literatur	31
3.2.	Weisergrubenaufnahme	32
3.2.1.	Allgemeine Angaben	32
3.2.2.	Angaben zur Geologie	36
3.2.3.	Relief, Lage im Relief und Meereshöhe	40
3.2.3.1.	Eintragungshinweise	40
3.2.3.2.	Größenordnung des Reliefs	40
3.2.3.3.	Formenelemente und Einzelformen des Mesoreliefs	41
3.2.3.4.	Formenelemente und Einzelformen des Mikroreliefs	46
3.2.4.	Waldbauliche Angaben	47
3.2.5.	Probestämme, Qualität, Begründungsart, Mischungsform und Waldfunktionen	49
3.2.6.	Standortsform und Standortsformengruppe	51
3.2.7.	Vegetationsaufnahme	55
3.2.7.1.	Stadium	55
3.2.7.2.	Größe der Aufnahmefläche	56
3.2.7.3.	Deckungsgrad der Schicht	56
3.2.7.4.	Artenliste	57

3.2.8.	Bodenaufnahme (Rückseite des Formulars)	62
3.2.8.1.	Reihenfolge der Bodenaufnahme	62
3.2.8.2.	Tiefe in cm	62
3.2.8.3.	Substratschicht	63
3.2.8.4.	Perstruktionszone	63
3.2.8.5.	Horizont	64
3.2.8.6.	Lage	70
3.2.8.7.	Farbe	70
3.2.8.8.	Organische Substanz	71
3.2.8.9.	Körnungsart	72
3.2.8.10.	Karbonatgehalt	76
3.2.8.11.	Festigkeit	76
3.2.8.12.	Gefüge	77
3.2.8.13.	Besonderheiten	81
3.2.8.14.	Feindurchwurzelung	85
3.2.8.15.	Probenentnahmespanne	88
3.2.8.16.	Feuchteansprache	88
	Literatur	90
3.3.	Probenahme für die Bodenuntersuchungen im Labor	91
3.3.1.	Raumbezogene Probenahme für die Untersuchung ganzer Profile	91
3.3.1.1.	Flächengerechte Probenahme	92
3.3.1.2.	Volumengerechte Probenahme	94
3.3.2.	Nicht-raumbezogene Probenahme für die Untersuchung ganzer Profile	98
3.3.3.	Probenahme für Teiluntersuchungen an einzelnen Bodenlagen	99
3.3.4.	Vorschrift zur Feldbestimmung des Schluff-Tongehaltes	101
3.3.5.	pH-Wertmessung im Go-Horizont oder im Grundwasser	103
3.3.6.	Grundwasserproben	104
3.4.	Beschriftung und Versand von Bodenproben	106
3.4.1.	Beschriftung und Versand	106
3.4.2.	Eintragungshinweise zum Ausfüllen des Einleseformulars	107
3.4.2.1.	Spalte Bodendaten	109
3.4.2.2.	Horizontsymbol	111
3.4.2.3.	Gesamtspanne und Entnahmetiefe	111
3.4.2.4.	Entnahmevolumen	112
3.4.2.5.	Teilspanneneinteilung für die Blockberechnung	113
3.4.2.6.	Repräsentanz der Probe	115
3.4.2.7.	Nicht-raumbezogene Zusatz-Bodenproben	115
3.4.2.8.	Beispiele einer Teilspanneneinteilung und Repräsentanzberechnung	115
3.4.3.	Ausfüllen der Formulare bei nicht-raumbezogenen Bodenproben	118
	Literatur	121
3.5.	Analysenauswertung	122
3.5.1.	Einheiten	122
3.5.2.	Analysenprogramm	128
3.5.3.	Bodenanalysenwerte	128

3.5.4.	Blockberechnung	138
3.5.5.	Auswertung von Bodenanalysenwerten	140
4.	Kartierung	183
4.1.	Allgemeines	183
4.1.1.	Standortseinheiten als Gegenstand der Kartierung	183
4.1.2.	Kartierungsareale	184
4.1.3.	Näheres zur Kartierung komplexer Areale	187
4.1.4.	Weitere Besonderheiten	192
4.2.	Mosaikspezifische Differenzierungen im Kartierungsverfahren	193
4.3.	Wuchsbezirke und Wuchsgebiete	194
	Literatur	194
5.	Darstellung der Ergebnisse	196
5.1.	Überblick	196
5.1.1.	Grundsätze	196
5.1.2.	Kartenwerk	197
5.1.2.1.	Arbeitskarte	197
5.1.2.2.	Vorläufige Arbeitskarte	197
5.1.2.3.	Standortskarte	197
5.1.3.	Buchreihe	198
5.1.4.	Erläuterungsband	198
5.1.5.	Legende	202
5.2.	Kartenwerk	203
5.2.1.	Arbeitskarte	203
5.2.1.1.	Arbeitsrohkarte	203
5.2.1.2.	Arbeitsreinkarte	205
5.2.1.2.1.	Darstellung von Wuchsgebiet, Wuchsbezirk und Mosaikbereich	206
5.2.1.2.2.	Darstellung der Standortsform	208
5.2.1.2.2.1	Darstellung bei flächenhafter Kartierung	208
5.2.1.2.2.2	Darstellung bei punkthafter Kartierung	212
5.2.1.2.3.	Darstellung der Standortsformengruppe	214
5.2.1.2.4.	Erklärung der Kurzzeichen und Signaturen	216
5.2.1.2.5.	Darstellung nicht bearbeiteter Flächen	216
5.2.1.2.6.	Kontrolle	216
5.2.2.	Standortskarte	217
5.2.3.	Vermerke des Stichtages und zur Bearbeitung	218
5.3.	Übergabe an das Archiv	219
6.	Umkartierung und Aktualisierung	226
6.1.	Umkartierung der Altkartierung	226
6.1.1.	Grundsätzliches	226
6.1.2.	Verfahren der Umkartierung	227
6.1.2.1.	Arbeitsvorbereitung	227
6.1.2.2.	Standortsaufnahme	227
6.1.2.2.1.	Vorbereitungsarbeiten	227
6.1.2.2.2.	Überprüfen der Alt-Aufnahmepunkte im Gelände	228
6.1.2.2.3.	Komplettieren des Grundnetzes	228
6.1.2.3.	Kartierung der Standortsformen	229
6.1.2.4.	Auswertung und Darstellung der Arbeitsergebnisse	230

6.1.2.4.1.	Standortskarten	230
6.1.2.4.2.	Legende	230
6.1.2.4.3.	Erläuterungsband	230
6.1.2.5.	Besonderheiten der Archivierung	230
6.2.	Aktualisierung	231
6.2.1.	Grundsätzliches	231
6.2.2.	Verfahren der Aktualisierung	232
6.2.2.1.	Arbeitsvorbereitung	232
6.2.2.2.	Standortsaufnahme	233
6.2.2.3.	Kartierung der Standortsformen	233
6.2.2.4.	Auswertung und Darstellung der Arbeitsergebnisse	235
6.3.	Arbeitsaufwand für Umkartierung und Aktualisierung	236
	Literatur	236
7.	Archivierung der Unterlagen	237
7.1.	Grundsätzliches	237
7.2.	Zu archivierende Unterlagen	238
7.2.1.	Inhaltsverzeichnis	238
7.2.2.	Arbeitsbericht	238
7.2.3.	Protokolle	239
7.2.4.	Karten	239
7.2.5.	Unterlagen der Aufnahmepunkte	240
7.2.6.	Unterlagen für Erläuterungsband und Legende	240
7.2.7.	Übergabeprotokoll	240
7.2.8.	Ausleihformular	241
	Verzeichnis der Darstellungen	244
	Register	246

B. Praktisches Arbeitsverfahren

1. Bearbeitungsfläche, Organisation und Arbeitsablauf

Die praktische forstliche Standortserkundung unterscheidet vier Bearbeitungsintensitätsstufen, und zwar

Neukartierung:	Bearbeitung von Flächen, die bisher noch keiner standortkundlichen Bearbeitung unterlagen.
Umkartierung:	Überarbeitung von Flächen, die zu einem früheren Zeitpunkt nach einem veraltetem Verfahren bearbeitet worden sind und durch die Umkartierung unter Auswertung der vorhandenen Unterlagen an den neuesten Kartierungsstand herangeführt werden sollen.
Aktualisierung:	Überarbeiten von Ergebnissen, die bereits auf der neuen Standortsklassifikation basieren und an den neuesten methodischen Stand angepaßt werden sollen.
Humusformenkartierung:	flächenhafte Erfassung der Humusformen als besonderen Kartierungsgang, insbesondere als periodische Wiederholung zum Nachweis von Zustandsveränderungen.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf die **Neukartierung** und die ihr als Teilaufgabe gleichgestellte **Humusformenkartierung** sowie teilweise auf die Umkartierung. Spezielle Hinweise zur Umkartierung und Aktualisierung finden sich im Abschnitt B. 6.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befindet sich die **Elektronische Datenverarbeitung** im Bereich der forstlichen Standortserkundung der Länder (ausgenommen die Bundesforstverwaltung) noch im Entwicklungsstadium. Sobald diese in größerem Umfang eingeführt wird, insbesondere **Digitalisierung von Karten, Flächenberechnung, Einrichten eines Datenspeichers Bodenfonds**, ergeben sich Veränderungen im Arbeitsablauf der Standortserkundung. Solche Veränderungen sind dann einzufügen, die vorliegende Fassung enthält Auswirkungen der EDV für die oben genannten Bereiche noch nicht.

Die jetzt anlaufende **Textbearbeitung** mittels Personalcomputer und der entsprechenden Software dürfte dagegen den Arbeitsablauf zwar beschleunigen, aber nicht grundlegend verändern. Diese Form der elektronischen Datenverarbeitung hat deshalb auf die vorliegende Fassung der SEA 95 kaum Auswirkungen.

Während vor der Wiedervereinigung als einheitliche Bezugseinheit für Kartenwerk, Legende und Erläuterungsband der **Staatliche Forstwirtschaftsbetrieb** galt, kann die Bezugseinheit wegen der gegenwärtig unterschiedlichen Form der **Forstorganisation** und der unterschiedlichen **Eigentumsformen** uneinheitlich sein. In der folgenden Übersicht werden die jetzigen Verwaltungseinheiten unterhalb der Ministerien den etwa vergleichbaren früheren gegenübergestellt:

Bundesland	gegenwärtig	ehemalige DDR
Mecklenburg-Vorpommern	Forstdirektion Forstamt Forstrevier	- Oberförsterei Forstrevier
Brandenburg	Amt für Forstwirtschaft Oberförsterei Forstrevier	Staatlicher Forstwirtschaftsbetrieb Oberförsterei Forstrevier
Sachsen-Anhalt	Regierungspräsidium Forstinspektionsbezirk Forstamt Forstrevier	- - Oberförsterei Forstrevier
Sachsen	Forstinspektion Forstamt Forstrevier	- Oberförsterei Forstrevier
Bundesforstverwaltung	Forstinspektion Bundesforstamt Forstrevier	- - -

Damit für die Ausführungen im Teil B - Praktisches Arbeitsverfahren - nicht ständig auf die Abweichungen zwischen den Bundesländern Bezug genommen werden muß, ist generell

die Bezugseinheit der SEA 95 für Arbeitsorganisation, Arbeitsvorbereitung, Standortaufnahme, Kartenwerk, Legende und Erläuterungsband das Forstamt.

Ebenso werden für Landesamt für Forstplanung, Landesanstalt für Forstplanung usw. die allgemeinen Bezeichnungen verwendet:

|Forstplanungsbehörde und Dezernat für Standortserkundung.

1.1. Bearbeitungsfläche

Bearbeitet wird die gesamte **Waldfläche** (Forstgrund), bestehend aus Holzboden und Nichtholzboden.

Vom **Nichtholzboden** sind vor allem zu bearbeiten:

- Standortsbedingter Nichtholzboden (zu naß, zu trocken, Felsgelände usw.), auch dann, wenn er nichtbewirtschaftungswürdigen Standortsformengruppen oder Sonderstandorten zuzuordnen ist,
- Leitungsaufhiebe,
- Wildäcker und -wiesen,
- Weidenhäger,
- Baumschulen.

Auszuschließen von der Bearbeitung sind Waldflächen in der offenen Landschaft unter 0,5 ha.

Einzelheiten der standortkundlichen Bearbeitung von Waldflächen unterschiedlicher Eigentumsformen regeln die jeweils dafür gültigen Waldgesetze, Verordnungen und Erlasse.

1.2. Organisation und Ausrüstung

Die Kartierungsarbeiten werden von Mitarbeitern der Dezernate Standortserkundung durchgeführt, die den jeweiligen Forstplanungsbehörden der Länder unterstehen oder von Unternehmern, die auf die forstliche Standortserkundung spezialisiert sind. Die Anleitung und Kontrolle erfolgt in beiden Fällen durch die Dezernatsleiter für Standortserkundung bzw. dessen Beauftragten.

Als Leiter für das jeweilige Objekt werden erfahrene Standortserkunder eingesetzt. Als Arbeitsobjekte gelten in der Regel die Forstämter, die von der Standortserkundung in einem ein- oder mehrjährigen Zeitraum bearbeitet werden. Die Zusammensetzung der Erkundungsgruppen wird für jedes Arbeitsgebiet nach dessen Größe und Lage sowie vorgesehener Bearbeitungszeit jeweils neu gebildet.

Zur Standardausrüstung der Erkunder gehören: Spaten, Löffelbohrer und/oder Spiralbohrer, Lehmbohrer, Schlagbohrer, Handbohrstock, ferner Probenahmegerät und Probenbeutel, Arbeitskarten, Feldbuchrahmen, Höhenmesser, Zuwachsbohrer, Kompaß, Zollstock, Schreibgeräte, Formulare, Arbeitsanleitungen, Bestimmungsbücher, Lupe mit 10facher Vergrößerung, Rucksack, Aktentasche.

1.3. Übersicht über die Arbeitsgänge

Anschließend folgt nur ein kurzer Überblick über die einzelnen Arbeitsgänge; ausführlich werden sie in den folgenden Abschnitten behandelt.

1.3.1. Arbeitsvorbereitung

Die Arbeitsvorbereitung umfaßt alle Arbeiten, die zum reibungslosen Anlauf notwendig sind, wie Bereitstellen von Karten, Beschaffen von Archiv- und Literaturquellen, ergänzende Laboranalysen usw.

Zur Arbeitsvorbereitung gehören ferner alle organisatorischen Vorarbeiten, u. a. auch eine Einsatzplanung, die auf oben genannten Unterlagen aufbaut. Näheres zur Arbeitsvorbereitung im Abschnitt B. 2.

1.3.2. Standortsaufnahme

Die Standortsaufnahme setzt sich aus folgenden Teilarbeitsgängen zusammen:

- **Vorerkundung**
- **Grundnetzaufnahme:**
Anlage eines flächendeckenden Aufnahmenetzes mit Kurzdokumentation, hinsichtlich Dichte, Verband und Aufschlußtiefe mosaikspezifisch differenziert.
- **Weiserpunktaufnahme:**
Anlage vollständig dokumentierter, meist auch im Labor zu analysierender Aufnahmepunkte.
- **Gliederungsarbeit:**
Unmittelbar dem Aufstellen und Abstimmen der Klassifikation von Standortsformen, Standortsmosaiken, Standortsvegetationsformen und der Gruppenzuordnung dienende Arbeiten.
Die aus der Standortsaufnahme erwachsende Klassifikation sollte für die Standortsformen und möglichst auch für die Standortsvegetationsformen, notfalls bis auf noch offene Besonderheiten, vor Beginn der Kartierung, zumindest aber bis zu drei Monaten vor Beendigung der Außenarbeiten geklärt sein, damit an Schlechtwettertagen

während der Außenarbeiten schon das Hochzeichnen der Arbeitsreinkarten und die Flächenermittlung beginnen können. Wo an Laboranalysen geknüpfte Entscheidungen noch ausstehen (z. B. zur Bestimmung der KMgCaP-Serien), sind vorläufige Formen einzusetzen, die dann nach Eintreffen der Analyseergebnisse berichtigt werden.

1.3.3. Kartierung

Der Arbeitsgang Kartierung umfaßt das Abgrenzen der flächenhaft zu erfassenden Standortsformen und die Darstellung punkthaft zu erfassender Standortseigenschaften, beides auf der Grundlage des Grundaufnahmenetzes. Voraussetzung ist zumindest eine vorläufige Klassifikation der Standortsformen und -vegetationsformen.

Das Grundnetz der Standortsaufnahme wird im Grenzbereich zwischen den Standortsformen je nach Mosaiktyp punkthaft durch Flachaufschlüsse oder linienhaft nach Relief und Vegetation verfeinert. Die daraus sich ergebenden Grenzen oder die Punktdarstellungen werden in die Arbeitsrohkarte eingezeichnet.

1.3.4. Innenauswertung mit Darstellung der Ergebnisse

Zur Innenauswertung gehören das Reinzeichnen der Arbeitskarten, das Erarbeiten der Legende und des Erläuterungsbandes sowie einige Zuarbeiten für die Forsteinrichtung.

Spätestens zu Beginn der winterlichen Innenauswertung müssen die Klassifikation der Standortsformen, Standortsmosaik, Standortsvegetationsformen und die Zuordnung zu den Standortsformengruppen feststehen, oder die Klärung noch offener Fragen sollte in den ersten Wochen erfolgen.

Zu Beginn werden die Arbeitsreinkarten gezeichnet bzw. vollendet. Danach setzt die Flächenermittlung ein. An den Ergebnissen der Flächenermittlung werden die vorn genannten Klassifikationen auf Vollständigkeit geprüft. Soweit möglich werden das Zeichnen der Arbeitsreinkarten und die Flächenermittlung schon während der Außenarbeiten begonnen.

Die Aufgaben für den Erläuterungsband und die Legende werden möglichst schon während der Außenarbeit verteilt, damit die Bearbeiter den Stoff für ihre Teile frühzeitig sammeln können. Spätestens muß die Aufgabenverteilung zu Beginn der winterlichen Innenauswertung feststehen. Der Gruppenleiter sorgt laufend für die inhaltliche Abstimmung und lenkt die technischen Zuarbeiten.

1.3.5. Übergabe der Ergebnisse und Archivierung der Unterlagen

An vorläufigen Ergebnissen sind zu übergeben an:

- das Forstamt ein Satz Arbeitsreinkarten und Legenden,
- die Forsteinrichtung ein Satz Arbeitsreinkarten und die Signieranweisung für die im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Standortsformen und Standortsformengruppen
- die Kartographie ein Satz Arbeitsreinkarten, eine Legende, ein Verzeichnis der am Blattrand abzubildenden Signaturen und eine Anleitung für die Blattrandgestaltung.

Vorrangig ist die Auslieferung an das Forstamt, damit die Ergebnisse schnell wirksam werden. Sie ist mit einer Abschlußbesprechung zu verbinden. Eilig ist auch die Übergabe, wenn die Forsteinrichtung unmittelbar folgt.

Die endgültigen Ergebnisse, d. h. gedruckte Standortskarte, Legende und Erläuterungsband werden später nach Fertigstellung übergeben. Sie werden in M-V wie folgt verteilt:

Empfänger	Standortskarte		Legende	Erläuterungsband
	koloriert	unkoloriert		
Forstamt	je 2	je 5	-	1
Revier	je 1	-	-	1
Forstdirektion	je 1	-	-	1
Forstplanungs- behörde	je 1	je 10	-	2

In den anderen Bundesländern und in der Bundesforstverwaltung ist die Auslieferung der endgültigen Ergebnisse intern zu regeln.

Die internen Unterlagen der Standortserkundung, sofern sie für einen späteren Weiterbau unentbehrlich sind, werden in den Forstplanungsbehörden archiviert. (Siehe Abschnitt B 7.)

1.3.6. Kontrolle der Erkundungsergebnisse

Alle Kontrollen **innerhalb** der Gruppe obliegen dem Gruppenleiter. Besonders sorgfältig zu kontrollieren sind:

- die Unterlagen der Standortsaufnahme nach Inhalt und Form,
- die Arbeitsreinkarten nach Inhalt (Übereinstimmung mit der Natur) und Form, besonders auch die Kartenblattanschlüsse,
- die Abstimmung zwischen Karte, Legende und Erläuterungsband.

Die Kontrolle der Gruppen von **außen** wird vom Dezernatsleiter Standortserkundung oder von einem von ihm beauftragten Standortserkunder vorgenommen.

Die Druckfolien der Standortskarte sind vor dem Druck durch den Gruppenleiter der Kartographie kartentechnisch zu kontrollieren und durch den Gruppenleiter der Standortserkundung auf inhaltliche Richtigkeit zu überprüfen.

1.4. Bereisungen

Die Bereisungen (Begänge) dienen der Vorbereitung, der Kontrolle und der Abnahme der standortkundlichen Arbeiten im Zusammenwirken mit den Mitarbeitern des Forstamtes. Während der Begänge sollen außerdem das Verfahren der Standortserkundung, insbesondere die Verwendung der Kartierungsergebnisse den Praktikern nähergebracht, waldbauliche Erfahrungen und walddgeschichtliches Wissen aufgegriffen und allgemein die Zusammenarbeit zwischen Standortserkundern und Forstpraktikern gefördert werden.

Einführungsbereisung

Zu Beginn der Arbeiten findet eine **Einführungsbesprechung und -bereisung** im Forstamt statt. Teilnehmer: Vertreter des Forstamtes (Forstamtsleiter und Revierleiter), Dezernatsleiter Standortserkundung, Standortserkundergruppe.

Programm:

- Vorstellen der Erkundergruppe mit Übergabe einer Liste der Mitglieder dieser Gruppe und deren Fahrzeuge (wegen der zu erwartenden Kontrollen im Wald),
- Vortrag (kurzer Überblick über das Verfahren, Information über Aufgaben und geplanten Arbeitsablauf),
- Vortragen von im Erlaß nicht enthaltenen Sonderwünschen,
- Klärung des Einsatzes von Angehörigen des Forstamtes für die Standortserkundung, vor allem Festlegen eines ständigen Ansprechpartners im Forstamt während der Bearbeitungsdauer,
- Einschätzung der Altkartierung durch das Forstamt,
- Klärung organisatorischer Fragen,
- Exkursion nach Wünschen des Forstamtes (die Exkursionsroute ist vorher gemeinsam auszuarbeiten und mit aufgenommenen Weisergruben, möglichst Catenen, zu belegen).

Abnahmebegang im Revier

Nach abgeschlossener standortkundlicher Bearbeitung eines Revieres (auch eines Revierteiles), wird die Arbeit abgenommen. Der Termin ist mindestens 3 Wochen vorher abzustimmen.

Teilnehmer: Revierleiter, Standortserkunder, Gruppenleiter, möglichst auch Forstamtsleiter und Dezernatsleiter Standortserkundung.

In einer Vorbesprechung im Forstamt sind die Ergebnisse der Kartierung anhand von Standortskarten für das Revier vorzustellen (die wichtigsten Standortsformen, ihre flächenmäßige Verteilung, die waldbaulichen Möglichkeiten).

Die Begangsfolge im Revier ist nach den Wünschen des Revierleiters und/oder den Vorschlägen des Standortserkunders festzulegen. Während des Beganges werden am Punkt die Kartierungsergebnisse vom Kartierer vorgestellt und von den Kontrollierenden auf Plausibilität und Richtigkeit überprüft. Hierbei sind aufgetretene Probleme zu diskutieren und örtliche waldbauliche Erfahrungen aufzugreifen.

Jeder Abnahmebegang endet mit der Abfassung eines Protokolls, in dem die Ergebnisse festgehalten werden (auch eventuelle Nacharbeiten).

Schlußbereisung

Die Schlußbereisung findet nach Abschluß und Abnahme der Außenaufnahmen statt. Die Auswertungen und der 1. Entwurf des Erläuterungsbandes sollten vorliegen, außerdem die Arbeitsreinkarten und ein Exkursionsführer.

Terminabsprache: mindestens 3 Monate vorher.

Teilnehmer: Forstamtsleiter, alle Revierleiter, Dezernatsleiter Standortserkundung, alle Standortserkunder.

Die Route der Schlußbereisung ist zwischen Forstamt und Standortserkundung so frühzeitig auszuarbeiten, daß der **Exkursionsführer** mindestens 3 Wochen vorher dem Dezernatsleiter vorliegt.

Inhalt in sehr gestraffter Form: Grundzüge des Verfahrens, Kurzbeschreibung des Forstamtes, Wuchsgebiet, Wuchsbezirk, Geologie, Morphologie, Klima, Hydrologie, Böden, Humusformen, Beschreibung der Exkursionspunkte mit Lage, Standortsform- und -gruppe, Bestockung, Betriebszieltypenvorschläge, Standortsbehandlung, Flächenübersicht der Standortsformengruppen im Forstamt.

Der Exkursionsführer wird den Teilnehmern zu Beginn der Schlußbereisung übergeben.

In einem **Vortrag** (im Forstamt) wird ein Überblick über die Kartierungsergebnisse gegeben sowie auf Extreme, Sonderstandorte und Probleme hingewiesen. Sowohl hier als auch später in den Revieren muß stets die Verbindung zwischen den Ergebnissen der Standortserkundung und den waldbaulichen Konsequenzen hergestellt werden.

Die anschließende **Bereisung** sollte den großflächigen Durchschnitt des Forstamtes und mehrere Reviere berühren. Sie dient der Kontrolle und dem gegenseitigen Erfahrungsaustausch.

Über die durchgeführte Abschlußbereisung ist ein **Protokoll** anzufertigen, das die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeit oder auch festgestellte Mängel festhält.

Literatur

Autorenkollektiv, SEA 74

Anforderungen der Forstinspektion Ost an die StOK-Unternehmer, Bundesforstinspektion Ost, Berlin 1994, unveröffentlicht.

2. Arbeitsvorbereitung

(gilt nur eingeschränkt für die FFH-Bearbeitung)

Die nachfolgenden Ausführungen beinhalten nicht nur die Arbeitsvorbereitung für die Neukartierung von Flächen, sondern auch schon Teile der Umkartierung, weil beide zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit großflächig vorliegender Altkartierung schwer voneinander zu trennen sind. Weitere Einzelheiten zur Umkartierung befinden sich darüber hinaus im Abschnitt B 6.

Die Arbeitsvorbereitung baut auf folgende Unterlagen auf:

- Übersichtskarte des Forstamtes im Maßstab 1 : 25 000 mit den Eintragungen:

Farbe	Darstellung	Eigentumsform und Art der Bearbeitung	
grün	Flächenkolorit	Landeswald	Neukartierung
nach B. 6.1.2.	Flächenkolorit	Landeswald	Umkartierung, Aktualisierung
grün	Flächenschraffen	Kommunal-, Kirchen- und Privatwald	Neukartierung
nach B. 6.1.2.	Flächenschraffen	wie vor	Umkartierung, Aktualisierung
grün	Grenzlinien	aktuelle Reviereinteilung mit Namen oder Nummer	
rot	Grenzlinien	Seriengrenzen mit Namen oder Kurzzeichen	
schwarz	Grenzlinien	Blattschnitte der Arbeitsrohkarten mit Nummer	
violett	Grenzlinien	Immissionsformen mit Bezeichnung	
rot	Punkte	Weiserprofile	

Sofern eine Bearbeitung des Privat-, Kommunal- oder Kirchenwaldes nicht vorgesehen ist, bleiben diese Flächen auf der Übersichtskarte weiß.

Eine solche Übersichtskarte erhält jeder Kartierer, zumindest der Gruppenleiter, und der Dezernatsleiter.

- Eine Kopie der Naturraumkarte mit dem neuesten Stand und eingezeichneten Grenzen der Großklimabereiche.
- Zwei Sätze der Forstgrund- oder Revierkarte mit Höhenschichtlinien im Maßstab 1 : 5 000 oder 1 : 10 000 mit nach dem aktuellen Stand zusammengezeichneten

Landes-, Privat- und Kommunalwald und ausreichendem aktuellen inneren Detail bei Neubearbeitung bzw. bei Zweitbearbeitung 2 Sätze unkolorierter Standortskarten der vorhergehenden Kartierung. Soll nur eine bestimmte Eigentumsform bearbeitet werden, ist diese durch Umranden besonders zu kennzeichnen, wenn die Eigentumsform nicht aus der Abteilungsnumerierung hervorgeht.

- Eine topographische Übersichtskarte im Maßstab 1 : 10 000.
- Standortskarten und Unterlagen unmittelbar angrenzender Waldteile benachbarter Forstämter.
- Unterlagen für eine allgemeine standörtliche Übersicht aus den Ergebnissen der Altkartierung. Dazu gehören alle alten Bohrpunkt- und Grubenaufnahmen und Kopien aus dem Erläuterungsband sowie Punktkarten.
- Erkundung standörtlicher Besonderheiten, wie Immissionen.
- Gebietsspezifische Archiv- und Literaturquellen zur Landschaft und ihrer Geschichte sowie historische Karten, letztere nur als Kopien. Zu diesen Quellen gehören:
 - Geologische Spezialkarte 1 : 25 000 (größtenteils erarbeitet) oder neue geologische Karten 1 : 100 000 für die Mosaikabgrenzung. Wenn geologische Karten 1 : 25 000 oder Forstamtskarten in 1 : 25 000 mit Höhenschichtlinien fehlen, sind zur Abgrenzung des Reliefmosaiks Meßtischblätter zu beschaffen.
 - Geomorphologische Karte 1 : 200 000 (nur einige Blätter sind bisher erarbeitet) für die Mosaikabgrenzung.
 - Gedruckte Bodenschätzungskarten 1 : 25 000 auf Meßtischblatt-Grundlage (größtenteils erarbeitet) für die Mosaikabgrenzung.
 - Schulenburgsche oder Schmettausche Karte, Urmeßtischblatt, Wiebekingsche Karte u.a. historische Kartengrundlagen der Länder.
- Luftbilder. Ein Teil der Vorbereitung ist das rechtzeitige Bestellen der Luftbilder oder die rechtzeitige Terminfestlegung für eine Befliegung.
- Ergebnisse der Grundwassermeßstellen in Form von Tabellen oder Ganglinien. Die Lage der Meßstellen ist in die Übersichtskarte des Forstamtes einzutragen.
- Klimatabellen.
- Ergänzende Laboranalysen, soweit notwendig durch Neuentnahme an aufgefrischten Altgruben, an neu anzulegenden Gruben oder auch Humus- und Serienproben während der Vorlaufarbeiten des Gruppenleiters.
- Waldbaurichtlinien, Richtlinien für die Bodenbearbeitung usw.

Zu den Vorarbeiten gehört schließlich die **Einteilung der Kartierungsbezirke**, das Zusammenstellen der Unterlagen für diese Bezirke und das Vorbereiten der Übergabeprotokolle.

Durch einen Vorlaufeinsatz im Herbst des Vorjahres erarbeitet der Gruppenleiter mit Hilfe der zuvor genannten Unterlagen einen groben **Einsatz- und Ablaufplan**, aus dem für jeden Mitarbeiter der Umfang seiner Aufgaben und die wichtigsten Termine ersichtlich sind. Einzelheiten sind bei der jährlichen Einsatzplanung festzulegen. Darin sind alle Forderungen miteinander in Einklang zu bringen, die sich aus dem Standortmosaik, der Parzellierung, den Besitz- und Bestandesverhältnissen, den Wegeverhältnissen, den Quartier- und Heimfahrmöglichkeiten in Verbindung mit dem Streben nach konzentriertem Einsatz ergeben. Nach Möglichkeit sollten bei der Einsatzplanung die Erfahrungen der Standortserkunder ausgeschöpft werden, indem sie möglichst in ihnen bereits bekannten Mosaikarealen eingesetzt werden. Die Einsatzplanung wird nach Standortmosaik differenziert.

Zu Beginn der Arbeiten findet eine **Einführungsbesprechung und -bereitung** im Forstamt statt. Einzelheiten dazu im Abschnitt B 1 „Arbeitsorganisation“.

Zur Arbeitsvorbereitung gehören wegen der Tiefbohrungen u. U. das Einholen einer **Schürfgenehmigung** und Absprachen mit der Energieversorgung über unterirdisch verlegte Kabel durch die Forstplanungsbehörde oder den Werkvertragnehmer.

Literatur

Autorenkollektiv, 1955, 1961: Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik, 1. und 2. Lieferung, Berlin

GERTIG, W., KOPP, D., PRILL, K., SCHÜBEL, G., SCHWANECKE, W.: SEA 74

3. Standortsaufnahme

3.1. Teilarbeitsgänge der Standortsaufnahme

Die Standortsaufnahme hat zum Ziel, die Ausstattung des Arbeitsgebietes mit Standortformen und Standortmosaiken und ihre Widerspiegelung in der Vegetation zu klären und gleichzeitig ein flächendeckendes Netz von Aufnahmepunkten für die spätere Kartierung anzulegen. Der Weg der Standortsaufnahme ist die punkthafte Erfassung der Standorts- und Vegetationseigenschaften an typischen Plätzen.

Die Standortsaufnahme setzt sich aus den Teilarbeitsgängen zusammen:

- Vorerkundung
- Grundnetzanlage mit Aufnahme der Bohrpunkte und Weiserpunkte
- Gliederungsarbeit.

Zunächst wird in den folgenden Abschnitten die Standortsaufnahme aus der Sicht dieser Teilarbeitsgänge her behandelt. Dann folgen gesonderte Unterabschnitte über die Dokumentation des Aufnahmenetzes und über die Probenahme für Bodenuntersuchungen im Labor. Der Stoff dieser gesonderten Unterabschnitte gehört zu den Teilarbeitsgängen Weiserpunkt- und Grundnetzaufnahme.

3.1.1. Vorerkundung

Die Vorerkundung hat das Ziel, die Grundnetzaufnahme möglichst optimal zu gestalten. Sie wird mit Hilfe der Unterlagen gründlich vorbereitet, die bei der Vorbereitung gesammelt wurden (siehe Abschnitt B. 2). Das gilt besonders für die Mosaikkarte.

Die Vorerkundung hat verschiedene Aufgaben:

1. Kontaktaufnahme mit dem Forstamtsleiter, um Einzelheiten über das Bearbeitungsgebiet zu erfragen.

Dazu können gehören:

- forstadministrative Einteilung des Forstamtes, Namen der Revierleiter, Wohnorte, Telefonnummern usw.
- spezielle standortkundliche Probleme (u.a. Hydromeliorationen, Düngungen, Immissionen)
- waldbauliche Schwerpunkte
- walddeschichtliche Besonderheiten.

2. Probenahme zur Ermittlung der KMgCaP-Serien

Im allgemeinen genügt eine Entnahmedichte von 1 000 ha/Punkt, wobei für die Entnahme Sand-, Kies- und Lehmgruben, sowie sonstige Geländeanschnitte verwendet werden können, sofern sie nicht durch Ablagerung von Müll oder durch andere anthropogene Einflüsse offensichtlich gestört sind. Sind solche Entnahmestellen nicht in ausreichender Anzahl vorhanden oder sehr ungleichmäßig verteilt, müssen die Bodenproben mit einem Spateneinstich (Bv-Horizont) und dem Löffelbohrer (C-Horizont) entnommen werden. Es genügt, nicht-raumbezogene Proben zu entnehmen.

In den meisten Gebieten des nordostdeutschen Tieflandes ist bereits ein ziemlich dichtes Netz von Probenentnahmestellen für die KMgCaP-Serienbestimmung vorhanden, so daß es häufig genügt, noch vorhandene Lücken auszufüllen.

3. Humusprobenahme zum Nachweis von Stoffeinträgen

Die während der Vorerkundung entnommenen und noch in demselben Jahr analysierten Proben sollen einen ersten Eindruck über das Immissionsgeschehen im Untersuchungsgebiet vermitteln. Während der laufenden Standortkartierung sind später gezielt weitere Proben zu entnehmen, um sich andeutende Schwerpunkte intensiver zu untersuchen.

Die Lage der Entnahmepunkte soll mittlere Verhältnisse widerspiegeln. Deshalb sind zu meiden:

- Randlagen zu offenem Gelände (Mindestabstand 100 m)
- die Nähe von Ortschaften (Mindestabstand 500 m)
- die Nähe von kleinindustriellen Anlagen, z.B. Großviehanlagen der Landwirtschaft (Mindestabstand 500 m)
- Kulturf Flächen, Dickungen, sehr lichte Althölzer.

Die Proben werden flächengerecht aus der organischen Auflage (Of + Oh) entnommen in einem Grundnetz von **100 ha/Punkt**, bezogen auf die Fläche der Humusformen rohhumusartiger Moder, Rohhumus und Magerrohhumus, falls der Verdacht auf N-Immission besteht. Bei Bedarf kann das Grundnetz durch weitere Proben verdichtet werden. Um Aussagen über Versauerungstendenzen zu bekommen, sind auch bei den Humusformen Mull bis Moder in einem weiten Netz Proben zu entnehmen. Wird eine Veränderung des Säure-Basenstatus festgestellt, ist nachträglich das Entnahmenetz ebenfalls auf 100 ha/Punkt zu verdichten. Vorhandene Humusproben jüngerer Datums sind stets zu integrieren.

Die Entnahmepunkte sind einzumessen und lagegerecht in die Arbeitsrohkarte einzzeichnen. Zu jedem Punkt wird eine Lageskizze und eine **Vegetationsaufnahme** angefertigt.

4. Geländebesichtigung

Sie erfolgt entweder gleichzeitig mit der Entnahme von Serien- und Humusproben oder als gesonderter Arbeitsgang. Hierbei sollen die Aussagen aus den Unterlagen der Arbeitsvorbereitung für die Anlage des Grundnetzes ergänzt werden.

Besonders wichtig ist hierbei die Kontrolle der alten Humus- und Grundwasserformenkartierung auf Aktualität. Diese Kontrolle sollte sich bei letzteren auf die besonders sensiblen (feuchtesten) Arealteile erstrecken.

3.1.2. Grundnetzanlage

(für die FFH-Ausschreibung gelten vereinfachte Werte aus der Leistungsbeschreibung)

Mit dem Grundnetz wird ein flächendeckendes Netz von Aufnahmepunkten mit Kurzdokumentation geschaffen, wobei Dichte, Verband und Aufschlußtiefe dem Standortsmosaik entsprechend verändert werden.

Dichte und Verband des Grundnetzes sind von dem Anteil äußerlich, d.h. am Relief und an der Vegetation erkennbarer Grenzen der Stamm-Standortsform abhängig.

Darst. B. 3 - 1: Mosaiktypische Grundnetzanlage (bezogen auf 100 ha)

Mosaiktypische Aufwandgruppe	T	H	F	P	Sa	ha/Bp
Anhydromorphe Mosaike						
Sandebenen der Täler (einförmig)	11	2			13	7,7
wie vor mit Dünen, auch überformt	20	2			22	4,5
Sandzwischenebenen der Täler (einförmig)	6	7	10		23	4,3
wie vor mit Dünen, auch überformt	11	7	10		28	3,6
Sand-Mosaike der Grundmoränen	11	3			14	7,1
wie vor mit Löß oder Flugsand	21	3			24	4,2
Sand-Geschiebelehm-Mosaike der Grundmoränen	11	10	2		23	4,3
wie vor mit Löß oder Flugsand	12	10			22	4,5
Sand-Mosaike der Hügelmoränen	9	4	2		15	6,7
Sand-Geschiebelehm-Mosaike der Hügelmoränen	10	11	2		23	4,3
Hydromorphe Mosaike						
Sand-Mosaike	1	4	25	12	42	2,4
Sand-Flußlehm-Mosaike	1	4	25	12	42	2,4
Lehm-Mosaike		5	25	12	42	2,4
Moor-Mosaike						
reich bis mittel		1	10	38	49	2,0
ziemlich arm bis arm				50	50	2,0

Die Abkürzungen bedeuten:

- T = Tiefbohrung, über 2 m bis 3 m
- H = Halbtiefbohrung, 1m bis 2 m
- F = Flachaufschluß (Spateneinstich oder Handstockbohrung bei Lockergesteinen oder Tastgruben bei Festgesteinen, bis 0,8 m Tiefe
- P = Stockpeilung bis 1 m

Die **Dichte** muß umso größer sein, je geringer der Anteil äußerlich erkennbarer Grenzen ist. Einen Anhalt über die Dichte des Aufschlußnetzes, gegliedert nach mosaiktypischen Aufwandgruppen, gibt die Darstellung B. 3 - 1.

Der **Verband** ist entweder in einem starren Netz anzulegen oder in einem variablen.

Ein **starrer** Verband wird überall dort gewählt, wo in einem Standortmosaik der -mosaikteil keine äußerlich erkennbaren Grenzen vorhanden sind. Dazu gehören z.B. gleichförmige anhydromorphe Sandersandgebiete, Grundmoränenebenen und Hochflächensande. Zu solchen Flächen gehören aber auch einförmige Freiflächen (z.B. aufzuforstende Acker-, Wiesen- und Ödlandflächen).

Ein **variabler** Verband wird dort gewählt, wo die Grenzen äußerlich erkennbar sind (halb- bis vollhydromorphe Sand-, Sand-Geschiebelehm- und Lehmmosaie, Dünengebiete u.a.). In solchen Mosaiken werden die Bohrungen gezielt angelegt.

Bohrungen, Spateneinstiche usw. dürfen **niemals** in die Nähe von Wegen, Gräben, Wällen, Störstellen usw. gelegt werden und auch nicht in die Übergangsbereiche von unterschiedlichen Grund- oder Stauwasserformen, Humusformen, Vegetationsformen oder Reliefformen. In der Regel sind die Böden hier gestört bzw. besitzen einen schwer einzugruppierenden Übergangscharakter. Aus der falschen Anlage solcher Punkte ergeben sich in der Folge große Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Böden zu den Feinbodenformen und bei der Abgrenzung!

Die **Aufschlußtiefe** ist nach Bodenformen differenziert. Die geforderte Tiefe und die bodenbedingte Aufschließbarkeit bestimmen die Aufschlußart, wie sie nach Darstellung B. 3 - 1 differenzierbar ist.

Allgemein verbindliche Regeln sind:

- | | |
|------------------------|--|
| Sand ohne Grundwasser | : 3 m |
| Lehm ohne Stauwasser | : mindestens 120 cm tief <u>und</u> mindestens 40 cm in den Geschiebelehm hinein |
| Grund- und Stauwasser | : bis zur Spiegeltiefe |
| Steine, Steinpackungen | : abbrechen und erneut bohren, um in größere Tiefe zu gelangen; jede abgebrochene Bohrung ist nur eingeschränkt brauchbar. |

Die Tief- und Halbtiefbohrungen wurden in der Vergangenheit vorwiegend durch Maschinenbohrtrupps angelegt und die Technologie dafür im Abschnitt B. - 10 der SEA 74 behandelt. Heute werden die Bohrungen durchweg per Hand mit dem Löffelbohrer,

Lehmbohrer oder Spiralbohrer angelegt. Zu ihrer Anlage sowie bei einer größeren Anzahl von erforderlichen Spateneinstichen sollten Hilfskräfte eingesetzt werden.

Zur Anlage des Grundnetzes gehört die **Entnahme von Bodenproben**, die zur Analyse in ein Labor geschickt werden. Wegen des hohen Aufwandes (auch wegen der hohen Kosten) werden Bodenproben nicht schematisch über die Fläche verteilt entnommen, sondern nur gezielt zur Ermittlung bestimmter Bodenparameter, die für die Ausscheidung und Kartierung der Standortsformen von Bedeutung sind, wie z.B. Körnung, Ton-Schluff-Gehalt, NB-Stufe, Humusgehalt. Dabei ist grundsätzlich auf Teilanalysen zurückzugreifen.

3.1.2.1. Bohrpunktaufnahme

Das Grundnetz ist nach Darst. B. 3 - 2 zu dokumentieren.

Die Aufnahmepunkte werden je Revier (Gemeinde) durchlaufend numeriert, und ihre Lage wird durch punkthafte Signaturen (siehe Signaturentafel im Abschnitt B. 5) lagegerecht in der Arbeitsrohkarte festgehalten. Neben die Signatur wird die Abkürzung der Standortsform (ohne Großklimabereich und Immissionsform) geschrieben. Alle Angaben müssen zum Schluß auf den gültigen Stand der Klassifikation gebracht und auf den Bohrpunkt (nicht auf die mitunter generalisierte Flächen-Standortsform) bezogen sein. Hierzu gehört auch das nachträgliche Einfügen oder Korrigieren von zur Zeit der Aufnahme unklarer oder noch nicht benannter Feinbodenformen.

Hinweise zum Ausfüllen des Bohrformulars

- Besonders wichtig ist der Eintrag von Forstamt, Revier, Kartenblatt (oder Gemarkung, Flur und Kartenblatt bei Privatforsten, Ackeraufforstungen u.ä.), Datum und Name des Erkunders **in jedes einzelne Formblatt**. Bei Abschluß eines Revierteiles oder Kartenblattes (bzw. einer Flur oder eines Kartenblattes) ist dies entweder auf dem begonnenen Formblatt zu vermerken oder – besser noch – es ist ein neues Formblatt zu beginnen. Es ergeben sich andernfalls später Zuordnungs- oder Archivierungs-Schwierigkeiten.
- Bohrpunkt-Nr.: laufende Nummer
- Bohrtiefe: Gesamttiefe der Bohrung
- O-Horizont: cm Mächtigkeit
- Körnung: Abkürzungen der Körnungsartengruppen verwenden, bleibt die Körnung in vertikaler Richtung gleich, kann dies durch einen senkrecht verlaufenden Pfeil angedeutet werden; Torfhorizonte schwarz schraffieren; lehmige Bänder als Abkürzung eintragen (z.B. sL)
- Obergrenzen von Go, Gr, Saugsaum, Spiegeltiefe und Karbonat in cm angeben; bei der Spiegeltiefe sind zwei Angaben erforderlich: im linken Feld die **erbohrte** Spiegeltiefe und im rechten Feld die **korrigierte** nach Auswertung von Grundwasserganglinien

- Bodenform: Feinbodenform als Abkürzung (aus dem Bodenformen-Katalog entnehmen)
- Grund- oder Stauwasserform: Ziffernsymbol eintragen, z.B. 45, wenn unsicher, ist dahinter ein Fragezeichen zu setzen
- reliefbedingte Mesoklimaabwandlungen: nur eintragen fr, tr, verlagert, Windschur
- Reliefform: -k oder ähnliche Abkürzungen eintragen
- Humusform: Abkürzungen verwenden, Humusformen mit nachlaufender Vegetation nur eintragen, wenn bekannt
- Bodenvegetation: als Ergänzung zur Humusform nur besonders wichtige Zeigerarten eintragen. Hierzu können nachstehend aufgeführte Abkürzungen verwendet werden:

Af	= Adlerfarn	mr	= moosreich
B	= Blaubeere	Nam	= Nabelmiere
Bn	= Bachnelkenwurz	Pf	= Pfeifengras
Dr	= Drahtschmiele	Po	= Polytrichum attenuatum
Eb	= Einbeere	Pr	= Preiselbeere
Er	= Erika	Prim	= Primel
F	= Flechte	Ra	= Rasenschmiele
Fh	= Flatterhirse	Rb	= Rauschbeere
Gb	= Geißblatt	Ri	= Riesenschwingel
gest	= gestört	Sa	= Sandrohr
Gh	= Glatthafer	Sch	= Schafschwingel
Gs	= Großsegge	Schi	= Schilf
Gz	= Gabelzahn	Sg	= Seegras
H	= Heide	Sk	= Sauerklee
Hg	= Hagergras	Sr	= Sumpfreitgras
Hmb	= Himbeere	Str	= Straußgras
Ho	= Honiggras	To	= Torfmoos
horn	= Mnium hornum	Vom	= Vogelmiere
K	= Kräuter	Wl	= Waldlabkraut
Ko	= Kohlratzdistel	Wm	= Weißmoos
Krä	= Krähenbeere	Wo	= Wollgras
Lu	= Lungenkraut	Ws	= Waldschwingel
ma	= moosarm	Zm	= Zypressenmoos.

- Bestand: Kurzbeschreibung z.B. Ki st Bmh
- Bemerkungen: z.B. geschichtliche Angaben, pedogene Besonderheiten wie z.B. Steinsohle, auffällige Immissionsschäden, besondere Witterungsverhältnisse usw. usw.
- Grundsätzlich ist unter Bemerkungen der Hinweis Ap (Ackerhorizont) einzutragen, wenn dieser im Profil auftritt.

Darst. B 3 - 2: Bohrformular für die Grundnetzaufnahme (Landesforstverwaltung)

Forstamt:			Revier:			Karten-Bl.:		
angelegt am:			aufgenommen am:			durch:		
Abt.								
Punkt-Nr.								
Bohrtiefe								
O-Horizont								
Körn. 0 ... 20								
... 40 cm								
... 60 cm								
... 80 cm								
... 100 cm								
... 120 cm								
... 140 cm								
... 160 cm								
... 180 cm								
... 200 cm								
... 220 cm								
... 240 cm								
... 260 cm								
... 280 cm								
... 300 cm								
Go-Hor. ab								
Gr-Hor. ab								
Saugsaum								
Spiegeltiefe								
Karbonat ab								
Bodenform								
Grd./Stw.st								
Mesoklima								
Reliefform								
Humusf.								
Bodenveg.								
Bestand								
Bemerk.								

Darst. B 3 - 3: Bohrformular für die Grundnetzaufnahme (Bundesforstverwaltung)

BFoA:			Revier:				Karten-Bl.:		
angelegt am:			aufgenommen am:				durch:		
Abt.									
Punkt-Nr.									
Bohrtiefe									
O-Horizont									
Körn. 0 ... 20									
... 40 cm									
... 60 cm									
... 80 cm									
... 100 cm									
... 120 cm									
... 140 cm									
... 160 cm									
... 180 cm									
... 200 cm									
Go-Hor. ab									
Gr-Hor. ab									
Saugsaum									
Spiegeltiefe									
Karbonat ab									
Bodenform									
Grd./Stw.st									
Mesoklima									
Reliefform									
Humusf.									
Bodenveg.									
Bestand									
Bemerk.									
Öko.-Kennz.									

Darst. B 3 - 4: Beispiel für die Grundnetzaufnahme (Landesforstverwaltung)

Forstamt: Hagenow			Revier: Toddin				Karten-Bl.: 2	
angelegt am: 27.8.95			aufgenommen am: 27.8.95			durch H. Just		
Abt.	287 b	285 c	285 d	285 a	297 c	299 a	287 b	287 a
Punkt-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Bohrtiefe	300	300	300	150	300	180	100	60
O-Horizont	3	2	5	3	6	3	3	1
Körn. 0 ... 20	mfS	al mfS	al mfS	al mfS	mfS	al mfS	sL	mfS
... 40 cm								
... 60 cm								
... 80 cm		mfS	bmfS	sL				
... 100 cm						mfS	mfS	
... 120 cm								
... 140 cm								
... 160 cm								
... 180 cm								
... 200 cm								
... 220 cm								
... 240 cm								
... 260 cm								
... 280 cm								
... 300 cm								
Go-Hor. ab	-	-	-	-	140	50	20	20
Gr-Hor. ab	-	-	-	-		90		40
Saugsaum	-	-	-	-	150			
Spiegeltiefe	-	-	-	-	-	150 | 110	120 | 100	80 | 50
Karbonat ab	-	-	-	-				
Bodenform	KdS	LwS/L	DoS	Lds/l	BrS	HdSB	Hdl/sU	NaSG
Grd./Stw.st	7	7	7	7	56	45	36/45	34
Mesoklima	tr	-	-	-	fr	fr	-	-
Reliefform								
Humusf.	tMa	mMo	mRM	mMo	iRo	iMo	fMo	nMM
Bodenveg.	Heide	Ho	Dr	Ho	Dr		Ra 2	Ra 4
	Zm	Sa	Sa	Sa	Pf	Anemon		
	Dr	Hmb	Nam	Hmb		Beh.Segge		
			Zypr.W.					
Bestand								
Bemerk.								

3.1.2.2. Weiserpunktaufnahme

Allgemeines

Weiserpunkte sind Aufnahmepunkte mit hoher Aussagekraft für die Ansprache, Klassifikation und/oder forstökologische Bewertung der Standortsformen sowie für die dem Standortsmosaik innewohnenden Gesetzmäßigkeiten. Sie können aus dem Grundnetz hervorgehen oder auch zusätzlich zum Grundnetz neu angelegt werden. Ihre Anzahl ist variabel; sie hängt vom regional-standörtlichen Wissensstand ab und wird im Gegensatz zu den Bohrungen nicht mosaikspezifisch festgelegt. Die Zielstellung, die mit einem Weiserpunkt verbunden wird, ist unterschiedlich. Es kann sich dabei um die Lösung komplexer Fragen handeln oder auch die von Einzelfragen. Nach der Zielstellung richtet sich die Auswahl des Standortes und der Lage des Weiserpunktes.

Eine gewisse Dichte darf aber auch bei günstigen Bedingungen nicht unterschritten werden; denn jede Erkundergruppe muß auch zur überregionalen Weiserpunktaufnahme beitragen, damit fehlende Bodenformen mit wachsender Übersicht nach und nach mit Weiserpunkten belegt werden.

Allgemein gilt:

Auf ein Forstamt entfallen 3 bis maximal 4 Weiserpunkte, sofern das Forstamt ganzflächig bearbeitet wird. Das entspricht einer Dichte von etwa 1 Weiserpunkt je 2 000 ha. Bei einer teilweisen Bearbeitung verringert sich die Anzahl entsprechend. Weiserpunkte werden vollständig dokumentiert. Handelt es sich bei dem Weiserpunkt um eine neue Feinbodenform, ist möglichst eine Vollanalyse vorzunehmen, zumindest sind die zur Kennzeichnung der Feinbodenform erforderlichen Teilanalysen durchzuführen.

Das mit der Weiserpunktaufnahme angestrebte Resultat wird am besten erreicht

- wenn der Punkt typisch für eine Standortsform und diese möglichst großflächig verbreitet ist,
- wenn die Bodenvegetation repräsentativ für stärker verbreitete Artenkombinationen ist und der Weiserpunkt in Baumhölzern mit Schlußgrad 6/10 bis 8/10 liegt,
- wenn die Bestockung aus natürlichen oder wirtschaftlich wichtigen Baumartenkombinationen (Bestockungszustandstypen, Betriebszieltyp) in der Altersspanne 60 bis 100 (bei schnellwachsenden Baumarten jünger) in normalem Pflegezustand besteht.

Wo eine größere Anzahl von Weiserpunkten vorgesehen ist, sind diese möglichst an charakteristischen **Standortsketten** aufzureihen.

Die Weiserpunktaufnahme soll so frühzeitig wie möglich erfolgen, damit besonders im Hinblick auf die langwierige Laboruntersuchung die Standortklassifikation möglichst rechtzeitig gesichert ist. Andererseits erschwert die frühzeitige Anlage, daß alle wichtigen Standortsformen an repräsentativen Stellen erfaßt werden. Einen Ausweg aus die-

sen gegenläufigen Forderungen ermöglicht nur ein Kompromiß: Aus den Bodengruben der Altkartierung, sofern vorhanden, werden die in Frage kommenden ausgewählt und vor oder zu Beginn der Außenarbeiten zu Weiserpunkten aufgefrischt.

Bis zu 5 Monaten vor Ende der Außenarbeiten sollte die Anlage der Weiserpunkte in der Regel beendet sein, vor allem damit die Laborergebnisse zur winterlichen Auswertung noch zurechtkommen.

Dokumentation

Die Weiserpunkte sind nach Abschnitt 3.2. und Darst. B 3 - 5 und 6 zu **dokumentieren**. Dabei gilt der Grundsatz, daß der reale Befund auch bei späteren Veränderungen in der Klassifikation der Standorte und Vegetation noch ablesbar sein muß.

Wie bei der Grundnetzaufnahme sind alle Angaben zum Schluß auf den gültigen Stand der Klassifikation zu bringen und auf den Punkt (nicht auf die mitunter generalisierte Flächen-Standortsform) zu beziehen. Bei Weiserpunkten mit Bodenuntersuchung im Labor ist der Geländebefund nach Eintreffen der Analysenergebnisse zu berichtigen. Zur Schlußkorrektur gehört auch eine Mitteilung an das Labor über Veränderungen an den Analysenprofilen.

Platzauswahl

Bei der **engeren Platzwahl** zur Grubenanlage ist folgendes zu berücksichtigen:

- Möglichst ist das Zentrum einer größer verbreiteten Standortsform auszusuchen. Nie darf die Weisergrube auf einem Übergang liegen und nicht in der Nähe von Gräben und Wegen oder auf Wegen (Schneisen).
- Die Bodenvegetation soll auf der Aufnahmefläche (400 m²) in soziologischer Hinsicht einheitlich sein. Sie darf keine Störelemente, wie z.B. Ruderalstellen enthalten.
- Vor dem Ausheben der Grube ist durch Spateneinstich zu prüfen, ob im Boden Störstellen (Stubbenloch, Grabestelle, Brandstelle, tiefgepflügter Boden usw.) vorhanden sind. Störstellen können eine Weiserpunktaufnahme und die Analysenergebnisse wertlos machen, wenn nicht als Aufgabe steht, die Ursachen der Störung aufzuklären.
- An der Grube soll die Feindurchwurzelung – mitunter auch die Bewurzelung repräsentativer Stämme – untersucht werden.
- Je nach Fragestellung bei der Durchwurzelungsuntersuchung sind Stellen mit nur einer Baumart im näheren Umkreis der Grube oder mit einer repräsentativen Mischung auszuwählen. Jungwuchsgruppen, besonders anderer Baumarten, sind zu meiden, sofern ihr Einfluß nicht besonders untersucht werden soll.
- Die Bodenvegetation soll wegen der Durchwurzelungsuntersuchung bis zu 1 m Entfernung vom Grubenrand möglichst schwach entwickelt sein, sofern eine üppig ent-

wickelte Flora nicht charakteristisch für den Bestand ist und sofern ihr Einfluß auf die Durchwurzelung der Bäume nicht besonders untersucht werden soll. Das gilt hauptsächlich für holzige Bodenpflanzen (Blaubeere, Heide, Himbeere etc.).

- Sollen oder müssen Jungwuchs oder holzige Bodenpflanzen mit untersucht werden, dann sind die Gruben auf Flecken mit einem dichten Bestand dieser Pflanzen zu legen. Nur in derartig stark ausgeprägten Fällen kann man den Einfluß des Jungwuchses und der holzigen Bodenpflanzen ermitteln.
- Die Grube soll möglichst **auf der Zwischenfläche von Bäumen liegen**, deren Kronen sich leicht berühren und nicht in unmittelbarer Nähe des Stammfußes (Mindestabstand 2 m). Liegt die Grube zu dicht am Stammfuß, werden zum einen solche Bäume sehr leicht geworfen, zum anderen ist die Umgebung des Stammfußes i.d.R. durch am Stamm herabfließendes Niederschlagswasser stärker versauert als die weitere Umgebung. Hier genommene Bodenproben würden keine durchschnittlichen Verhältnisse zeigen.
- Die Grube sowie Bestand und Vegetation müssen stets fotografiert werden (Farbfotos!), alle Objekte mit der Grubennummer (Tafel), das Profil außerdem mit einer Meßlatte (möglichst Nivellierzollstock) versehen sein.

Anlage

Die **Stirnwand** soll nach **Osten oder Westen** zeigen; nach Süden zeigende Stirnwände können bei hohem Sonnenstand wegen des Kronenschattens nicht fotografiert werden; nach Norden zeigende erhalten zu wenig Licht. An Hängen muß die Stirnwand hangabwärts zeigen. Die Stirnwand darf bei Anlage der Grube und auch später nicht betreten werden, damit die Bodenvegetation in der ursprünglichen Wuchsform erhalten bleibt.

Die **Tiefe** der Weisergrube richtet sich nach der Bodenform. Tiefen über 2 m werden durch Zusatzbohrung erreicht. Diese kann notfalls mit dem Gersonschen Bohrstock niedergebracht werden. Sofern nicht zwingende Gründe dagegen sprechen, sind folgende Tiefen einzuhalten:

- 2,0 m mit Zusatzbohrung bis 3,0 (2,8) m:
bei **anhydromorphem Sandboden, Decklehm und Deckton** i. w. S. (über Lockersedimenten) oder bis 1,6 m, wenn eine Tiefbohrung des Grundnetzes mit einbezogen werden kann,
- 1,6 m mit Zusatzbohrung bis 2,4 m:
bei **anhydromorphem und semihydromorphem Tieflehm und Tiefton** (i. w. S.),
- 1,2 m mit Zusatzbohrung bis 2,0 m:
bei **semihydromorphem Sandboden, Decklehm und Deckton** (über Lockersedimenten),
- bis 1,2 m mit Zusatzbohrung bis 2,0 m, sofern das Grundwasser nicht höher steht:
bei allen **hydromorphen Böden** auf Lockersedimenten.

Die Stirnwand ist je nach Tiefe 60 bis 120 cm breit. Aus der Tiefe und Stirnwandbreite ergibt sich die arbeitstechnisch notwendige **Mindestlänge** (Regel: doppelt so lang wie tief). Die der Stirnwand gegenüberliegende Seite soll angeflacht sein, damit hineingefallene Tiere sich selbst wieder befreien können.

Der **Aushub** wird an beiden Längsseiten abgelegt, die Stirnseite muß wegen der fotografischen Aufnahme frei bleiben. Um die Bodenvegetation im ursprünglichen Zustand zu erhalten, ist die Stirnseite auch nicht zu betreten.

Die Lage der Grube ist mit der Grubennummer am nächsten Baum zu markieren. Die Gruben sind mit einem Schutzgitter oder einer Schutzstange an der Stirnwand zu sichern. Sie bleiben in Absprache mit dem Forstamt **auf unbestimmte Zeit offen** (besonders bedeutsame Weiserprofile) oder werden nach erfolgter Bearbeitung wieder **geschlossen**.

3.1.3. Gliederungsarbeit

Das Ergebnis der Standortsaufnahme ist eine seit langem abgestimmte Klassifikation der Standortsformen, Vegetationsformen und der Standortsformengruppen. Bei den Standortsmosaiken ist nur eine Vorklassifikation möglich, weil für die endgültige Klassifikation die Flächenanteile der Standortsformen aus der Kartierung gebraucht werden. Es kommt darauf an, das gegenwärtig niedergelegte Wissen maximal zu nutzen, damit bei möglichst geringem Aufwand die Klassifikation sehr frühzeitig entsteht.

Die Erkundergruppen sind neben dem Erarbeiten der Klassifikation für ihr eigenes Arbeitsgebiet verpflichtet, zur Vervollständigung der überregionalen Klassifikation beizutragen. Daher sind neu auftauchende Einheiten mit besonderem Nachdruck in die Standortsaufnahme einzuschließen.

Bei den **Standortsformen** ist die Klassifikation aus KOPP (1968) und dem daran anknüpfenden Bodenformen-Katalog ersichtlich. Der Bodenformen-Katalog sollte durch etwa jährlich herauszugebende Ergänzungen auf dem Laufenden gehalten werden.

Zweckmäßig wäre es, wenn eine Forstplanungsbehörde die Rolle einer zentralen Leitstelle übernehmen würde. In dieser Leitstelle könnten alle in den übrigen Ländern einschließlich im Bereich der Bundesforstverwaltung gesammelten Ergänzungen einmal jährlich entgegengenommen, geordnet, abgestimmt und wieder verteilt werden.

Solange die von D. KOPP geplante, das ganze nordostdeutsche Tiefland umfassende Abhandlung zum Thema „Widerspiegelung der Standorte in der Vegetation“ nicht erschienen ist, sind die **Vegetationsformen** nach den in den Forstplanungsbehörden der Länder vorhandenen Unterlagen zu klassifizieren. Besonderer Wert ist auf die Zustands-Vegetationsformen zu legen, da sie als Ansprachemerkmale für die Humusform unmittelbar gebraucht werden als die – oft nur mittelbar erschließbaren – Stamm-Vegetationsformen.

Die **Naturraumareale** können aus den fast lückenlos in den Maßstäben 1 : 25 000 bis 1 : 100 000 vorliegenden Naturraumkarten übernommen werden. Ihre Kenntnis ist besonders wichtig, weil das für den Arbeitsgang Kartierung große Vorteile bringt.

Bei den **Standortsformengruppen** braucht nur im Ausnahmefall an der Klassifikation ergänzend gearbeitet zu werden; sie stehen im Wesentlichen fest. Bearbeitet werden muß aber die Zuordnung der Standortsformen. Anleitungen dazu sind im SEA-Teil C zu finden.

Literatur

KOPP, D., SCHWANECKE, W., SEA 74

3.2. Weisergrubengrubenaufnahme

Es folgen technische Hinweise zur Standortaufnahme an Weiserpunkten anhand des Formblattes in den Darstellungen B 3 - 5 und B 3 - 6. Es werden an dieser Stelle nur Kurzdefinitionen der Merkmale gegeben; die ausführliche Definition der Merkmale bleibt der in den Vorbemerkungen angeführten Literatur vorbehalten.

3.2.1. Allgemeine Angaben

Land

Es können Abkürzungen verwendet werden, z.B. M-V für Mecklenburg-Vorpommern.

Topographische Karten

Es ist zwischen folgenden topographischen Karten zu unterscheiden:

Bezeichnung	Kurzbez.	Maßstab	Erdellipsoid von	Koordinaten
Meßtischblatt	MTB	1 : 25 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Karte des Deutschen Reiches	Großblatt	1 : 100 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AV)	TK 10 (AV)	1 : 10 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AV)	TK 25 (AV)	1 : 25 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AV)	TK 50 (AV)	1 : 50 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AV)	TK 100 (AV)	1 : 100 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AV)	TK 200 (AV)	1 : 200 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AV)	TK 750 (AV)	1 : 750 000	Bessel, 3° Meridian-Strf	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AS)	TK 10	1 : 10 000	Krassowski, 6° Merid.	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AS)	TK 25	1 : 25 000	Krassowski, 6° Merid.	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AS)	TK 50	1 : 50 000	Krassowski, 6° Merid.	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AS)	TK 100	1 : 100 000	Krassowski, 6° Merid.	Gauß-Krüger
Topographische Karte (AS)	TK 200	1 : 200 000	Krassowski, 6° Merid.	Gauß-Krüger

Alle topographischen Karten weisen als Orientierungsgitter das Gauß-Krüger-Koordinatensystem auf. Die topographischen Karten (AV), das ist die Ausgabe für die Volkswirtschaft, sind von den Topographischen Karten (AS = Staatsausgabe) abgeleitet. Sie unterscheiden sich von den letzteren durch die Bezugsfläche (Erdellipsoid von Bessel), durch die Breite des Meridianstreifensystems (3°), durch die Nomenklatur sowie durch die stärkere Generalisierung und Vereinfachung. Dadurch wird ein verbessertes Platzangebot für die Eintragung thematischer Elemente erzielt.

Für die Belange der Standortserkundung ist nicht die Ausgabe für die Volkswirtschaft zu verwenden, sondern die Topographischen Karten der Staatsausgabe mit dem detaillierterem Karteninhalt.

Darst. B 3 - 5: Formular der Weisergrubenaufnahme (Vorderseite)

Land: M-V	Rechtswert:	Hochwert:						
MTB 25 - Nr. 2335	4 4 6 7 1 7 0	3 9 4 1 4 0 5	Gruben-Nr.: 7/95					
AV 25 - Nr.			Standortsform:					
TK 25 - Nr.	Geol.K. Maßst.: 1:100 000 Ausg.: 1975		Bodenform i.e.S.: Liebenberger sB					
Forstadministrative Gliedg.: FA Gädebehn			.....					
Revier: Zietlitz Abt. 438 a ⁵			Grd./Stauwasserform: alt:..... neu: 7					
Geolog.-stratgr. Einheit: Pommersches Stadium			Reliefform: eben, schwach geneigt					
Morphogen. Einheit: Hochflächensand			reliefbed. Mesoklimaeigensch.: mäßig frisch					
Grundgest./Sediment: glazigener Sand KMgCaP-Serie: I			Großklimabereich: α					
Mesorelief: 200 m breite Rampe, O-W verlaufend			Wuchsgebiet: 05 Westmecklenburger Jungmoränen-land					
Mikrorelief: eben			Wuchsbezirk: 04 Brueler Grundmoräne					
Lage d. Grube: Mitte der Rampe			.....					
Hangrichtg.: N Hangneig.: 2° Meereshöhe: 75 m			ökologische Humusform					
Vorbest.gesch.: 1. Generation Kiefer nach Ackernutzung			der Aufnahmeffäche alt:..... neu: m RM					
Forstl. Bodenbearb.:			der Gesamtfl. alt:..... neu: m RM					
Anthrop. Beeinfl.: Spuren der Beackerung			morpholog. Humusform alt: Ro neu: RM					
Düng.-art: N und K ₂ O je 100kg/ha in 3 Gaben/Jahr im Jahr: 1972			Zustands-Veg. alt: Drahtschmielentyp					
Düng.-art: kg/ha in.....Gaben/Jahr im Jahr:			neu: KBDr-FG					
Herbizide:			Bestock.-Typ: alt: KI-Typ neu: KI-Typ					
Insektizide:			Standortsformengruppe					
Grd./Stw.verändg.:			Stamm-: M2 f					
Baumart:	Kiefer		Zustands-: alt: am neu: zm					
Alter:	102 Z		Immissions-: alt:..... neu:.....					
Höhe:	21,5 22,5		Mosaikbereich (-areal) Nr.: 45 028					
Durchm.:	38 43		Name: Gädebehner Sandhochfläche					
Bonität:	II/III		.....					
Qualität:	S		Haupttyp: S f					
Begründ.art: Pflanzung			Standortsklimatische Angaben: einzelne Windwürfe					
Mischform: STW			.....					
Waldfunkt.: LSG			.....					
Vegetationsaufn.: MTBMH Stad.		Deck.grad.: 7/95 B ₁ 70 B ₂ 10 Str. 5 Kr ₁ 95 Kr ₂ - M: 80 %						
Größe d. Aufn.Fl. 400/1000m ²		Deck.grad am:..... B ₁ :..... B ₂ :..... Str.:..... Kr ₁ :..... Kr ₂ :..... M:.....%						
B ₁	70	Fagus sylvatica	Kr	80	Deschampsia flexuosa	M	5	Hylocomium splendens
1		Betula pendula	+		Luzula pilosa		20	Scleropodium purum
B ₂			2		Anthoxanthum odoratum		50	Pleurozium schreberi
10		Quercus robur	+		Dryopteris dilatata		5	Polytrichum attenuatum
			1		Carex pilulifera			
			1		Oxalis acetosella			
Str.			3		Calamagrostis epigejos			
+		Sorbus aucuparia	r°		Epilobium angustifolium			
4		Betula pendula	5		Holcus mollis			
1		Quercus robur	+		Majanthemum bifolium			
			+		Moehringia trinervia			
			2		Rubus ideaus			
			+		Veronica officinalis			
Erstaufnahme Verw.-Bezeichnung: StFB Schwerin								
Gruben-Nr. 5		Labor-Nr.: 08 345		Revier: Zietlitz		Abt. 38 b		
Datum der Aufnahme: 6.7.1958								

Darst. B 3 - 6: Formular der Weisergrubenaufnahme (Rückseite)

Tiefe in cm (Mächtigkeit bei Humusf.)	deutende Kennzeichnung			beschreibende Kennzeichnung								Probenahme				
	Substrat- schicht	Perstr- tions- zone	Horizont (Symbol)	La- ge	Farbe	org. Sub- stanz	Körnungsart Skelett	Fein- boden	Karb.- gehalt	Festigkeit	nWSK	Gefüge	Besonderheiten	Fein- durch- wurz.	Spanne	Fläche, Volum. cm ² , cm ³
6 - 4			L	1												
- 2			Of	2												
- 0			Oh	3											4 - 0	100
0 - 32	S	glz	Ap	4	10YR3/1	h2	ki1	mS	k 0	f 0		einzel.korn	deutlicher Übergang zum Bv	4,1	0 - 5	600
			"	5								"			7 - 32	800
- 55			Bv	6	7.5YR5/6	h1	st2 ki1	mS	k 0	f 1		"	alte Wurzelröhren	4,1	36 - 50	800
- 85	bs		7 (Bv)	7	10YR7/6		k2	mS	k 0	f 0		"		1b.3	58 - 83	800
			⇔ 3 Bb	8	5YR4/8			IS	k 0	f 2		m kl-pol	ltw verwürgte Linsen	3,3	58 - 83	800
- 200			6 C	9	10YR8/4		k1	mS	k 1	f 0		einzel.korn	undeutl. Schichtung	1a	90 - 190	800
			⇔ 4 Bb	10	5YR5/4		sL		k 1	f 2		m m-pol	Bänder und Linsen bis 20 cm Ø	2b.3	90 - 190	600
- 300			C	11	10YR8/4		k 1	mS	k 1	f 0		einzel.korn				

Lageskizze	Grubentiefe: 200 cm	Bohrtiefe bis: 300 cm	Grundrisskizze für Feinddurchwurzel: 		
	Witterung zur Zeit der Aufnahme: wolkig, kurzes Gewitterschauer, kühl				
	Zusammenfassende Ansprache:				
	Bodentyp: Humusform: Hauptwurzelraum: 20 - 60 cm nWSK des Hauptwurzelraums: mm des Profils: mm Spiegeltiefe des Grund/Stauwassers am: 25.7.95 300 cm, Korrekturwert für Grundwasser: cm Bemerkungen: keine deutliche Steinanreicherung an Delta-Unterseite Fläche nach Schnettauscher Karte 1789 noch unbewaldet				
Aufgenommen durch: H. Just		am: 25.7.94	Probenahme durch: H. Just	am: 25.7.94	Formular vom 1.2.1996

Anzugeben ist die Nomenklatur. Aus der Nomenklatur sind der Maßstab und die Kartenart abzuleiten:

Maßstab	Topographische Karte (AS)	Topographische Karte (AV)
1 : 200 000	N-32-XXIV	22
1 : 100 000	N-32-83	0404
1 : 50 000	N-32-83-A	0404-1
1 : 25 000	N-32-83-A-a	0404-11
1 : 10 000	N-32-83-A-a-1	0404-111

Sollten für bestimmte Zwecke Meßtischblätter verwendet werden, ist die Meßtischblatt-Nummer einzutragen z.B. 2335 (das ist das Meßtischblatt Langenbrütz).

Koordinaten

Um rechnergestützte Auswertungen vornehmen zu können, werden Koordinaten des Gitternetzes des Gauß-Krüger-Koordinatensystems benötigt, die mit Hilfe eines Planzeigers in den verwendeten topographischen Karten bestimmt werden können. Dabei müssen die senkrecht aufeinanderstehenden Linearmaßstäbe des Planzeigers mit dem jeweiligen Kartenmaßstab übereinstimmen.

Handhabung:

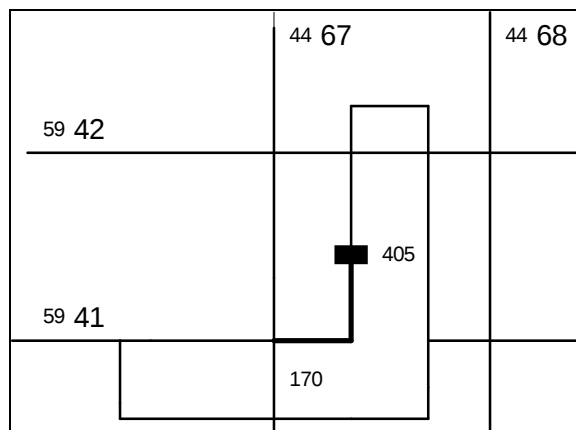
Den waagerechten Linearmaßstab an die untere Gitterlinie des Planquadrates anlegen in dem sich der Aufnahmepunkt befindet und ihn soweit nach rechts verschieben, bis der vertikale Maßstab durch den Aufnahmepunkt geht;

an dem waagerechten Maßstab den Rechtswert ablesen: z.B. 4467 170;

an dem vertikalen Maßstab den Hochwert ablesen: z.B. 5941 405.

Da die Einteilung des Planzeigers in zweier Stufen aufgetragen ist, sind die Zwischenwerte nur durch Interpolieren zu erhalten.

Je nach verwendeter topographischer Karte sind die Hoch- und Rechtswerte 7-stellig oder 5-stellig abzulesen und einzutragen.



Forstadministrative Gliederung

Sie muß mit dem Inhalt der Karte übereinstimmen, die als Arbeitskarte (mit Aufnahme-punkten) zur Dokumentation der topographischen Lage verwendet wird (Forstgrundkarte). Änderungen bei der nachfolgenden Forsteinrichtung haben somit Unterschiede in den Forstortsangaben zwischen Arbeitskarte und gedruckter Standortkarte zur Folge. Durch die Angabe der Gauß-Krüger-Koordinaten hat das jedoch keine negativen Folgen.

Werden Gemarkungskarten verwendet (z.B. bei Kartierung von Ackeraufforstungen), sind anstelle der Forstamtsbezeichnung und des Revieres Gemarkung und Flur einzutragen.

Gruben-Nr.

Die Vergabe der Grubennummern (auch gleichzusetzen mit Nummer eines analysierten Punktes) wird in den Ländern unterschiedlich gehandhabt, weil jedes System Vor- und Nachteile in sich birgt. Besonders erschwerend wirken sich in dieser Hinsicht die ständigen Veränderungen der forstadministrativen Grenzen aus. Deshalb sind die Grubennummern stets im Zusammenhang mit den übrigen allgemeinen Angaben, vor allem Koordinaten, Forstamt u.ä. sowie Jahr der Aufnahme zu sehen.

Allgemein ist es üblich, innerhalb eines Arbeitsgebietes (Forstamt, Gemeinde, Gemarkung) eine fortlaufende Nummernfolge zu sichern. In diese Nummernfolge werden nicht nur die Weiserprofile einbezogen, sondern alle analysierten Aufnahmepunkte (Humusproben, Proben der Serienbestimmung usw.). Für die rechnergestützte Auswertung ist es notwendig, daß innerhalb eines Arbeitsgebietes **eine Nummer** nur **einmal** vergeben wird.

In Mecklenburg-Vorpommern wird angestrebt, alle analysierten Punkte von 1 bis x je Jahr fortlaufend zu numerieren.

Die Nummerierung erfolgt für die Bearbeitung der FFH-Gebiete fortlaufend im FFH-Gebiet.

3.2.2. Angaben zur Geologie

Geologisch - stratigraphische Einheit

Die stratigraphische Kennzeichnung wird nach den jeweils modernsten geologischen Unterlagen vorgenommen. Nach der Lokalgliederung des Neozoikums für Berlin - Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern sind zu verwenden (Auszug):

q		Quartär
qh		Holozän
	qhsat	Subatlantikum
	qhsbo	Subboreal
	qhat	Atlantikum
	qhbr	Boreal
	qhpbr	Präboreal
qp		Pleistozän
qpj		Jungpleistozän (Eem bis Weichsel)
qw		Weichsel - Kaltzeit
qwo		Oberes Weichsel (früher Weichsel-Spätglazial)
	qwJT	Jüngere Tundrenzeit (Jüngere Dryas)
	qwAL	Alleröd-Interstadial
	qwAT	Ältere Tundrenzeit (Ältere Dryas)
	qwBO	Bölling-Interstadial
	qwAAT	Älteste Tundrenzeit (Älteste Dryas)
qwm		Mittleres Weichsel (früher Weichsel-Hochglazial)
	qw3	Mecklenburger Vorstoß
	qw2	Mecklenburger Vorstoß (Maximalausdehnung)
	qwME	Pommersches Stadium
	qwAN	Angermünder Staffel (= Gerswalder Staffel)
	qwPO	Pommerscher Hauptvorstoß
	qwFP	Frühpommerscher Vorstoß (bisher nur in M-V)
	qwBL	Blankenberg-Interstadial
	qw1	Brandenburger Stadium
	qwFF	Frankfurter Staffel
	qwGR	Grunower Staffel
	qwRK	Reicherskreutzer Staffel
	qwBB	Brandenburger Hauptvorstoß
qwu		Unteres Weichsel (früher Weichsel-Frühglazial)
	qwKK	Kerkwitz-Interstadial
	qwSZ	Sassnitz-Interstadial
	qwOD	Odderade-Interstadial
	qwBR	Brörup-Interstadial
qee		Eem-Warmzeit
	qeeE9 ... 1	Zone 9 ... 1 nach ERD
qpm		Mittelpleistozän (Cromer bis Saale)
qs		Saale - Kaltzeit
qso		Oberes Saale (bisher Saale-Spätglazial)
	qsoE 4 ...1	Zone 4 bis 1 nach ERD

qsm		Mittleres Saale (Hochglazial)
	qs(2)	Jüngeres Saale-Stadium (Warthe)
		Lausitzer Subphase
		Warthe-Hauptvorstoß (Fläming-Phase)
	qs(1)	Älteres Saale-Stadium (Drenthe)
		Jüngerer Vorstoß (Leipziger Phase)
		Drenthe Hauptvorstoß
qsu		Unteres Saale
	qsM	Mittelterrasse
	qsTR	Tranitzer Fluvialtil
	qsBE	Berliner Elbelauf
qHD		Holstein-Dömnitz-Komplex
qsDZ		Dömnitz-Warmzeit
	qsDZE4 ... 1	Dömnitz, Zone 4 ... 1 nach ERD
	qsFN(b)	Fuhne-Stadial B
	qs(PW)	Pritzwalk-Interstadial
	qsFN(a)	Fuhne-Stadial A
qhol		Holstein-Warmzeit
	qholE7 ... 1	Holstein, Zone 7 ... 1 nach ERD
qe		Elster - Kaltzeit
qeo		Oberes Elster (früher Elster- Spätglazial)
	qTR(u)	Unteres Tranitzer Fluvialtil (nur SE-Br.)
	qL	Lauenburger Ton (Tone von Frankfurt/O.)
qem		Mittleres Elster (früher Elster-Hochglazial)
	qe(2)	Jüngeres Elster-Stadial
	qe(1)	Älteres Elster-Stadial
qeu		Unteres Elster (früher Elster-Frühglazial)
qc		Cromer - Komplex
	qcg	Glazial des Cromer
	qci	Interglazial des Cromer
	qcVO	Voigtstedt-Warmzeit
	qcHE	Helme-Kaltzeit
	qcAT	Artern-Warmzeit
qpa		Altpleistozän
	qBZ	Bautzener Elbelauf
t		Tertiär
tpl		Pliozän
tmi		Miozän
	tmi(o)	Obermiozän
	tmi(m)	Mittelmiozän

tm(u)	Untermiozän
tol	Oligozän
tolo	Oberoligozän
tolm	Mittloligozän
tolu	Unteroligozän
teo	Eozän
tpa	Paläozän

Die Gliederung der im Tiefland seltener vorkommenden älteren Formationen wird hier nicht im Einzelnen angeführt. Lediglich vom Mesozoikum seien erwähnt:

kr	Kreide
kro	Oberkreide
kru	Unterkreide
j	Jura
jo	Oberer Jura (Malm)
jm	Mittlerer Jura (Dogger)
ju	unterer Jura (Lias).

Morphogenetische Einheit

Einzutragen sind z.B.

Aue	
Beckensand in der Grundmoräne	
Dünen im Talsand	
Dünen über Grundmoräne	
Durchströmungsmoor	(durch Wasserentzug vom Talrand in Richtung Vorfluter)
Endmoränenstirn	
Entwässerungsrinne	
Flußtal	
Grundmoränenebene	
Grundmoränenrand	
Kesselmoor	Kessellagen in jungpleistozänen Endmoränen und kuppigen Grundmoränen)
kuppige Grundmoräne	
Regenmoor	(durch Niederschlagswasser)
Rückwärtige Sande	(glazilimnisch oder glazifluviatil, eiswärts gelegen)
Sander, moränenfern	
Sander, moränennah	
Schmelzwasserbahn	(langgestreckte, relativ schmale glazifluviatile Sande, vom Eisrand wegführend)

Schmelzwassersand der Hochfläche
Stauchendmoränenrand
Talsand
Trockental
Überflutungsmoor (auf langzeitigen Überflutungsstandorten)
Verlandungsmoor (durch Überwachsen eines Gewässers)
Versumpfungsmoor (durch Grundwasseranstieg mit flacher Über-
stauung)

Grundgestein/Sediment

Im Allgemeinen geht aus der morphogenetischen Einheit Grundgestein und Sediment hervor, so daß eine weitere Angabe nicht erforderlich ist. Bei Durchtragungen von Festgesteinen (z.B. Kreide auf der Insel Rügen) ist neben der Stratigraphie auch das Muttergestein anzugeben. In umstrittenen Fällen können mehrere Deutungen notiert werden, möglichst mit Autorenangabe.

KMgCaP-Serie

Einzutragen sind nur die römischen Zahlen, z.B. VIII⁺.

3.2.3. Relief, Lage im Relief und Meereshöhe

3.2.3.1. Eintragungshinweise

Geländeform:

Beschreibung des Meso- und Mikroreliefs in Sichtweite um den Aufnahmepunkt nach den hier folgenden Abschnitten.

Lage der Grube:

Lage des Aufnahmepunktes innerhalb des Meso- und Mikroreliefs kennzeichnen. Häufig kann eine einfache **Lageskizze** Zeit sparen und mehr aussagen als eine umständliche Beschreibung.

Meereshöhe:

Sofern die Arbeitskarte keine Höhengichtlinien enthält, ist diese Angabe später aus anderen topographischen Karten einzutragen.

3.2.3.2. Größenordnung des Reliefs

Nach der Größenordnung unterscheidet man:

- das **Makro-** oder **Großrelief**
(z.B. das Relief des Harzes im Großen),
- das **Mesorelief**
(z.B. das Relief eines Moränenzuges),
- das **Mikro-** oder **Kleinrelief**
(z.B. die Bodenwellen am Hang eines Endmoränenhügels).

Das **Makrorelief** soll hier nicht behandelt werden, denn es ist aus der topographischen Karte leicht zu ersehen, und man braucht es daher bei der punktartigen Standortsaufnahme nicht zu erwähnen. Soweit es sonst beschrieben werden muß, wie z.B. im Erläuterungsband, ist die geographische und geomorphologische Literatur heranzuziehen. Dagegen soll das Meso- und Mikrorelief hier näher beschrieben werden.

Die Formenelemente des **Mesoreliefs** (Hänge, Kuppen, Talsohlen) haben eine solche Ausdehnung, daß sie geländeklimatisch eine gewisse Selbständigkeit besitzen im Gegensatz zu den Formen des **Mikroreliefs**. Die Grenze zwischen den Formen des Meso- und Mikroreliefs liegt daher - je nach Formengefüge - bei einer **Ausdehnung von 50 m**.

3.2.3.3. Formenelemente und Einzelformen des Mesoreliefs

Bei der folgenden Klassifikation des Mesoreliefs sollen nur die Formenelemente (z.B. Kuppe oder Hänge eines Berges) und - soweit für die Kennzeichnung der Formenelemente notwendig - die selbständigen Einzelformen (z.B. Berg, Hügel, Tal) angegeben werden. Das Formengefüge wird nicht in der Ebene der Standortform, sondern unter dem Namen **Reliefmosaiktyp** bei der Klassifikation der Standortsmosaik behandelt.

Flachformen:

Geländeformen **bis zu 1° Neigung** nennt man **Ebenen**. Es werden unterschieden:

- **Hochebenen**
liegen in einer wesentlich höheren Lage über dem mittleren Niveau der Landschaft, bei waagerecht geschichtetem Gestein spricht man von **Tafeln**.
- **Platten**
liegen nur gering über dem mittleren Niveau.
- **Tiefebenen, Talebenen oder Becken**
liegen unter dem mittleren Niveau der Landschaft.
- **Terrassen**,
sofern sie eine ausreichende Breite haben, gehören ebenfalls zu den Flachformen des Mesoreliefs.

Da man sich unter Ebenen ausgedehntere Flächen vorstellt, sollte man bei Flächen **bis zu etwa 200 m Ausdehnung** besser von **ebenen Flächen** sprechen.

Hänge

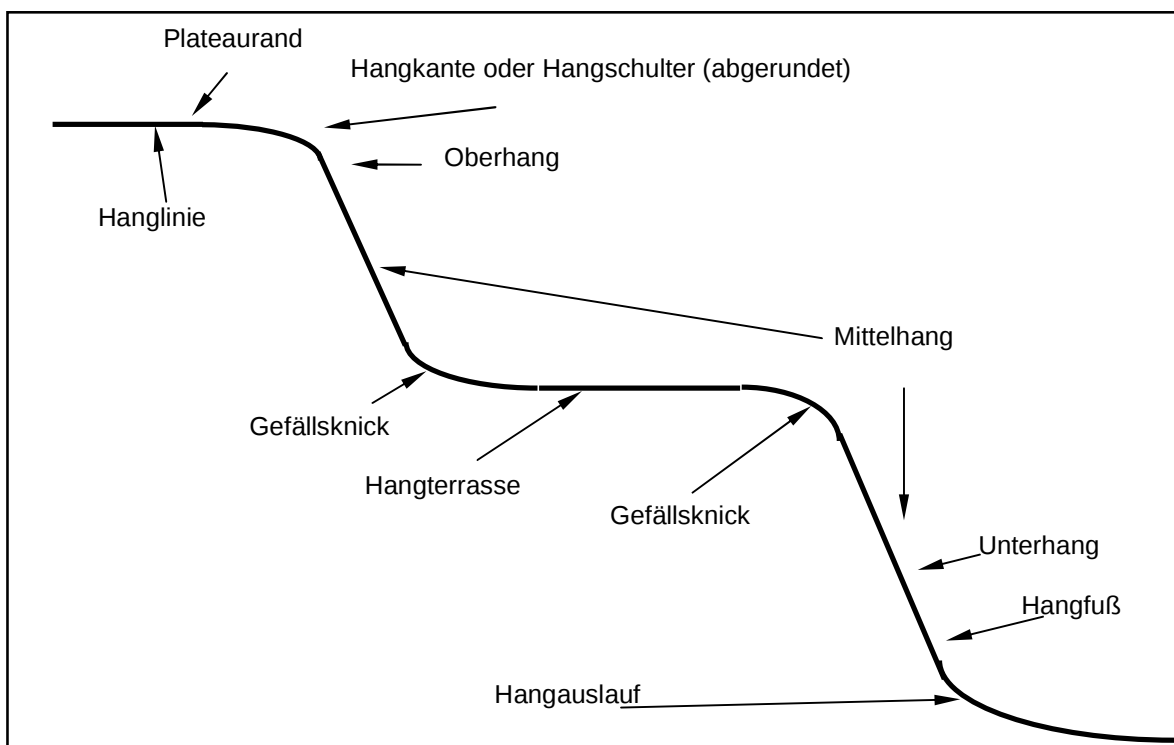
Zu den Hängen gehören alle Geländeformen mit **Neigung von 1°** ab. Sie sind zunächst als Ganzes näher zu kennzeichnen:

- nach ihrer durchschnittlichen Höhe und Länge (von der Hangkante zum Hangfuß),
- nach der vorherrschenden Hangrichtung (8-teilige Windrose),
- nach der Zugehörigkeit zu einer selbständigen Einzelform (nur wenn eindeutig als Bestandteil einer Voll- oder Hohlform ausgebildet),
- nach der inneren Gliederung.

Die Hänge werden nach folgenden Neigungsstufen eingeteilt:

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

Darst. B 3 - 7 : Begriffe zur inneren Beschreibung der Hänge



Für die Teile des Hanges – Ober-, Mittel- und Unterhang – ist ferner die Längskrümmung mit den Begriffen konvex, gestreckt und konkav anzugeben.

Beispiel:

⇒ Geländeform: 120 m langer, mäßig geneigter NO-Berghang; konkav auslaufender glatter Unterhang. Lage der Grube: 30 m oberhalb des Hangfußes.

Kuppen und Rücken:

Sie bilden den Gipfel (die oberen 10 ... 20 m) größerer Vollformen, oder sie sind niedrige Vollformen in der Ebene. (Bei Vollformen über 10 ... 20 m Höhe werden die Hänge demnach nach dem Abschnitt **Hänge** bezeichnet.). Kuppen haben einen rundlichen Grundriß, Rücken einen länglichen.

Kuppen und Rücken werden nach der **Höhe** der Vollformen, deren Gipfel sie bilden, bezeichnet als:

Bergkuppen- oder -rücken	bei Vollformen	über 50 m relativer Höhe
Hügelkuppen oder -rücken	bei Vollformen von	10 ... 50 m relativer Höhe
Flachkuppen oder -rücken	bei Vollformen von	5 ... 10 m relativer Höhe.

Kuppen und Rücken an **Hängen** (von 3° Neigung ab) bezeichnet man als **Hangkuppen** oder **Hangrücken**.

Bei Berg- und Hügelkuppen bzw. -rücken ist der Neigungsgrad der anschließenden Hänge, bei Hangkuppen und -rücken die Hangrichtung und Neigung des Hanges, an denen sie liegen, mit anzugeben.

Kuppen und Rücken sind nach der **Aufrißform** (möglichst mit Skizze) zu bezeichnen als:

- konvex und breit (aufgewölbt)
- konvex und schmal (aufgewölbt)
- konkav und schmal (an den Flanken eingedellt) bzw. gratartig (bei Rücken)
- abgeflacht (auf dem Gipfel tafelförmig flach).

Bei abgeflachten Formen ist die Breite von Hangkante zu Hangkante anzugeben.

Beispiele:

⇒ Konvexe, schmale (Hügel-)Kuppe eines Hügels mit mäßig geneigten Hängen. Lage der Grube: Hangmitte.

⇒ Konvexer, 100 m breiter Flachrücken. Lage der Grube: Rückenmitte.

Vorspringende Teile in Höhe der Hangkante bezeichnet man als **Hangnasen**; Rücken mit einem Doppelgipfel, die durch eine sattelförmige Vertiefung getrennt sind, heißen **Sattel**.

Wannen:

Zu unterscheiden sind:

- **Flachwannen:**
als rundliche bis längliche, konkav geformte, mit mindestens 3 ... 5° eingesenkte Geländeformen, die den unteren Teil (untere 10 m) tieferer geschlossener oder einseitig offener Hohlformen (flacher als 10 m) in der Ebene einnehmen.
- **Hangwannen:**
langgestreckte und sanft eingetieftete Hohlformen der Hänge.
- **Hangkerben:**
langgestreckt, aber schroff eingetieftete Hohlformen der Hänge.
- **Hangnischen:**
sie treten häufig in Verbindung mit Quellen auf.
- **Kesselwannen:**
das sind Wannen als Gründe von scharf eingetieften, rundlichen, allseitig geschlossenen Hohlformen.

Die Wannen sind näher zu beschreiben:

- nach ihrer Grundriß- und Aufrißform (am besten mit Skizze),
- nach der Neigung und Höhe der umgebenden Hänge,
- die Hangwannen nach Länge, Breite und Neigung.

Beispiele

⇒ Runde, konkav ausgeformte Wanne, allseitig von mäßig geneigten 30 ... 50 m hohen Hängen eingeschlossen.

⇒ 40 x 80 m große Hangwanne nach SW mäßig geneigt. Lage der Grube: Wannenmitte.

Talgründe:

Zu unterscheiden sind:

- **Talsole:**
mit breiter, im Querschnitt fast ebener Sohle. Von den umgebenden Hängen durch einen deutlichen Gefällsknick abgegrenzt. Vielfach mit reichlich gegliedertem Mikrorelief (z.B. Flutrinnen).
- **Talwanne:**
mit flach-muldenförmigem (konkavem) Querschnitt und unmerklichem Übergang – ohne Gefällsknick – in die konkaven flachen Unterhänge.
- **Trockental:**
es fehlt ein ständig fließendes Wasser.

Talgründe sind näher zu kennzeichnen nach ihrer Breite, dem Neigungsgrad des Talgrundes in Richtung seiner Längsachse, dem Neigungsgrad der Talhänge und – mit Ausnahme von Tälern mit Flachhängen – nach der Höhe der Hänge.

Bei längeren Tälern gilt die Beschreibung nur für einen gleichförmigen Talabschnitt.

Beispiele:

- ⇒ 80 m breite Talsole mit mäßig geneigten, 20 m hohen Hängen, Lage der Grube: Sohlenmitte.
- ⇒ 60 m breite, mäßig geneigte Talwanne mit stark geneigten, 60 m hohen Hängen. Lage der Grube: in einer 1 m tiefen, 3 m breiten Rinne (alter Bachlauf) in der Wannenmitte.

Schluchten:

Es sind langgestreckte, sehr schroff eingetiefte Hohlformen mit einem Breiten-Tiefenverhältnis von **weniger als etwa 3** und schroff oder sehr schroff geneigten Hängen. Anzugeben sind Tiefe und Breite (von Hangkante zu Hangkante) sowie die Ausformung der Hänge und der Sohle und die Neigung der Sohle. Eine Zerlegung in die Formenelemente erfolgt bei der Beschreibung nicht.

Beispiel:

- ⇒ 40 m tiefe, 100 m breite Schlucht mit schroffen felsdurchragten Hängen und 10 m breiter schwach geneigter Sohle mit Bachlauf. Lage der Grube: in einem verbreiterten Teil der Sohle.

Enge Täler:

Zu ihnen werden Talformen mit einem Breiten – Tiefenverhältnis von **weniger als etwa 5** gerechnet. Nach dem **Talquerschnitt** sind zu unterscheiden:

- Sohlen- oder Kastentäler
- U-Täler

- oder Kerbtäler.

Mit Ausnahme des Sohlentales sind sie näher zu kennzeichnen nach der Tiefe, dem Neigungsgrad der Hänge und nach dem Gefälle des Talgrundes.

Beispiele:

- ⇒ 20 m tiefes Kerbtal mit steilen Hängen und schwach geneigter Längsachse. Lage der Grube: Mitte des W-Talhanges.
- ⇒ 10 m tiefes Kastental mit 50 m breiter Sohle und stark geneigten Hängen. Lage der Grube: Sohlenmitte.

3.2.3.4. Formenelemente und Einzelformen des Mikroreliefs

Auch bei dem Mikrorelief kann man unterscheiden zwischen Formenelementen, Einzelformen und Formengefüge. Im Gegensatz zum Mesorelief sind alle drei für die Kennzeichnung der Aufnahmepunkte wichtig.

Formengefüge:

Das Formengefüge des Mikroreliefs wird bereits in der Teileinheit Reliefform der Standortform als Rauheitsform berücksichtigt. Zu ihnen gehören kupstig, rabattiert, mit Ackerhochbeeten usw. (Näheres im Abschnitt A. 4. Reliefformen.)

Einzelformen

Bisher sind bekannt:

Vollformen:

- Buckel mit rundlichem Grundriß und weichen Formen
- Höcker mit rundlichem Grundriß und eckigen Formen
- Bodenwelle langgestreckt und mit weichen Formen
- Rippe langgestreckt und mit eckigen Formen.

Hohlformen

- Delle mit rundlichem Grundriß und weichen Formen
- Loch oder Topf mit rundlichem Grundriß und eckigen Formen
- Schlenke langgestreckt und mit weichen Formen
- Rinne, Furche langgestreckt und mit eckigen Formen.

An **Hängen** erhalten diese Begriffe für einzelne Voll- oder Hohlformen den Zusatz Hang, z.B. Hangrippe oder Hangdelle. Bei den langgestreckten Formen wird dann eine Längsachse in Gefällrichtung unterstellt.

Weiterhin kann man Lokalnamen verwenden, wie Tobel, Tilke, Scharte, Zinne sowie Namen für künstlich entstandene Formen, wie Damm, Wall, Ackerhochbeet, Rabatte.

Formenelemente

Ihre Kennzeichnung wird mit der Lageangabe für die Grube innerhalb der Einzelform verbunden.

Beispiele:

- ⇒ Beetmitte eines 5 m breiten Ackerhochbeetes,
- ⇒ Mitte einer 0,5 m hohen Rabatte,
- ⇒ Dellenmitte in kupstiger Fläche.

3.2.4. Waldbauliche Angaben

Vorbestand

Angaben über den Vorbestand sind für walddgeschichtliche Auswertungen wichtig, aber auch zur richtigen Einordnung der derzeitig ausgebildeten Bodenvegetation und Humusform.

Forstliche Bodenbearbeitung

Streifenpflugkultur, Vollumbruch mit und ohne Beseitigung des Oberbodens.

Anthropogene Beeinflussung:

Die Eintragungen sind mit Quellenangaben zu versehen (Literatur, Karten, Mitteilungen von Gewährsmännern, Profilmerkmale, Oberflächenmerkmale).

Das können sein:

- ehemalige Acker- oder Wiesennutzung, zu erkennen an welligen Ackerhochbeeten, Ackerhorizonten, Steinwällen, bei ehemaliger Wiesen- und Weidenutzung auch an ungewöhnlich hohem Humusgehalt und ungewöhnlicher Mächtigkeit des A-Horizontes, eventuell auch am Vorkommen von Hudeebäumen,

- Dampfpflugkultur, im Profil zu erkennen an schräggestellte Horizonte; sie halten sich über Jahrzehnte fast unverändert,
- ehemalige Meilerplätze (vor allem an Holzkohle- und Aschenresten zu erkennen),
- Spuren von Raseneisensteingewinnung (Schlackenreste),
- ehemalige Torfgewinnung (Torfstiche),
- Streunutzung, mitunter auch Weidenutzung (Wacholder, besondere Wuchsformen der Bäume),
- Bodenfeuer (angekohlte Stammfüße),
- Rauchschäden.

Düngung

Anzugeben sind Düngungsart nach Düngemittel, Menge in kg/ha, Anzahl der Düngungsgaben je Jahr und das Jahr der Düngung. Manchmal sind Spuren der Düngung noch als Kalkspuren auf der Bodenoberfläche zu erkennen.

Herbizid- und Insektizid-Behandlung

Ebenfalls Art des Mittels, Menge, Jahr, Objekt der Bekämpfung angeben.

Grund- und Stauwasserveränderung

Grund- und Stauwasserregulierungen sind z.T. unmittelbar erkennbar (z.B. durch Grabenanlage oder bei Mooren teilweise durch Stelzwurzeln der Bäume und Bultbildung der Großseggen) oder auch anhand vorhandener Diskrepanzen zwischen der mittleren Tiefenstufe von Grund- oder Stauwasser und Horizontausbildung. Wenn möglich, sollten archivarische Angaben über durchgeführte Grund- und Stauwasserregulierungen ermittelt werden.

3.2.5. Probestämme, Qualität, Begründungsart, Mischungsform und Waldfunktionen

- Um einen groben Einblick in die Wuchsleistung der Baumarten zu gewinnen, werden an jedem Aufnahmepunkt je Baumart in der oberen Baumschicht zwei Probestämme gemessen. An diesen Stämmen werden Alter, Höhe und Brusthöhendurchmesser bestimmt.
- Probestämme werden nur in Beständen gemessen, die **mindestens** das **Stangenholzalter** erreicht haben (z.B. Kiefer, Fichte, Lärche, Douglasie, Japanlärche, Roteiche **20 Jahre**, Buche, Eiche **40 Jahre**). Es sind Stämme auszuwählen, die den **Durchschnitt des oberen Kronendaches** repräsentieren. Ausgesprochen vorwüchsige sowie zwischen- und unterwüchsige Stämme sind zu meiden.
- Auch im zeitweiligen **Unterstand** erwachsene Stämme sind, soweit erkennbar, zu meiden, oder besonders zu vermerken (= aus Ustd.). Ertragskundlich eindeutig definierte Stämme auszuwählen ist nicht möglich, da dann der Durchmesser mehrerer Stämme gemessen werden müßte. Im Mittel liegt die Höhe dieser Probestämme etwas über der Höhe des Zentralstammes.
- Die Probestämme sollen möglichst **dicht an der Grube** liegen, um eine Gewähr für die Standortsgleichheit zu haben. Mindestens müssen sie innerhalb der 1 000 m² - Aufnahmefläche liegen.
- Das **Alter** ist möglichst direkt zu ermitteln: durch Bohrspannzählung oder Zählung an benachbarten Stöcken (nur bei Baumarten, von denen man gleichzeitig künstliche Bestandesbegründung annehmen kann); Altersangaben nach dem Wirtschaftsbuch sind nur ein Notbehelf. Wie das Alter ermittelt wurde, ist immer mit anzugeben: durch Zusatz eines „Z“, wenn gezählt wurde, oder eines „W“, wenn es dem Wirtschaftsbuch entnommen wurde.
- Die **Höhe** ist in Halbmeterstufen mit Blume-Leiß-Höhenmesser zu messen. Die Höhenmesser sind jährlich zu eichen. Den Durchmesser erhält man aus einer Umfangmessung mit dem Durchmesserbandmaß.

Die Qualität

Es genügt, wenn hier das Produktionsziel eingetragen wird:

1	W	Wertholz
2	SW	Sägeholz mit Wertholzanteil
3	S	Sägeholz
4	I	Industrieholz
5	O	ohne nennenswerten Nutzholzanteil.

Mischungsform

Sie charakterisiert die vorhandene Verteilung der Hauptbaumart beigemischten Nebenbaumarten im Bestand oder aber der Bestandesschicht. Es werden unterschieden:

1	STW	stammweise	Einzelmischung		
2	TRW	truppweise	≥ 2 Trupps		
3	GRW	gruppenweise	≥ 2 Gruppen		
4	HSW	horstweise	≥ 2 Horste		
5	SRW	streifenweise			
6	RHW	reihenweise			
7	GRP	1 Gruppe	Fläche = 4 - 10 ar	d = 22 - 35 m	
8	HST	1 Horst	Fläche = 11 - 50 ar	d = 36 - 80 m	
9	STR	1 Streifen	Fläche = 50 ar.		

Waldfunktionen (Landesamt für Forstplanung M-V)

Kurzzeichen	Waldfunktion	Schlüssel-Nr.
B	Geschützte Biotope	660
BR	Biosphärenreservate, Schutzzone I und II	620
ELD	Erosionsgefährdete Lagen, exponierte Dünenstandorte	221 und 222
ESH	Erosionsgefährdete Steilhänge	211 und 212
EW	Erholungswälder	911 und 912
FGP	Forstsaatgutbestände und Samenplantagen	511 und 512
FND und ND	Flächennaturdenkmäler und Einzelnaturdenkmäler	650
GLB	Geschützte Landschaftsbestandteile	670
HSG	Heilquellenschutz(-wald)-gebiete	130
KHB	Wahrung kulturhistorisch bedeutsamer Bestandesstrukturen und Bewirtschaftungsformen	520
KHS / KD	Kulturhistorischer Schutz / Kulturdenkmäler	820
KRW	Kleine (Rest-) Waldflächen in waldarmen Gebieten	720
KÜS	Küstenschutz(-wald)-gebiete	230
LS	Lärmschutzwälder	330
LSG	Landschaftsschutzgebiete	710
LSL	Lokale Schutzwälder gegen Luftschadstoffe	321 und 322
NAP	Nationalparke (Kernzone und Entwicklungs- oder Pflegezone)	611 und 612
NP	Naturparke	630
NSG	Naturschutzgebiete	640
NWR	Naturwaldreservate(-schutzzone)	411 und 412
SS	Sichtschutzwälder	340
ÜSG	Überschwemmungsgebiete	141 und 142
V 1	Wissenschaftliche Versuchsflächen und Arboreten	421
V 2	Versuchs- und Beispielsreviere	422
VS 1	Verkehrsschutzwälder	351
VS 2	Verkehrsbegleitwälder	352
WBS	Waldbrandschutz(-gebiete)	310
WFF	Waldfrei zu haltende Flächen	730
WFL	Weiserflächen für großräumige forstliche Inventuren	430
WISG	Wildschutzgebiete	810
WSG	Trinkwasserschutzgebiete mit förmlicher Festsetzung	111 und 112
WVG	Vorbehaltsgebiete für Trink- und/oder Brauchwasser	121 und 122

3.2.6. Standortsform und Standortsformengruppe

Die **Teileinheiten der Standortsform** sind dem Teil A. „Standortsform“ zu entnehmen, die zu verwendenden Abkürzungen dem Abschnitt A. 8.

Bodenform i.e.S.

Lokalnamen der Bodenformen ausschreiben und dazu möglichst die Abkürzung der Substrattypen und Horizontfolgetypen (aus Teil A 8); z.B. Sonnenburger bsB, weil letztere aussagefähiger sind als die Abkürzung der „großen Bodengruppe“ (**S, L** usw.).

reliefbedingte Mesoklimaabwandlungen

Abkürzungen verwenden, z.B. fr

Grund-/Stauwasserform

Ziffern angeben, z.B. 45

Reliefform

Nur Form angeben ohne Erläuterung, z.B. kupstig

Großklimabereich, Wuchsgebiet und Wuchsbezirk

Aus den vorhandenen Übersichtskarten übernehmen und eintragen, Großklimabereich in lateinischen Großbuchstaben ausschreiben, z.B. BETA, SIGMA, MUE, bei Wuchsgebiet und -bezirk eine Zahl eintragen, z.B. 05.18. (für Süßer Sandhochfläche).

Humusformen

Einzutragen sind jeweils die Humusformen nach dem Befund der gegenwärtigen Aufnahme und Kartierung (neu) und nach dem Befund der vorhergegangenen Aufnahme und Kartierung (alt).

Zustandsvegetationstyp

Hier sind entweder die Bezeichnungen der Formengruppen, wie z.B. Riesenschwingel-FG einzutragen oder eine erweiterte Bezeichnung wie Kiefern-Sandrohr-Drahtschmielentyp, wobei die dominantere Art hinten steht. Auch Abkürzungen sind möglich: Ki SrDr. (Vgl. hierzu Teil A. Abschnitt 8.14 Abkürzungen der Formengruppen und 8.19. Abkürzungen der Arten sowie B. 3.1.2.1. Bohrpunktaufnahme.)

Bestockungstyp

Der Bestockungszustandstyp ist für die 1 000 m²-Aufnahmefläche nach Darstellung B 3 - 8 anzugeben.

Die hier übernommene Fassung entstammt der Betriebsregelungsanweisung für Mecklenburg-Vorpommern aus dem Jahre 1994. Wenn nötig, ist sie länderweise abzuändern und auf den neuesten Stand zu bringen.

Darst. B 3 - 8: Bestockungszustandstypen mit dem Mindestflächenanteil der Hauptbaumart (nach Anweisung für MV, 1994)

Signierziffer	Abkürzung	Bezeichnung	Anteil-zehntel der Hauptbaumart
01	SEI-BU-Typ	Stieleichen-Buchen-Typ	≥ 6
02	SEI-ELB-Typ	Stieleichen-Edellaubbaum-Typ	≥ 5
03	SEI-LI-WB-Typ	Stieleichen-Linden-Weißbuchen-Typ	≥ 4
04	SEI-BI-Typ	Stieleichen-Birken-Typ	≥ 5
05	TEI-BU-Typ	Traubeneichen-Buchen-Typ	≥ 5
06	TEI-LI-WB-Typ	Traubeneichen-Linden-Hainbuchen-Typ	≥ 5
07	TEI-BI-Typ	Traubeneichen-Birken-Typ	≥ 6
08	SEI-Typ, rein	Stieleichen-Typ	≥ 8
09	SEI-Typ, BU WB im UST	Stieleichen-Typ mit Buche oder Hainbuche im Unterst.	≥ 8
10	TEI-Typ, rein	Traubeneichen-Typ	≥ 8
11	TEI-KI	Traubeneichen-Kiefern-Typ	≥ 5
12	TEI-Typ, BU WB im UST	Traubeneichen-Typ, Buche oder Hainbuche im Unterst.	≥ 8
13	TEI-Typ, LI im UST	Traubeneichen-Typ, Linde im Unterstand	≥ 8
14	SEI-Typ, FI im UST	Stieleichen-Typ, Fichte im Unterstand	≥ 8
15	SEI-LA-Typ	Stieleichen-Lärchen-Typ	≥ 5
16	SEI-Fi	Stieleichen-Fichten-Typ	≥ 5
17	BU-Typ, rein	Buchen-Typ, rein	≥ 8
18	BU-Fi-Typ	Buchen-Fichten-Typ	≥ 5
19	BU-NDH-Typ	Buchen-Nadelbaum-Typ	≥ 5
20	BU-DG-Typ	Buchen-Douglasien-Typ	≥ 6
21	BU-ELB-Typ	Buchen-Edellaubbaum-Typ	≥ 5
22	BU-TEI-Typ	Buchen-Traubeneichen-Typ	≥ 6
23	BU-WB-Typ	Buchen-Hainbuchen-Typ	≥ 5
24	BU-STEI-Typ	Buchen-Stieleichen-Typ	≥ 5
25	WB-Typ, rein	Hainbuchen-Typ, rein	≥ 8
26	KI-Typ, rein	Kiefern-Typ, rein	≥ 8
27	KI-LA-Typ	Kiefern-Lärchen-Typ	≥ 6
28	KI-Fi-Typ	Kiefern-Fichten-Typ	≥ 6
29	KI-LI-WB-Typ	Kiefern-Linden-Hainbuchen-Typ	≥ 5
30	KI-BU-Typ	Kiefern-Buchen-Typ	≥ 6

31	KI-BI-Typ	Kiefern-Birken-Typ	≥ 6
32	KI-Typ, BI im UST	Kiefern-Typ, Birke im Unterstand	≥ 8
33	KI-DG-Typ	Kiefern-Douglasien-Typ	≥ 6
34	KI-KTA-Typ	Kiefern-Küstentannen-Typ	≥ 6
35	KI-LB-Typ	Kiefern-Laubbaum-Typ	≥ 5
36	KI-EI-Typ	Kiefern-Eichen-Typ	≥ 6
37	KI-Typ, EI im UST	Kiefern- Typ, Birke im Unterstand	≥ 8
38	KI-Typ, LI im UST	Kiefern- Typ, Linde im Unterstand	≥ 8
39	KI-Typ, BU im UST	Kiefern- Typ, Buche im Unterstand	≥ 8
40	KI-Typ, RO im UST	Kiefern- Typ, Robinie im Unterstand	≥ 8
41	ELA-Typ	Europ.Lärchen-Typ	≥ 8
42	LA-BU-Typ	Lärchen-Buchen-Typ	≥ 6
43	LA-LI-WB-Typ	Lärchen-Linden-Hainbuchen-Typ	≥ 5
44	JLA-Typ	Japan. Lärchen-Typ	≥ 8
45	LA- Typ, BU im UST	Lärchen-Typ, Buche im Unterstand	≥ 8
46	LA-FI-Typ	Lärchen-Fichten-Typ	≥ 6
47	FI-Typ	Fichten-Typ	≥ 8
48	FI-LA	Fichten-Lärchen-Typ	≥ 5
49	FI-BU	Fichten-Buchen-Typ	≥ 6
50	FI-RER	Fichten-Roterlen-Typ	≥ 6
51	FI-BI	Fichten-Birken-Typ	≥ 5
52	FI-WKI	Fichten-Weymouthskiefern-Typ	≥ 5
53	FI-KI	Fichten-Kiefern-Typ	≥ 5
54	FI-DG	Fichten-Douglasien-Typ	≥ 6
55	FI-EI	Fichten-Eichen-Typ	≥ 6
56	REI-Typ	Roteichen-Typ	≥ 8
57	REI-BU-Typ	Roteichen-Buchen-Typ	≥ 5
58	REI-LI-WB-Typ	Roteichen-Linden-Hainbuchen-Typ	≥ 5
59	ELB-PA-Typ	Edellaubbaum-Pappel-Typ	≥ 5
60	RO-Typ	Robinien-Typ	≥ 8
61	RO-KI-Typ	Robinien-Kiefern-Typ	≥ 5
62	ELB-Typ	Edellaubbaum-Typ	≥ 5
63	RER-Typ	Roterlen-Typ	≥ 8
64	RER-HW-Typ	Roterlen-Hochwald-Typ	≥ 5
65	RER-NDW-Typ	Roterlen-Niederwald-Typ	≥ 5
66	RER-ELB-Typ	Roterlen-Edellaubbaum-Typ	≥ 6
67	RER-BI-Typ	Roterlen-Birken-Typ	≥ 6
68	WER-Typ	Weißerlen-Typ	≥ 6
69	WER-RER-Typ	Weißerlen-Roterlen-Typ	≥ 6
70	WER-Typ, BU im UST	Weißerlen-Typ, Buche im Unterstand	≥ 7
71	WE-Typ	Weiden-Typ	≥ 8
72	BI-Typ	Birken-Typ	≥ 8
73	BI-FI-Typ	Birken-Fichten-Typ	≥ 6
74	BI-Typ, BU im UST	Birken-Typ, Buche im Unterstand	≥ 8
75	BI-Typ, KI im UST	Birken-Typ, Kiefer im Unterstand	≥ 8
76	AS-Typ	Aspen-Typ	≥ 7

77	LI-Typ	Linden-Typ	≥ 8
78	LI-WB-Typ	Linden-Hainbuchen-Typ	≥ 5
79	WB-LI-Typ	Hainbuchen-Linden-Typ	≥ 6
80	WKI-Typ	Weymouthskiefer-Typ	≥ 8
81	SFI-Typ	Sitkafichten-Typ	≥ 8
82	DG-Typ	Douglasien-Typ	≥ 8
83	KTA-Typ	Küstentannen-Typ	≥ 8
84	BFI-Typ	Stechfichten-Typ	≥ 8
85	DG-BU-Typ	Douglasien-Buchen-Typ	≥ 5
86	DG-FI-Typ	Douglasien-Fichten-Typ	≥ 5
87	LB-Typ	Laubbaum-Typ	≥ 8
88	TA-Typ, rein	Tannen-Typ, rein	≥ 8
89	SKI-Typ	Schwarzkiefern-Typ	≥ 8
90	PA-Typ	Pappel-Typ	≥ 8
98	sonstige LB-Typen	sonstige Laubbaum-Typen	
99	sonstige NB-Typen	sonstige Nadelbaum-Typen	

Neben den oben angegebenen Mischbaumarten können bei den einzelnen Typen – soweit dies Zustandstypen betrifft – weitere Mischbaumarten im Bereich der Von – bis – Spanne beteiligt sein.

Standortsformengruppe

Eintrag nach SEA Teil C, und zwar bei der Zustands-Standortsformengruppe und der Immissionsgruppe den derzeitigen Status (neu) und den bei einer früheren Aufnahme dokumentierten (alt). Nur Abkürzungen verwenden.

Mosaikbereich (-areal)-Nr., Mosaikbereichs-Name und Mosaik-Haupttyp

Grundlage für die Eintragungen bilden die bereits erarbeiteten Naturraumkarten 1 : 25 000 und deren Legenden. Falls diese noch nicht vorhanden sein sollten, muß die Naturraumerkundung nach erfolgter topischer Standortskartierung für das Untersuchungsgebiet durchgeführt und der Eintrag nachträglich vorgenommen werden.

Standortsklimatische Angaben

Hier sind – wenn möglich – zu notieren

- der Anteil verformter und windgeschorener Kronen als Weiser für windausgesetzte Lagen,
- der Windwurfanteil,
- Spuren der Windverhagerung, z.B. Laubansammlungen an windgeschützten Stellen in Nachbarschaft laubarmer Geländeteile, ferner Verhagerungsausbildungen der Bodenvegetation (mit Hinweis auf die Vegetationsaufnahme),

- Beobachtungen über relief- oder bodenbedingte Unterschiede bei Frostschäden (bei möglichst gleicher Bestockung) gegenüber benachbarten Standorten (bei Frostspuren an Stämmen mit Angabe der Höhe),
phaenologische Beobachtungen, z.B. Austreiben der Buche.

3.2.7. Vegetationsaufnahme

Die Vegetation wird in Anlehnung an die in der Vegetationskunde üblichen Verfahren aufgenommen. Nur die Aufnahme der Baumschicht wird etwas verfeinert und die Artmächtigkeit in Prozentanteilen angegeben.

Die Vegetationsaufnahme soll ein charakteristischer Ausschnitt der Vegetation des durch die Grube repräsentierten Standortes sein. Sie muß daher so dicht an der Grube liegen, daß ein Übergreifen auf andere Standorte unwahrscheinlich ist. In der Regel sollte daher die Grube in der Mitte der Vegetationsaufnahme liegen. Die Vegetation soll in der Aufnahmefläche und ihrer näheren Umgebung möglichst homogen sein. Bei inhomogenen Pflanzenbeständen sind zwei getrennte Aufnahmen anzufertigen, z. B. in Erlensümpfen eine getrennte Aufnahme der Wasserflächen und der Büten.

Ruderalstellen sind zu meiden. Sollen sie aus besonderen Gründen aufgenommen werden, ist im Formular auf die ruderale Beeinflussung hinzuweisen.

Pflanzenbestände mit **Frühjahrsaspekt** sind möglichst im Mai erstmalig aufzunehmen; die Aufnahme ist dann im Sommer oder Frühherbst zu **ergänzen**. Notfalls kann auch die Erstaufnahme in den Sommer oder Frühherbst gelegt werden und die Frühjahrsflora im Mai des kommenden Jahres nachgetragen werden. **Aufnahmen in derartigen Pflanzenbeständen ohne Frühjahrsaspekt sind wertlos.** In aspektarmen Gesellschaften kann die Aufnahmezeit beliebig auf den Sommer und Herbst verteilt werden. Ab November sollten i.d.R. nur noch Aufnahmen in kräuterarmen moos- und halbstrauchreichen Gesellschaften gemacht werden.

Vom Bestand und von der Bodenvegetation ist je ein Farbfoto anzufertigen, stets mit der Grubennummer (Nummerntafel). Es ist umklappbar auf der Vorderseite des Formulars festzukleben.

3.2.7.1. Stadium

Die Mehrzahl der Aufnahmen soll in Beständen mit voll entwickelter Bodenflora liegen: in mittelalten und alten Beständen mit Schlußgrad zwischen 6/10 und 8/10 (**Baumholzstadium**). Jedoch werden auch Pflanzenaufnahmen in anderen Stadien gebraucht, um die Pflanzenbestände dieser Stadien den nach dem Baumholzstadium gebildeten Vegetationseinheiten zuordnen zu können. Die Bodenvegetation in älteren Beständen mit dichtem Unterstand trägt den Charakter der Vegetation des Stangenholzstadiums und ist für die Vegetationsgliederung nach Aufnahmen des Baumholzstadiums nicht geeignet.

Bei Aufnahmen im **Blößenstadium** sollte alles vermerkt werden, was die Entwicklung der Vegetation wesentlich beeinflussen kann, vor allem die Zusammensetzung und das Abtriebsjahr der Vorbestockung.

Es folgen die Stadien (Wuchsklassen) und ihre Abkürzungen:

ANW	Anwuchs	bis zum Aufhören der einzelpflanzenweisen Nachbesserungsmöglichkeit
AUFW	Aufwuchs	bis zum Beginn des Kronenschlusses
DCKG	Dickung	nach Beginn des Kronenschlusses bis 9 cm $d_{1,3}$
STANGH	Stangenholz	von 10 - 19 cm $d_{1,3}$
SCHBMH	schwaches Baumholz	von 20 - 35 cm $d_{1,3}$
MTLBMH	mittleres Baumholz	von 36 - 50 cm $d_{1,3}$
STKBMH	starkes Baumholz	über 50 cm $d_{1,3}$
Dunk	Dunkelstadium	geschlossener Bestand mit (fast) fehlender Bodenvegetation
VI	Verlichtungsstadium	die Abstände zwischen den Kronen entsprechen dem Einfachen bis Zweifachen deren Durchmessers.

3.2.7.2. Größe der Aufnahme­fläche

Gewöhnlich ist hier 1 000/400 m² einzutragen. Für die **Baumschicht** ist die Aufnahme­fläche 1 000 m² und für die **anderen Schichten** 400 m² groß, wobei die 400 m² große Fläche in der Mitte der 1 000 m²-Fläche liegen muß. Sie soll i.d.R. Quadrat­form haben; an **Hängen** oder bei sonstigem starkem Vegetationsgefälle aber soll die Probefläche in Richtung des stärksten Vegetationsgefälles nur schmal sein. Sofern die Fläche vom Quadrat abweicht und/oder die Grube nicht in der Mitte der Aufnahme­fläche liegt, ist eine Skizze mit Entfernungsangaben anzufertigen.

Arten der niederen Schichten, die außerhalb der 400 m²-Aufnahme­fläche, aber noch innerhalb der 1 000 m²-Probefläche vorkommen, werden in eckigen Klammern [.....] ohne Artmächtigkeitsangabe notiert, z.B. [*Stellaria holostea*].

3.2.7.3. Deckungsgrad der Schicht

Der Deckungsgrad stellt die Projektion des gesamten Sproß- und Blattsystems aller Individuen einer Art auf dem Boden dar. Der Deckungsgrad wird für jede Schicht getrennt angesprochen, so daß dieselben Werte sich in allen Schichten wiederholen können (SCAMONI 1955).

Die Eintragung erfolgt in Prozenten mit Angabe des Datums. Bei zweimaliger Aufnahme ist auch der Deckungsgrad zweimal aufzunehmen, wobei die belaubungsbedingten Unterschiede hervortreten müssen. Die Schichtsymbole bedeuten:

B ₁	= obere Baumschicht	(höher als 10 ... 15 m)
B ₂	= untere Baumschicht	(5 bis 10 ... 15 m)
Str	= Strauchschicht	(1 ... 1,5 bis 5 m)
Kr	= Krautschicht	(niedriger als 1 ... 1,5 m)
M	= Moosschicht.	

Ist die Krautschicht deutlich zweigeschichtet, wie z.B. bei vitalem Adlerfarn, wird sie unterteilt in

Kr ₁	= obere Krautschicht	(über etwa 50 cm hoch)
Kr ₂	= untere Krautschicht	(unter etwa 50 cm hoch).

In diesen Fällen ist der Deckungswert in der Zeile „Deckungsgrad“ entsprechend zu unterteilen.

3.2.7.4. Artenliste

Es werden verwendet Artnamen für die **Gefäßpflanzen** nach der Exkursionsflora von ROTHMALER in der Auflage von 1976. Auf diese Flora werden ab sofort alle Auswertungen eingestellt; jede Abweichung wirkt somit erschwerend. Für die **Moose** sind die bisher üblichen Floren zu verwenden. Arten, die wegen schwieriger Bestimmbarkeit als Kollektive aufgenommen werden dürfen, sind aus der Darstellung B 3 - 9 ersichtlich.

Darst.: B 3 - 9: Wegen schwieriger Unterscheidbarkeit als Kollektiv aufzunehmende Arten

Carex-Gruppe I:	eutrophe bis mesotrophe Sumpf-Großseggen mit <i>Carex appropinquata</i> , <i>paniculata</i> , <i>elata</i> , <i>acutiformis</i> , <i>riparia</i> , <i>gracilis</i> , <i>vesicaria</i> und <i>elongata</i> .
Carex-Gruppe II:	oligotrophe Sumpf-Großseggen mit <i>Carex rostrata</i> und <i>lasiocarpa</i> .
Carex-Gruppe III:	Sumpf-Kleinseggen mit <i>Carex canescens</i> , <i>echinata</i> und <i>nigra</i> .
Cladonia-Gruppe:	alle Cladonia-Arten.
Dryopteris austriaca coll.:	<i>Dryopteris carthusiana</i> und <i>Dryopteris dilatata</i> .
Hieracium cf. laevigatum:	<i>Hieracium laevigatum</i> , <i>sabaudum</i> , <i>umbellatum</i> und <i>lachenalii</i> (alle bis kniehoch und ohne grundständige Rosette); gesondert aufzunehmen bleiben <i>Hieracium sylvaticum</i> (= <i>murorum</i>) und <i>pilosella</i> .
Juncus cf. effusus	<i>Juncus effusus</i> und <i>conglomeratus</i> .
Luzula campestris coll.:	<i>Luzula multiflora</i> und <i>campestris</i> .
Mnium affine coll.:	<i>Mnium affine</i> , <i>seligeri</i> und <i>punctatum</i> .

Myosotis palustris coll.:	<i>Myosotis palustris, nemorosa und caespitosa.</i>
Sphagnum cf. acutifolium:	Gruppe der spitzblättrigen Torfmoose, u.a. mit <i>Sphagnum fimbriatum</i> und <i>teres</i> .
Sphagnum cf. cymbifolium:	Gruppe der kahnblättrigen Torfmoose, u.a. mit <i>Sphagnum squarrosum, papillosum, magellanicum, palustre</i> .
Sphagnum-Gruppe:	<i>Sphagnum palustre, nemorum, squarrosum, fimbriatum, teres, recurvum, papillosum, magellanicum, rubellum, fuscum.</i>
Senecio nemorensis coll.:	<i>Senecio nemorensis und fuchsii.</i>
Senecio cf. sylvaticus:	<i>Senecio sylvaticus und viscosus</i> (Schlagpflanzen).
Viola silvestris coll.:	<i>Viola riviniana</i> und .

Arten, die von den Erkundern **nicht selbst bestimmt** werden können, sind an Spezialisten zur Bestimmung einzusenden. Wo dies **ausnahmsweise** nicht möglich ist, sind diese Arten unter Art x, y, z, mit Artmächtigkeit, Häufungsweise usw. einzutragen.

Werden Pflanzen zur Bestimmung eingesandt, ist zu beachten:

- jede Art ist für sich zu verpacken, auf keinen Fall dürfen Mischbelege entstehen
- von jeder Art sind zwei Belege bereitzulegen, der eine Beleg wird an den Spezialisten verschickt und verbleibt auch dort, der andere verbleibt beim Erkunder
- jeder dieser beiden Belege ist gleichlautend zu beschriften mit
 - * laufende Nummer des Beleges
 - * Fundort (genaue Lageangabe mit Meßtischblatt-Nr., MTB-Quadrant, Bezugspunkt wie Kirche im Ort xxx mit Entfernung und Himmelsrichtung, z.B. Banzkow, 1,2 km sw der Kirche, möglichst auch Hoch- und Rechtswert
 - * kurze Angaben zum Standort, (z.B. Erlen-Baumholz auf Niedermoor)
 - * Datum des Auffindens der Art
 - * Name desjenigen, der die Pflanze gesammelt hat, mit dem Vorsatz leg. (= legit = gesammelt von), z.B. leg. H. Just
- Moose werden lediglich getrocknet und in einen Briefumschlag getan
- höhere Pflanzen werden als Ganzes gesammelt (einschließlich Wurzeln und möglichst mit Blüten und/oder Früchten), in Zeitungen eingelegt und gepreßt (Format DIN A4 bis DIN A3), wobei die einzelnen Pflanzenteile plan zu legen sind.

Die **Artmächtigkeit** stellt eine Kombination zwischen der Individuenzahl (Abundanz) und deren Deckungsgrad (Dominanz) dar. Sie wurde bisher nach der Scala BRAUN-BLANQUETS (etwas verändert) angesprochen:

5	=	76 bis 100 % deckend,	Individuenzahl beliebig
4	=	51 bis 75 % deckend,	Individuenzahl beliebig
3	=	26 bis 50 % deckend,	Individuenzahl beliebig
2	=	5 bis 25 % deckend,	Individuenzahl sehr zahlreich
1	=	unter 5 % deckend,	reichlich, aber mit geringem Deckungswert oder ziemlich spärlich mit größerem Deckungswert,
+	=		spärlich mit sehr geringem Deckungswert
r	=		1 bis 5 Individuen und sehr geringer Deckungsgrad.

Um bei Deckungen oberhalb des Wertes ' + ' eine genauere Aufnahme zu erzielen und eine Übereinstimmung mit den Maximal- und Minimalbegrenzungen bestimmter Zeigerpflanzen zu bekommen, ist künftig die **Artmächtigkeit in Prozenten** anzugeben. Dabei bedienen wir uns folgender Abstufung:

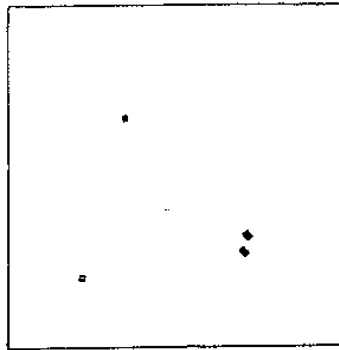
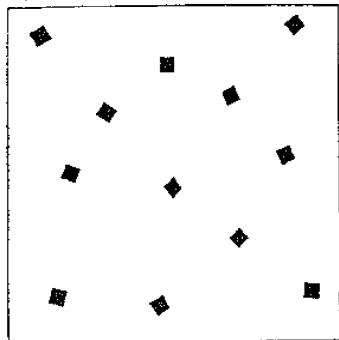
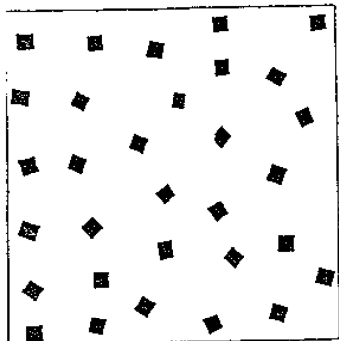
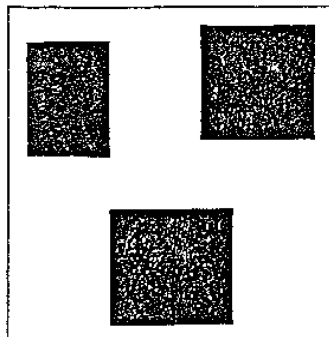
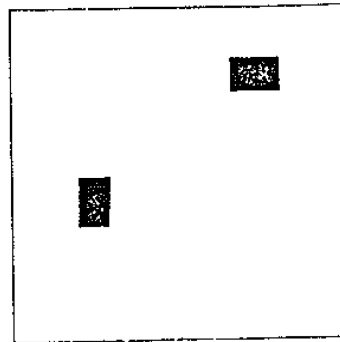
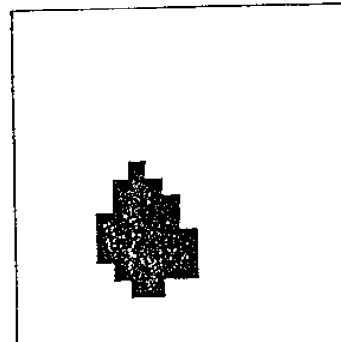
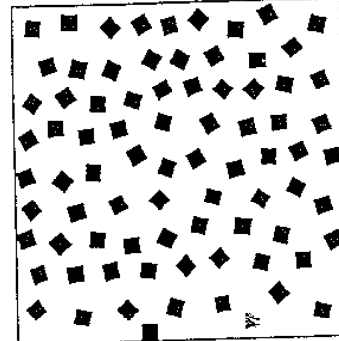
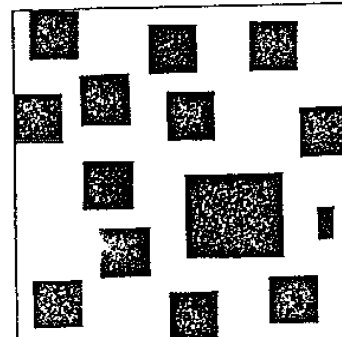
Darst. B 3 - 10: Abstufung der Artmächtigkeit

r	=	1 - 5 Individuen und sehr geringer Deckungswert
+	=	spärlich mit geringem Deckungswert (unter 1 % der Fläche)
1 ... 10 %	=	in Einer-Stufen
über 10 %	=	in Zehner-Stufen.

Die Ansprache des Deckungsgrade bringt gewisse Schwierigkeiten mit sich, besonders wenn sich die Wuchshöhe in Blickhöhe des Bearbeiters befindet. Deshalb sollen einige Hilfen gegeben werden, insbesondere soll die 1958 von BUTZKE entwickelte Hilfstafel (Darst. B 3 - 11) hierzu dienen:

- Der Deckungsgrad wird meistens überschätzt. Bei der Artmächtigkeit **2** z.B. muß die Art etwa 80 m² decken, wenn man sich die Pflanzen ohne Zwischenräume locker aneinander stehend vorstellt, beim Deckungsgrad **5** sind es schon 200 m². In der Darstellung B 3 - 11 sind deshalb zur Orientierung für die einzelnen Skalenstufen Flächengrößen angegeben.
- Je lockerer eine Pflanze über die Aufnahmefläche gleichmäßig verteilt ist, desto leichter wird der Deckungsgrad überschätzt (z.B. bei einem Drahtschmielen-Schleier).
- Je mehr sich eine Pflanze optisch von ihrer Umgebung abhebt, desto leichter wird der Deckungsgrad überschätzt.

Darst. B 3 - 11: Hilfstafel zur Einschätzung der Artmächtigkeit

 $0,25 \% = 4 \text{ m}^2$  $3 \% = 12 \text{ m}^2$  $8 \% = 32 \text{ m}^2$  $35 \% = 140 \text{ m}^2$  $3 \% = 12 \text{ m}^2$  $8 \% = 32 \text{ m}^2$  $20 \% = 80 \text{ m}^2$  $35 \% = 140 \text{ m}^2$

Die Artmächtigkeit wird **für jede Schicht getrennt** angesprochen. Da sie eine senkrechte Projektion aller Individuen auf den Boden darstellt, ist die Summe der Artmächtigkeitsangaben in einer Schicht mindestens gleich der Gesamtdeckung der Schicht.

Bei stärkerer Überlagerung verschiedener Arten ergibt aber die Summe der Artmächtigkeitsangaben einer Schicht auch höhere Werte als in der oberen Zeile für die Deckung der Gesamtschicht angegeben ist.

In diesen Fällen wird neben der Deckungsansprache der Art in Klammern ein auf die Gesamtdeckung der Schicht reduzierter Deckungswert angegeben. Die reduzierten Deckungswerte der Arten der Schicht müssen sich zur in der oberen Zeile angegebenen Gesamtdeckung der Schicht ergänzen.

Die **Häufungsweise** (Soziabilität) wird nur bei besonders dichtem oder lockerem Stand angegeben. Bei besonders dichtem Stand wird die Zahl der Artmächtigkeit mit ausgezogener Linie unterstrichen und bei besonders lockerem Stand durch eine punktierte Linie, z.B.:

Vaccinium myrtillus 4 bzw. *Deschampsia flexuosa* 4

Bei der Artmächtigkeit 1 und 2 wird die Häufungsweise nie angegeben.

Die **Vitalität** ist nur in besonderen Fällen zu vermerken. Bei besonders hoher Vitalität wird hinter der Zahl der Artmächtigkeit ein Ausrufezeichen, bei herabgesetzter eine hochgesetzte kleine Null eingetragen, z.B.

Vaccinium myrtillus! bzw. *Calluna vulgaris* ⁰.

Besonders wichtig ist die Angabe der Vitalität für folgende Arten:

	besonders gering	besonders hoch
<i>Pteridium aquilinum</i>	unter 0,5 m	über 1,5 m
<i>Vaccinium myrtillus</i>	unter 0,15 m	über 0,4 m
<i>Calluna vulgaris</i>	unter 0,15 m	über 0,4 m.

Für die Auswertung der Vegetationsaufnahmen ist es notwendig, **künstlich eingebrachte Pflanzen, Keimlinge und im Anwachsen noch nicht gesicherte Jungpflanzen** besonders zu vermerken. Das gilt insbesondere für die Holzgewächse.

- Arten, die offensichtlich künstlich eingebracht sind, werden mit einem kleinen Quadrat □ (im Schreibmaschinentext mit **a** von anthropogen) hinter der Zahl der Artmächtigkeit gekennzeichnet. In fraglichen Fällen ist hinter das Kästchen (oder das **a**) ein Fragezeichen zu setzen. Dieses Merkmal gilt nur für die Strauch- und Krautschicht.
- Keimpflanzen erhalten das Zusatzsymbol **k**.
- Jungpflanzen das Zusatzsymbol **j**.

Beispiele:

- 2 a *Padus serotina*
- 1 k *Quercus robur*
- 3 j *Pinus sylvestris.*

Bei Vegetationsaufnahmen mit zwei Aspekten ist unter der Überschrift „Zweitaufnahme am“ die ganze Zweitaufnahme erneut einzutragen. Ist auf dem Formular der Erstaufnahme zu wenig Platz, muß ein zweites angelegt werden, das aber nur die für die Adresse wichtigen Angaben enthält.

3.2.8. Bodenaufnahme

(Rückseite des Formulars Grubenaufnahme Darst. B 3 - 6)

Jede Weisergrube muß i.d.R. durch ein farbiges **Profilfoto** belegt sein, denn ein Foto ist die billigste und aussagefähigste Art der Dokumentation. Die Angaben daneben sollen Eigenschaften festhalten, die aus dem Foto nicht ohne weiteres ersichtlich sind. Zur photographischen Aufnahme gehören stets Farbtafel, Meßlatte und Profilnummer. Das Foto ist umklappbar am linken Rand festzukleben.

3 2.8.1. Reihenfolge der Bodenaufnahme

Als zweckmäßig hat sich erwiesen, zunächst an der Profilwand (möglichst Stirnseite) die Grenzen der zu unterscheidenden Horizonte und Lagen mit einem Stock oder Stift zu markieren. Dabei sind alle Ausbuchtungen nachzuziehen. Danach wird die Meßlatte an die Profilwand gestellt und mit der Beschreibung begonnen.

Die Beschreibung der Horizonte und Lagen erfolgt für die einzelnen Merkmale **vertikal**, im Formular also **spaltenweise**. Ob nun mit der deutenden Kennzeichnung oder beschreibenden begonnen wird hängt davon ab, ob die deutende Kennzeichnung bereits feststeht oder nicht. Ist dies nicht der Fall, sollte zunächst mit der beschreibenden begonnen und die deutende später nachgeholt werden.

3.2.8.2. Tiefe in cm

Bei allen **Mineralböden** gilt als Nullpunkt die Obergrenze des A-Horizontes. Die Mächtigkeit der obersten Mineralboden-Lage wird mit 0... (z.B. 0 ... 20) bezeichnet und die Mächtigkeit der weiteren Lagen darunter nur durch die Tiefe ihrer Untergrenze. Die Mächtigkeit des über dem Nullpunkt liegenden O-Horizontes wird in umgekehrter Ziffernfolge (z.B. 6...0), angegeben.

Bei den **Moorböden** gilt die Obergrenze des O-Horizontes als Nullpunkt.

Bei Tiefenschwankung der Lagengrenze sind mittlere Tiefe und Schwankungsspanne in folgender Schreibweise (als Beispiel) einzutragen:

$$\frac{38}{24 \dots 41}$$

Die Tiefenangaben sollen mit dem Foto (Meßlatte nicht vergessen) übereinstimmen. Sonst ist die Abweichung zu vermerken. Der Beginn der Beschreibung nach Tiefenbohrung (bei Locker-Sedimenten) ist durch den unterstrichenen Vermerk „nach Bohrung“ kenntlich zu machen.

3.2.8.3. Substratschicht

Die Substratschichten sind zunächst nach Abschnitt 1.1.3. Substratschichten im Teil A zu kennzeichnen,

z.B. S $\longrightarrow$ KL (vertikal geschrieben)

und dann nach der Substratherkunft nach Abschnitt 1.1.5. im Teil A.

z.B. äolisch $\longrightarrow$ glazigen.

Mit dem Pfeil wird die Spanne des Substrates bis zur unteren Grenze angegeben.

3.2.8.4. Perstruktionszone

Perstruktionszonen kennzeichnen nur die durch Filtergerüstumbau verursachten Profildifferenzierungen; die Differenzierung durch kurzstreckige, seitliche Substratverlagerung, besonders an Hängen, ist nicht eingeschlossen. Da es möglich war, die Perstruktions- und Umlagerungszonen zu parallelisieren, wurden beide mit gleichen Symbolen bezeichnet:

α	= alpha	=	anthropogene Durchmischungszone
β	= beta	=	extraperiglaziäre Entschichtungszone (vorwiegend biogen)
γ	= gamma	=	
δ	= delta	=	periglaziäre Deckzone
ϵ	= epsilon	=	oberer Teil der periglaziären Umlagerungszone
ζ	= zeta	=	unterer Teil der periglaziären Umlagerungszone
η	= eta	=	Untergrund-Zone.

Eingetragen wird für jede Lage der griechische Buchstabe der Perstruktionszone. Näheres zu den Perstruktionszonen im Teil A, Abschnitt 1.2.

3.2.8.5. Horizont

Anzusprechen nach den folgenden Übersichten:

Darst. B 3 - 12: Gliederung und Bezeichnung der Horizonte mineralischer Böden

Haupt- symbol	Neben- symbol	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)
	L		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 syngedimentärer Humusanreicherung	bei allochthonen Bodensedimenten (Auen, Kolluvien)
	AhM		Humushorizonte in verlagertem Material	bei autochthoner Humusbildung
	ApM		Krumenhorizonte in verlagertem Material	Krumenhorizont in verlagertem Material
		G Sw		durch Grund- bzw. Stauwasserbeeinflussung rost- bzw. bleichfleckig

Haupt-	Neben-	Zusatz-	Bezeichnung	Merkmale
symbol				
E			Sammelsymbol für Auswaschungs-(Eluvial-)horizonte	aufgehellte, an Humus, Ton und/oder Sesquioxiden 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-)Horizont
	Bv		Braunhorizont	Verbraunung durch Kornhüllen aus freiem Eisen, ohne Tonhäutchen
	Bt		Tonhäutchenhorizont	mit Tonhäutchen auf den Gefügekörpern, dunkler als der darüberliegende Et
	Bs		Sesquioxideinwaschungshorizont	mit Eisenanreicherung und höchstens mäßiger Humusanreicherung
	Bh		Humuseinwaschungshorizont	mit Humusanreicherung (1 ... 3 %) und höchstens geringer Eisenanreicherung
	<u>Bh</u>		Humuseinwaschungshorizont	wie vor, aber mit > 3 % Humusgehalt
	<u>Bsh</u>		Humus- und Sesquioxideinwaschungshorizont	wie vor, aber mit Eisenanreicherung
	Bi		Einwaschungshorizont	Zusammenfassung von Bs- und Bh-Horizonten
	(Bi)		Einwaschungshorizont	mit schwacher Humus- und/oder schwacher oder fehlender Eisenanreicherung
	Bb		Bänderhorizont	Horizont mit Einschlümmungsbändchen (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)

Haupt- symbol	Neben- symbol	Zusatz- symbol	Bezeichnung	Merkmale
		G		durch Grundwassereinfluß Bleich-/Rostflecke in sandigen Substraten, z.B. BvG
		h		humoser, z.B. Bth
S			Sammelsymbol für Staunässehorizonte	durch starke Staunässespuren gekennzeichnete 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			Karbonatanreicherungs-horizont	sekundär mit CaCO_3 angereichert; liegt im C-Horizont an der Grenze seines karbonatfreien oberen Teils zum karbonatführenden unteren

Nachstehend werden die Horizonte des Auflagehumus näher beschrieben und die diagnostischen Merkmale von L-, Of- und Oh-Material aufgeführt. Beides ist der Kartieranleitung der geologischen Landesämter entnommen.

L-Horizont

Der Ausprägungsgrad der Merkmale nimmt mit Annäherung an den Of-Horizont gewöhnlich zu. Dies betrifft insbesondere die Punktierung und Fleckung, die bis zu einem Drittel der Blattspreite bedecken können. Gegenüber der Förna unter Laubholz ist das Erscheinungsbild der Förna unter Nadelholz einförmiger. Die mehr oder weniger ausgebleichten Nadeln sind lediglich etwas punktiert. Ihre äußere Form erscheint bei makroskopischer Beurteilung unverändert. Nadelförna bildet in der Regel eine lockere Decke. Vernetzung (Nadeln aneinanderhängend) tritt selten auf.

L-Material (Blattförna)	
Merkmalsbeschreibung	Lagerungsart
Punktierung: Unregelmäßig verteilte, sehr kleine dunkle Flecken von < 0,5 mm, < 5 % der Blattspreite bedeckend.	locker Zusammenliegende, nicht miteinander verklebte Förna. verklebt: Miteinander verklebte Blattspreiten (vorzugsweise im Übergangsbereich zum Of-Horizont). schütter: Vereinzelt umherliegende Förna (in der Regel direkt auf der Mineralbodenoberfläche).
Fleckung: Meist wenige dunkle Flecken von unregelmäßiger Form (1 - 10 mm Ø), < 10 % der Blattspreite bedeckend.	
Rissigkeit: Blattspreite meist entlang des Blattadernetzes aufreißend.	
Bräunung und Wellung: Verschieden starke Dunkelung der Blattspreiten und auf benachbarte Interkostalfelder übergreifende oder entlang von Blattadern entstandene Aufwölbungen.	
Löcherigkeit und Auskerbung: Unregelmäßig geformte Löcher und randliche Einbuchtungen in der Blattspreite.	

Of-Horizont

Feinwurzeln sind in dem aus Blattförna hervorgegangenen Of-Material häufiger zu beobachten. In biologisch mäßig aktiven bis gering aktiven Humusformen sind mineralische Beimengungen im Of-Horizont selten, bzw. fehlen völlig, während sie im Of-Horizont des Mulls häufig vorkommen.

Die Formen der Pflanzenreste (Nadeln, Nadelstücke und Ästchenstücke) ähneln noch durchaus denen des L-Horizontes. Während Of-Material aus Nadelförnaresten nur sehr wenig organische Feinsubstanz anhaftet und es teilweise sogar frei davon erscheint, besitzt Of-Material aus Blattförnaresten stets nennenswerte Feinsubstanzanteile.

Im Allgemeinen nimmt der Feinsubstanzanteil innerhalb des Of-Horizontes von oben nach unten zu. Die unterschiedlichen Feinsubstanzanteile verursachen neben einer meist vorhandenen, mehr oder weniger starken Verpilzung verschiedenartige Lagerungsarten des Of-Materials.

Of-Material (Blattförna)	
Merkmalsbeschreibung	Lagerungsart
Skelettierung: Interkostalfelder der Blattreste fehlen partiell oder vollständig.	locker: Ohne Zusammenhalt einzeln liegend, nur zum Teil schwach miteinander verklebt (etwas aneinanderhängend). verklebt: Durch organische Feinsubstanz stärker miteinander verklebt. stapelartig: Dicht übereinanderliegend zu Paketen verpappt.
Rudimentierung/Fragmentierung: Formen und Formteile der ehemaligen Blattspreite nur noch als Förnarudimente oder als Förnafragmente erkennbar.	
Sprenkelung Starke Punktierung und Fleckung der Blattreste.	
Bleichung und Vergrauung: Partielle oder vollständige Entbräunung der Förnaresten oder Graufärbung.	

Of-Material (Nadelförna)	
Lagerungsart	Beschreibung
locker:	Nadelreste mit nur geringem Zusammenhalt.
vernetzt:	Nadelreste stärker aneinanderhängend.
verfilzt:	Nadelreste stärker miteinander verbacken.
schichtig:	Nur stellenweise abhebbare, in schichtiger Lagerung miteinander vernetzte Nadelreste.
sperrig:	Partienweise abhebbare, in wirrer Lagerung miteinander verfilzte Nadelreste (stärkerer Zusammenhalt durch höheren Feinsubstanzanteil oder stärkere Verpilzung hervorgerufen).
biegefähig:	Gesamter Of-Horizont abhebbare. Nadelreste so stark durch organische Feinsubstanz miteinander verbacken und durch Verpilzung verflochten, daß das F-Material biegefähig wird und unscharf bricht.

Oh-Horizont

In der Regel ist der Oh-Horizont mehr oder weniger stark durchwurzelt. Das Oh-Material besitzt ein schwärzliches Aussehen, kann jedoch hin und wieder dunkelrötlichbraune bis rötlich schwarze Farbtöne aufweisen. Mit abnehmender biologischer Aktivität sinkt im Oh-Horizont der durch Kleintiere eingemengte Anteil an mineralischer Substanz. Sofern der Oh-Horizont im Rohhumusartigen Moder oder Rohhumus mineralische Anteile enthält, sind diese selten bioturbat eingemengt, sondern eingeweht (Flugsand) oder eingeschwemmt (z.B. durch das sogenannte „Stampfen“ eines flachwurzelnenden Fichtenbestandes auf staunassen Böden). Derartige Einmengungen können auch anthropogen sowie durch Windwurf verursacht sein.

Oh-Material	
Lagerungsart	Beschreibung
lose:	Zerfällt überwiegend feinkörnig oder pulvrig.
bröckelig:	Locker gelagerte, leicht in gut kantengerundet zerfallende, mehr oder weniger große Stücke aus organischer Feinsubstanz mit nennenswerten Anteilen an makroskopisch erkennbaren Pflanzenteilen.
kompakt:	Dicht gelagerte organische Feinsubstanz mit geringen Anteilen an makroskopisch erkennbaren Pflanzenresten, bei Biegebeanspruchung brechend (unscharf oder scharfkantig brechbar).

Darst. B 3 - 13: Gliederung und Bezeichnung der Horizonte bei Moorböden

Haupt-Horizont	Unter-Horizont	Bezeichnung	Merkmale
H		Torfhorizont	Mächtigkeit > 20 cm und > 30 % organischer Anteil
	Hv	Vererdungshorizont	
	Hs	Torfschrumpfungshorizont	
	Hm	Torfvermulmungshorizont	körnig-pulvrig, ähnelt Kohlengrus
	Ha	Torfbröckelhorizont	

Eingetragen werden die Horizontsymbole. Näheres zum Horizontprofil im Teil A, Abschnitt 1.3.

3.2.8.6. Lage

Als Lage gilt jedes Profilglied, das sich - unabhängig von Unterschieden in der Entstehung - von seinen Hangend- und Liegendgliedern in wesentlichen Eigenschaften unterscheidet. Als wesentlich sehen wir diejenigen Eigenschaften an, die gegenwärtig für die Kennzeichnung unserer Bodenformen wichtig sind oder in Zukunft dafür in Frage kommen. Dabei gibt es sichtbare und nur laboranalytisch erfaßbare Eigenschaften.

Lagen unterscheiden sich in folgenden Eigenschaften:

- im Verhältnis von organischer zu mineralischer Substanz
- in der Körnung der mineralischen Substanz
- in der chemischen Zusammensetzung
- in der Azidität und den Sorptionsverhältnissen
- im Gefüge (Makro- und Mikrogefüge).

Bei der Bodenaufnahme auf der Rückseite des Aufnahmeblattes wird nur nach den sichtbaren Merkmalen gefragt. Das sind Humusgehalt, Körnung (Fingerprobe), Kalziumkarbonatgehalt (Salzsäureprobe) und Makrogefüge. Außerdem sind sie nach Mächtigkeit, Art der Begrenzung und Homogenität zu charakterisieren (besonders geeignet sind hierfür Farbfoto und Skizze).

Die Lagen sind mit arabischen Ziffern fortlaufend zu numerieren. Damit keine Bodenprobeentnahmefehler entstehen, sollte auch jede selbständige Entnahmespanne eine eigene Lage repräsentieren. Z.B.

1	L	2 - 1	6	Bv	14 - 45
2	Of	-	7	(Bv)	45 - 65
3	Oh	1 - 0	8	2 C ($\Leftrightarrow$ 8 Bb)	65 - 160
4	ABv	0 - 5	9	8 Bb ($\Leftrightarrow$ 2 C)	65 - 160.
5	ABv	5 - 14			

3.2.8.7. Farbe

Die Farben sind mit Hilfe von standardisierten Farbtafeln anzusprechen. Nur so ist zu erreichen, daß die Farbangaben annähernd objektiv und untereinander vergleichbar sind. Verwendet wird die Munsell-Farbtafel oder analog dazu

Revised Standard 1991 (soil color charts)
Eijkelpark Agrisearch Equipment
soil colour book 08.11
PO Box 4
6987 ZG Giesbeek
The Netherlands.

Farben sind feuchteabhängig. Um eine Einheitlichkeit auch in dieser Hinsicht zu erreichen, dürfen Farben nur im erdfrischen Zustand angesprochen werden. Erdtrockene Lagen müssen deshalb vor der Ansprache angefeuchtet werden (Sprühflasche).

Herrscht eine Farbe deutlich vor, so wird zunächst allein diese Farbe eingetragen. Die Farbe der flecken-, streifen- und aderförmigen Abweichungen wird beim Beschreiben in der Spalte „Eisen-/Manganausfällung usw.“ mit erwähnt. Nur bei Horizonten, die aus zwei (oder mehr) kontrastierenden Farben zusammengesetzt sind (z. B. marmorierte Staukörper), werden beide (oder mehrere) Farben angeführt (dargestellt durch: $\Leftrightarrow$ z.B. gr $\Leftrightarrow$ rostbr).

Die Farbe wird immer am glatt abgestochenen Profil angesprochen. Dadurch erhält man die Farbe des Innern der Gefügekörper. Die Farbe ihrer Überzüge wird unter den besonderen Merkmalen beschrieben.

Nur ausnahmsweise sind Farbangaben nach freiem Ermessen mit deutschen Farbnamen zu machen und dazu folgende Abkürzungen zu verwenden:

bg	=	beige	h...	=	hell.....
br	=	braun	ock	=	ocker
d....	=	dunkel ...	ro	=	rot
fa	=	fahl	rostf	=	rostfarben
gl	=	gelb	sch	=	schwarz
gr	=	grau	w	=	weiß.

Bei zusammengesetzten Farbnamen ist die vorherrschende Farbe als letztes Wort zu setzen. Die Abkürzungen werden ohne Zwischenzeichen hintereinander geschrieben.

3.2.8.8. Organische Substanz

Unter organischer Substanz des Bodens versteht man alle brennbaren Substanzen. Die organische Substanz wird im weiteren Text mit Humus bezeichnet. Den Humusgehalt kann man genau nur durch Laboranalysen bestimmen, neuerdings durch die Bestimmung des Kohlenstoffs (C), der mit einem Erfahrungsfaktor (1,73) multipliziert wird. Der Humusgehalt wird in Masseprozent (g/100 g) oder in Masse je Volumen (g/ 100 cm³) bei absolut trockener Probe angegeben.

Die im Arbeitsgebiet vorkommenden Unterschiede im Humusgehalt und ihre wertende Abstufung ist aus Darstellung B 3 - 14 ersichtlich:

Darst. B 3 - 14: Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt) in Masse-%

Kurz- zeichen	Abstufung	Bezeichnung
h0		= humusfrei
h1	< 1 %	= sehr schwach humos
h2	1 ... 2,5 %	= schwach humos
h3	2,5 ... 5,0 %	= mäßig humos
h4	5 ... 10 %	= stark humos
h5	10 ... 15 %	= sehr stark humos
h6	15 ... 30 %	= extrem humos
---	> 30 %	= Humusboden (mineralarm)

Die hier gewählte Abstufung entspricht im wesentlichen der Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter.

Um den Humusvorrat unterschiedlich gegliederter Böden vergleichen zu können, werden **raumbezogene Werte für Bodenblöcke** genormter Mächtigkeitsstufen in **dt/ha** angegeben. Diese Werte haben eine große Bedeutung für die Kennzeichnung von Hauptbodenformen.

Bei organischer Substanz aus **Braunkohle** wird das Wort humos durch **kohlig** ersetzt und die Kurzzeichen erhalten anstelle des h ein c mit den entsprechenden Zusatzzeichen.

3.2.8.9. Körnungsart

Die Körnungsart des Feinbodens wird mit Hilfe der Fingerprobe ausgehend von analysierten Weiserprofilen nach der aus Darst. A 1 - 4 (Körnungsartendreieck) ablesbaren Einteilung angesprochen.

Für die Ansprache der Körnungsart nach der Fingerprobe geben folgende Eigenschaften einen Anhalt:

(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.

Der **Skelettgehalt** wird als Zusatzbezeichnung zum Feinboden in Mengenstufen (Volumen-%) wie in der folgenden Darstellung B 3 - 15 angegeben, und zwar

Kurzzeichen		Volumen-%	Bezeichnung	
st 0	ki 0	0	=	stein- oder kiesfrei oder skelettfrei
st 1	ki 1	0,1 ... 2	=	sehr schwach steinig oder kiesig
st 2	ki 2	> 2 ... 5	=	schwach steinig oder kiesig
st 3	ki 3	> 5 ... 10	=	ziemlich schwach steinig oder kiesig
st 4	ki 4	> 10 ... 25	=	mäßig steinig oder kiesig
st 5	ki 5	> 25 ... 50	=	stark steinig oder kiesig
st 6	ki 6	> 50 ... 75	=	sehr stark steinig oder kiesig
st 7	ki 7	> 75	=	Skelett (-boden)

Die Einteilung des Stein- und Kiesgehaltes weicht von der Abstufung in der Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter bei den ersten 4 Stufen (0 ... 3) ab, die übrigen Stufen (4 ... 7) sind gleich. Dadurch bedingt sind auch die Inhalte der Kurzzeichen unterschiedlich.

Stein- und Kiesgehalt können auch zusammengefaßt werden unter der Bezeichnung skeletthaltig (Abkürzung sk); außerdem ist die Angabe grusig (Abkürzung gr) für kantige Skelettkörper möglich.

Einen Eindruck vom Skelettgehalt vermitteln die Schätzhilfen der Darstellung B 3 - 17.

Bei der **Körnungsartengruppe Sand** sind auch die Nebenkörnungsarten anzugeben:

Darst. B 3 - 16: 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) Nur in besonderen Fällen als Feinbodenformen-Variante unter gleichem Namen wie die mittelkörnige Parallelförmigkeit auszuscheiden, nicht als selbständige Nebenkörnungsart im Sinne von Substrattyp mit Bildung eigener Hauptbodenformen.

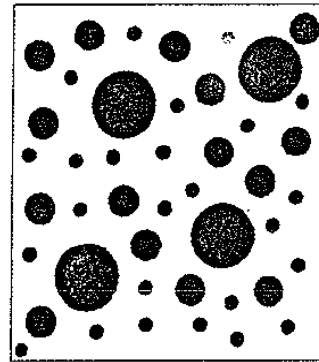
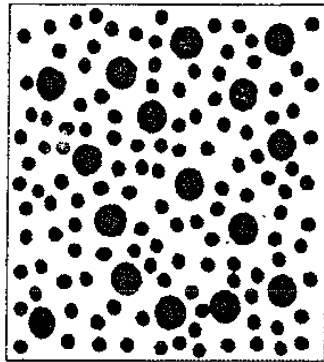
Jede Nebenkörnungsart kann reiner, anlehmiger oder lehmiger Sand sein, also z.B. reiner Grobsand, anlehmiger Sand oder lehmiger Staubsand.

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

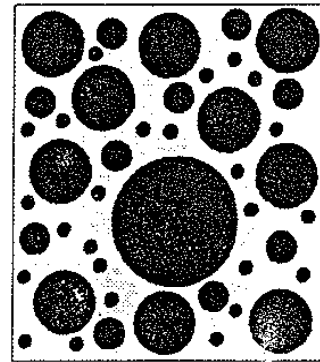
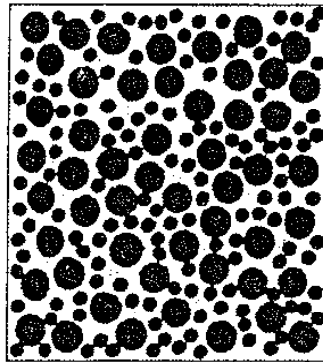
- Grand – Bändergrand
- Sand – Bändersand
- Staubsand – Bänderstaubsand.

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. Dagegen sind Horizontbänder auf der Ebene der Horizontfolgetypen zu berücksichtigen. Weitere Angaben zum Körnungsprofil finden sich im Teil A unter Abschnitt 1.1.1.

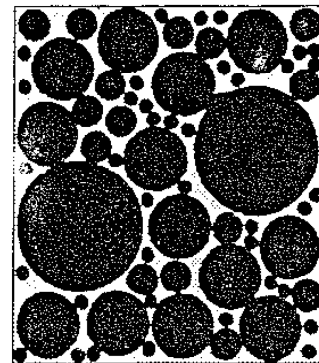
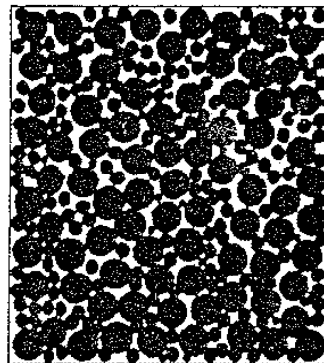
Darst. B 3 - 17: Schätzhilfen für die Ansprache des Skelettgehaltes



25 % Skelettanteil (Volumen-%)

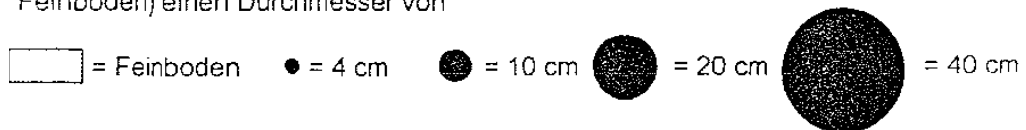


50 % Skelettanteil (Volumen-%)



75 % Skelettanteil (Volumen-%)

Bei einer Profilwandbreite von 100 cm repräsentieren die Signaturen (außer für den Feinboden) einen Durchmesser von



3.2.8.10. Karbonatgehalt

Die karbonatische Substanz lässt sich im Gelände leicht durch Salzsäure ansprechen. Für die Kennzeichnung der Bodenformen hat sich folgende Abstufung bewährt:

Darst. B 3 - 18: Gehalt an karbonatischer Substanz in Masse-%

Kurz- zeichen	Abstufung	Bezeichnung	Reaktion mit CaCO_3
k0	$\leq$ 0,3 %	= karbonatfrei	keine Reaktion
k1	0,3 ... 2 %	= schwach karbonathaltig	schwach aufbrausend
k2	2 ... 5 %	= mäßig karbonathaltig	stark, aber nicht anhaltend aufbrausend
k3	5 ... 15 %	= stark karbonathaltig	stark und anhaltend aufbrausend
k4	15 ... 30 %	= sehr stark karbonathaltig	
k5	30 ... 70 %	= silikathaltiger Karbonatboden = Halbkalk	
k6	> 70 %	= Karbonatboden = Kalk	

Die obige Abstufung weicht von den Stufen nach der Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter ab. Eine Abstimmung erscheint wegen unseres bereits vorhandenen Aufnahmefundus schwierig.

3.2.8.11. Festigkeit

Mit der Festigkeit soll der Widerstand erfaßt werden, den die Bodenlagen in natürlicher Lagerung dem Spaten, Häkchen, Taschenmesser und damit auch dem Pflug und anderen Bodenbearbeitungsgeräten entgegensetzt. Die Bedeutung der Festigkeit ist je nach dem Feuchtigkeitszustand verschieden. Es ist daher erwünscht, die Ansprache am neu angelegten erdfrischen Profil durch eine spätere Ansprache am ausgetrockneten Profil zu ergänzen.

- f 0 = lose Alle Geräte dringen mühelos in den Boden ein (z.B. bei locker gelagerten Sanden).
- f 1 = etwas fest Spaten und Taschenmesser dringen erst bei mäßigem Druck ein (z.B. bei breiten Staubsandbändern in pleistozänen Sanden im erdfrischen Zustand).
- f 2 = mäßig fest Eindringen mit dem Spaten nur bei starker Anstrengung möglich. Beim Hacken ist schon ein mäßiges Ausholen erforderlich (z.B. die Bt-Horizonte vieler Geschiebelehme im erdfrischen Zustand).

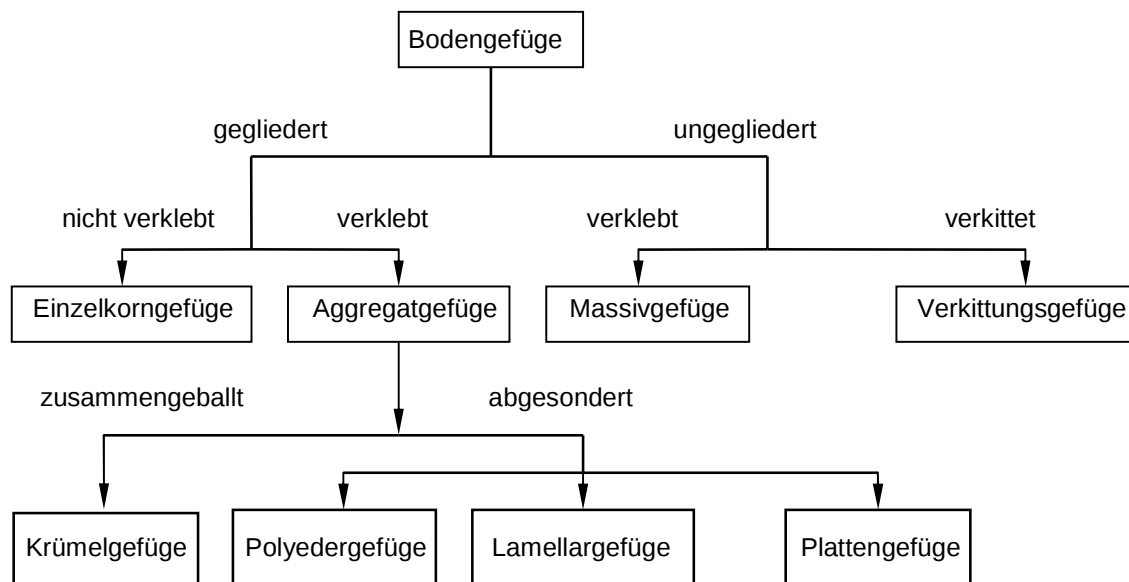
- f 3 = sehr fest Eindringen mit dem Spaten nicht mehr möglich, sondern nur mit Kreuzhacke oder mit Erkunderhäkchen bei großer Anstrengung (z.B. Bt-Horizonte vieler Geschiebelehme im erdtrockenen Zustand).
- f 4 = extrem fest Eindringen auch mit Kreuzhacke kaum noch möglich.
oder ge-
steinsartig

3.2.8.12. Gefüge

Das Gefüge ist nur in eindeutigen Fällen aufzunehmen. Das Bodengefüge (oder die Bodenstruktur) gibt die Lagerungsweise der festen Bodenteilchen an, vor allem wie die Primärteilchen nach Form, Größe und Ausprägung zu Aggregaten vereinigt sind. Bei der Beschreibung des Bodenprofils im Gelände kann nur das **Makrogefüge** berücksichtigt werden. Im folgenden ist unter Gefüge daher stets das Makrogefüge zu verstehen.

Das **Gefüge wird nur bei bindigen Böden** (Körnungsartengruppe Lehm, Schluff und Ton) **angesprochen**. Bei sandigen Böden sagt das Gefüge nichts wesentliches aus.

Eine Übersicht der Gefügeformen gibt folgende Darstellung (in Anlehnung an LIEBEROTH 1969):



Darst. B 3 - 19: Einteilung der Gefügeformen

Entsprechend der obigen Darstellung ergibt sich für das Tiefland eine Typisierung der vorkommenden Bodengefüge zu folgenden Gefügeformen:

Gegliedertes Gefüge, verklebt:

Der Boden zeigt eine deutliche Aggregation (Zusammenballung von Primärteilchen zu Aggregaten (von lat. aggregare = anschließen, zusammenballen) oder eine natürliche Anordnung von Schwächelinien. Er zerfällt deshalb beim Herauslösen in Aggregate bestimmter Form und Größe.

Polyedergefüge (= pol)

Die Aggregate sind in drei Dimensionen annähernd gleich stark ausge dehnt; sie sind Abdrücke der sie umgebenden Aggregate, z.B. Bt-Horizont bindiger Böden.

Krümelfgefüge (= krü)

Auch hier sind die Aggregate in drei Dimensionen annähernd gleich stark ausgedehnt; sie sind den benachbarten Aggregaten aber nicht oder nur wenig angepaßt. Sie sind unregelmäßig geformt und stark porig. Z.B. Bv-Horizont nährstoffreicher Böden.

Plattengefüge (= pla)

Die Aggregate sind vorwiegend lateral (seitlich) ausgedehnt und haben die Form flach liegender Plättchen.

Lamellargefüge (= lam)

Die Aggregate sind wie beim Plattengefüge vorwiegend lateral ausge dehnt, jedoch in sehr schmalen Lamellen.

Gegliedertes Gefüge, nicht verklebt:**Einzelkorngefüge**

Die Primärteilchen liegen lose nebeneinander, z.B. sandige Lagen im C-Horizont. (Dazu Unterformen mit und ohne Feinschichtung.)

Ungegliedertes Gefüge(= ungegl)

Der Boden zeigt keine Aggregation der Primärteilchen und keine natürliche Anordnung von Schwächelinien:

Massivgefüge

Die Primärteilchen sind miteinander verklebt. (Dazu Unterformen mit und ohne Feinschichtung.)

Verkittungsgefüge

Die Primärteilchen sind miteinander verkittet, z.B. Illuvialhorizonte von Podsolen. (Dazu Unterformen mit und ohne Feinschichtung.)

Die Gefügeformen werden nach der **Größe** der Gefügekörper wie folgt untergliedert: (bei plattig Stärke in mm, sonst Durchmesser in mm):

Bezeichnung	Abk.	polyedrisch	krümelig	plattig
sehr klein	skl	< 5	< 1	< 1
klein	kl	5 ... 10	1 ... 2	1 ... 2
mittel	m	10 ... 20	2 ... 5	2 ... 5
groß	gr	20 ... 50	5 ... 10	5 ... 10
sehr groß	sgr	>50	>10	>10

In der **Ausprägung** der Gefügekörper werden drei Grade unterschieden:

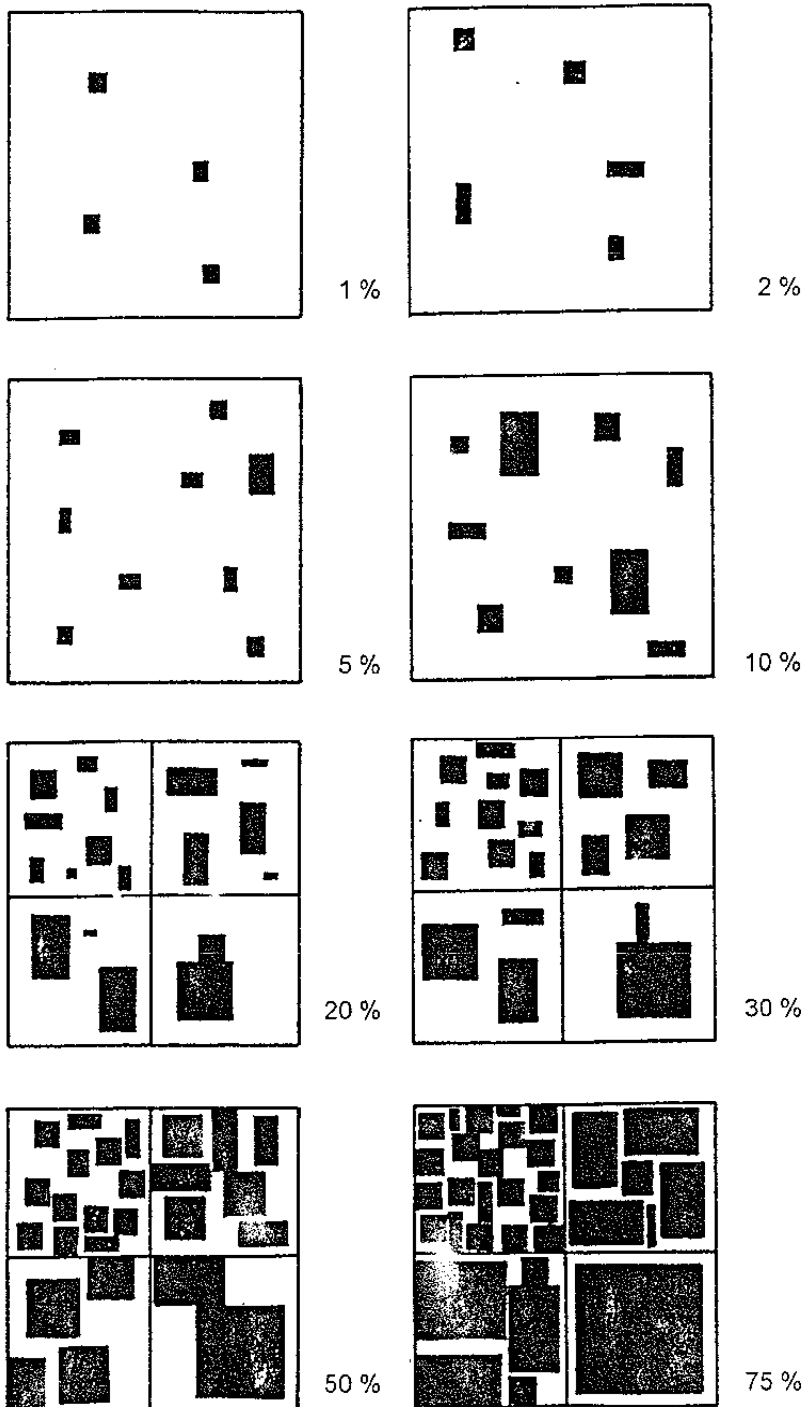
- schwach** Wird das Bodenmaterial mit dem Spaten aus dem Profil geworfen, zerfällt es in wenige vollständige Gefügekörper, viele Bruchstücke von Gefügekörpern und viel nicht aggregiertes Material.
- mäßig** Klar geformte, deutliche Gefügekörper, die am Profil erkennbar sind, aber nicht hervorstechen. Wird das Bodenmaterial aus dem Profil geworfen, zerfällt es in viele vollständige Gefügekörper, einige zerbrochene Gefügekörper und wenig nichtaggregiertes Material.
- stark** Dauerhafte Gefügekörper, die bereits im Profil auffallen, nur schwach aneinander haften und sich leicht isolieren lassen. Wird das Bodenmaterial auf eine Unterlage geworfen, zerfällt es stark überwiegend in vollständige und nur wenige in zerbrochene Gefügekörper sowie in sehr wenig oder gar kein nichtaggregiertes Material.

Beispiele:

⇒ mäßig klein-polyedrisch = m kl-pol

⇒ stark groß-krümelig = st gr-krü.

Darst.: B 3 - 20 : Schätzhilfen für die Ansprache von Flächenanteilen



3.2.8.13. Besonderheiten

Hier werden besondere pedogene, lithogene und anthropogene Merkmale beschrieben, soweit damit etwas Wesentliches ausgesagt wird. Die Kennzeichnung stützt sich auf das Foto, aus dem Gestalt und Tiefenlage dieser Merkmale ersichtlich sind. Der Flächenanteil von Flecken, Konkretionen und sonstigen Erscheinungsformen im Boden kann im Anhalt an die Bodenkundliche Kartieranleitung der geologischen Landesämter 1994 wie folgt abgestuft werden:

Darst.: B 3 - 21 : Einstufung von Flächenanteilen

Stufe	Bezeichnung	Flächenanteil in %
1	sehr gering	< 1
2	gering	1 ... 2
3	mittel	2 ... 5
4	hoch	5 ... 10
5	sehr hoch	10 ... 30
6	äußerst hoch	30 ... 75
7	extrem hoch	> 75

Als Schätzhilfe für die Ansprache von Flächenanteilen dienen die Vergleichstafeln in Darst. B 3 - 20.

Besondere pedogene Merkmale (im Anhalt an KUNDLER 1959)

Die Angabe der folgenden Merkmale entfällt, wenn sie bereits im Horizontsymbol zum Ausdruck kommen, wie z. B. die Tonhäutchen im Bt-Horizont.

- **Kalkmyzele:**

Äußerlich Pilzmyzelen ähnliche weiße Ausblühungen von feinsten Kalziumkarbonatnadeln an den Wänden der Bodenhohlräume.

- **Kalkaugen:**

Weißer, rundliche, weiche bis mäßig harte mehlig Kalziumkarbonatansammlungen mit einem Durchmesser zwischen 5 mm und wenigen Zentimetern.

- **Kalkpuppen** (auch „Lößkindel“ genannt):

Weißer bis grauer, rundliche, wulstige oder walzenförmige, zuweilen hohle, extrem harte Kalziumkarbonatansammlungen von oft beträchtlicher Größe (Durchmesser häufig zwischen 1 und 2 cm und Länge zwischen 2 und 6 cm, zuweilen auch wesentlich größer).

- **Kalkfüllungen:**

Weiß bis hellfahlbraune mehlig Kalziumkarbonatfüllungen in Poren, Rissen, Spalten, Wurmängen und Wurzelröhren.

- **Kalkbänder:**

0,5 ... 2 cm breite durch Karbonatanreicherung verfestigte Bänder in karbonatführenden Lockersedimenten.

- **Braunbänder:**

Aus angereichertem Ton oder/und freiem Eisen von mehr als 1 cm Dicke, arm an organischer Substanz.

- **Braunbändchen:**

Desgleichen, aber dünner.

- **Schwarzbänder:**

Aus angereicherter organischer Substanz von mehr als 1 cm Dicke.

- **Schwarzbändchen:**

Desgleichen, aber dünner.

- **Rostbänder:**

Aus gemeinsamer Anreicherung von Eisen und organischer Substanz von mehr als 1 cm Dicke.

- **Rostbändchen:**

Desgleichen, aber dünner.

- **Ortsteinknollen:**

Knollenförmige, durch feindisperse mineralische und/oder organische Substanz zementierte Teile des Illuvialhorizontes.

- **Ortsteinbank:**

Durch feindisperse mineralische und/oder organische Substanz zementierte zusammenhängende Bank.

- **Fe-Mn-Konkretionen:**

Rundliche, rötlichbraune bis schwarzbraune, meist schalig aufgebaute Konkretionen aus Eisenoxyd-hydroxyden unter Beimischung von Manganhydroxyd, organischer Substanz und Ton. Meistens sind Mineralkörner der gröberen Fraktionen eingeschlossen.

- **Raseneisenstein:**

Rostrote zementierte Bank oder Knollen aus FE-III-oxyd-hydroxyden. Raseneisenstein ist ein besonders stark ausgeprägter Go-Horizont.

- **Krotowinen:**

Mit Bodenmaterial gefüllte Gänge von größeren Bodenwühlern, wie Hamster und Ziesel. Das Bodenmaterial stammt oft aus anderen Horizonten und macht die Wühlgänge dann besonders deutlich.

- **Wurmgänge:**

Teilweise mit Exkrementen gefüllte, vorwiegend vertikal verlaufende Gänge von Regenwürmern. Die Gänge heben sich meistens durch eine dunklere Färbung vom Horizont ab.

- **Wurzelröhren:**

Humose, oft etwas lockere Röhren und Bahnen an Stellen ehemaliger Derbwurzeln und in deren unmittelbaren Umgebung.

- **Wurzeltöpfe:**

Topf- und keilförmige, im Horizontalschnitt rundliche, durch Derbwurzeln hervorgerufene Ausstülpungen von Horizonten (z.B. beim Illuvialhorizont des Podsoles).

- **Wabenflecke (Pantherung):**

Helle, meist deutlich bis scharf begrenzte Flecke von Haselnuß- bis Faustgröße. Besonders im Ober- und Unterboden von Podsolen und im Ap - Horizont der Braunerden mit geringem Schluff-Tongehalt auf Sand.

Besondere lithogene Merkmale

Neben den Substratunterschieden, die bereits aus den Symbolen der Substratschichten hervorgehen, sind – soweit möglich und nötig – die folgenden Merkmale zu notieren:

- In den oberen **periglaziären Perstruktionszonen** sind Größe, Form, Verteilung, Einregelung und Verwitterungsgrad der Steine anzugeben.

Bei der **Form** wäre zu unterscheiden:

- abgerundet (Geröll),
- kantengerundet (Geschiebe, auch in Fließerden),
- scharfkantig (kaum transportiert) und
- windgeschliffen (Windkanter).

Bei der **Verteilung der Steine** treten folgende Fälle auf:

- gleichmäßig;
- mit Steinanreicherung: z. B. Steine im unteren Teil der Delta-Zone deutlich gehäuft, jedoch auch oben einige Steine;
- mit Steinsohle: Steine an der Basis stark konzentriert, darüber steinfrei oder mit nur vereinzelt Steinen. (Stark ausgeprägte, jedoch nicht oberflächenparallel verlaufende Steinsohlen mit wesentlichem Anteil an Windkantern werden als **Deflationssteinpflaster** bezeichnet.)

Die **Einregelung** kann nur an flachen Steinen beurteilt werden, wobei zwischen deutlich oberflächenparalleler Anordnung und nicht deutlich eingeregelten Steinen zu unterscheiden ist.

Der **Verwitterungsgrad** der Steine ist in folgender Abstufung anzugeben:

- stark verwittert: Sie sind mit der Hand zerdrückbar;
- mäßig verwittert: Bei leichtem Schlagen zerfallen sie in zahlreiche Bruchstücke mit angewitterten Oberflächen;
- gering verwittert: Sie zerspringen nur bei starkem Schlagen, und die Bruchstücke haben vorwiegend frische Oberflächen.

Ferner sind fest an den Steinen anhaftende Lehmhauben sowie bei Lößablagerungen Bänder, Schichten und Einzeleinschlüsse fremden Materials anzugeben. Bei feinkörnigen Lockersedimenten (z.B. Löß) ist ferner auf Fließstrukturen zu achten.

Im Tiefland kann man sich für die periglaziäre Deckzone darauf beschränken, die Verteilung der Steine und den Anteil an Windkantern zu notieren.

- In den **tiefen periglaziären Perstruktionszonen** sind besonders **Kryoturbationen**, Eiskeile, Frostspalten und Verwerfungen zu erwähnen. Bei **Eiskeilen und Frostspalten** muß man Farbe und Körnungsart des Füllmaterials sowie die Beschaffenheit der Grenze zum umgebenden Substrat beschreiben. Besonders wichtig ist, ob die Schichten des benachbarten Substrates ungestört, herab- oder aufgebogen sind (Skizze oder Foto). Soweit möglich, sollte der Entstehungstyp (syngenetisch oder epigenetisch, jeweils intakt oder gestört) angegeben werden (siehe LIEDTKE 1955). Ähnliche Angaben sind bei **Frosttaschen** und kryoturbat veränderten Schichten erforderlich. Für die Deutung der Bodengenese ist es wichtig zu erwähnen, wo Horizontgrenzen mit den Grenzen solcher Frostbodenspurten zusammenfallen. Für alle diese Besonderheiten sind Fotos unerlässlich.

Syngenetische Eiskeile entstehen in einem sich bildenden Sediment gleichzeitig mit der Aufhöhung der Oberfläche. Sie wachsen also mit dem Sediment in die Höhe und liefern schmale, aber übermäßig lange Formen. Eiskeil und Sediment sind gleich alt.

Epigenetische Eiskeile entstehen bei gleichbleibender Oberfläche und sind gewöhnlich breit. Die Eiskeile sind deshalb jünger als das Sediment.

- In den Sanden ist besonders der Grenzverlauf zwischen **Übergangszone** und **Untergrundzone** wissenswert. In der Untergrundzone sollten Stauchungen und Verwerfungen notiert werden. Tiefe und Grenzverlauf der Untergrundzone sowie Stauchungen und Verwerfungen können auch in anderen Lockersedimenten wichtig sein.

Sofern die besonderen lithogenen Merkmale sich nicht auf eine oder höchstens zwei Lagen beschränken, sind sie besser unterhalb der Profilbeschreibung ohne Rücksicht auf die Spalten einzutragen.

Besondere anthropogene Merkmale

Zu den Spuren menschlicher Arbeit gehören unmittelbar und mittelbar verursachte Veränderungen am Boden:

- Pflughorizonte, sie kommen bereits im Horizontsymbol Ap zum Ausdruck,
- Plaggenhorizonte,
- Spuren des Tiefumbruchs und ehemaliger Grabearbeit,
- Holzkohlestückchen (Meilerplätze, Waldbrände),
- Ziegelsteinreste,
- vorgeschichtliche Funde usw.

Bei der Beschreibung ist besonders hervorzuheben, ob in den darüber liegenden Horizonten Störungen zu erkennen sind, weil daraus mitunter auf die Dauer von Bodenbildungsvorgängen oder – umgekehrt – auf den Zeitpunkt des menschlichen Eingriffes geschlossen werden kann.

3.2.8.14. Feindurchwurzelung

Durch die Schätzung der Feindurchwurzelung soll die Feinwurzelverteilung in Abhängigkeit von Standort und Bestockung ermittelt werden.

- **Feindurchwurzelung** (abgekürzt **Fdwz**)
bezieht sich auf alle lebenden Wurzeln der Waldbäume und Sträucher sowie die Wurzeln holziger Bodenpflanzen (Blaubeere, Preiselbeere, Heide, Himbeere usw.).
- **Feinwurzeln** (abgekürzt **Fwu**)
sind alle Wurzeln mit einem Durchmesser bis zu 1 mm.

Die Feinwurzeln sind zur Kennzeichnung der Feindurchwurzelung nach Menge und Häufungsweise anzusprechen. Die Wurzeln von Gräsern und krautigen Bodenpflanzen, die sich i.d.R. von den holzigen Wurzeln der Bäume, Sträucher und holzigen Bodenpflanzen unterscheiden lassen, werden getrennt angesprochen.

Für die Feindurchwurzelungsaufnahme sind neben der Stirnwand auch diejenigen Teile der Seitenwände zu berücksichtigen, die etwa bis zur gleichen Tiefe wie die Stirnwand ausgegraben sind. Das sind gewöhnlich je 0,8 ... 1,0 m, so daß die Feindurchwurzelung insgesamt auf 3,0 m Profilwandbreite aufgenommen wird.

Damit die Feinwurzeln sich von der Profilwand besser abheben, ist es zweckmäßig, diese mit einem Rechen abzukratzen. Zu dieser Arbeit hat sich ein kleines Gerät bewährt: An einem ca. 20 cm langen Stiel befindet sich an dem einen Ende ein ca. 8 cm breiter Rechen, am anderen eine kleine Schaufel.

Bevor die Wurzeln durch den Handrechen herausgearbeitet werden, ist die Profilwand mit einem scharfen Spaten glatt abzustechen. In schweren, dichtgelagerten Böden ist es jedoch nicht möglich, die Feinwurzeln mit dem Handrechen herauszuarbeiten. In solchen Fällen muß die Feindurchwurzelung durch intensiveres Auszählen ermittelt werden (s. unten).

Die Feindurchwurzelung ist immer für Zonen mit gleicher Durchwurzelung (= **Durchwurzelungszonen für Feinwurzeln**) zu kennzeichnen. Diese sind möglichst der Profigliederung der Hauptbodenformen anzupassen.

Wechseln innerhalb einer Bodenlage Partien unterschiedlicher **Körnungsart** unregelmäßig **nester-, bänder- oder schichtenweise** miteinander ab, so spricht man die Feindurchwurzelung für die einzelnen Partien getrennt an. Z.B. schätzt man bei nesterweise vorkommendem lehmigem Material in Sandböden die Flächenanteile (in %) der sandigen und lehmigen Partien bezogen auf die gesamte Durchwurzelungszone.

Beispiel:

C-Horizont 70 ... 200 cm; sandige Partien (75 %) 1a, lehmige Partien (25 %) 3.1.

Innerhalb dieser Durchwurzelungszonen ist die Wurzeldichte und die Häufungsweise nach folgender Abstufung anzusprechen:

Wurzeldichte (Abundanz) = Feinwurzeln je dm^2

1a	= 0,0 ... 0,5	3	= 10 ... 20
1b	= 0,6 ... 2,2	4	= 21 ... 36
2a	= 2,3 ... 5,0	5	= 37 ... 56
2b	= 6,0 ... 9,0	6	= 57 u. mehr.

Diese Stufengrenzen sind auf eine spätere mathematisch-statistische Auswertung ausgerichtet. Die Wurzeldichte ist auf die ganze Durchwurzelungszone zu beziehen, auch wenn die Wurzeln unregelmäßig verteilt sind. Im Hinblick auf die EDV ist es jetzt günstiger, anstelle der Stufen die Feinwurzelmenge je dm^2 als **absolute Zahl** anzugeben.

Häufungsweise

- 1 = annähernd gleichmäßige Verteilung
- 2 = etwas unregelmäßige Verteilung
- 3 = nesterweise Häufung
- 4 = ausgesprochene Konzentrierung der Wurzeln auf wenigen Stellen der Durchwurzelungszone (z.B. auf Wurzelkanäle).

Um die Feinwurzeldichte möglichst objektiv ansprechen zu können, soll in jeder stärker durchwurzelten Zone (etwa über 9 Feinwurzeln/ dm^2) an Stellen mit durchschnittlicher Wurzelmenge je 1 m Profilwandbreite in jeder Durchwurzelungszone 1 dm^2 ausgezählt werden. Das sind bei der üblichen Grubengröße 3 dm^2 , wenn – wie vorgesehen – die Stirnwand und ein Teil der Seitenwände zur Schätzung herangezogen werden. In nur schwach durchwurzelten Zonen werden alle Feinwurzeln der ganzen Durchwurzelungszone oder größere Teile der Durchwurzelungszone gezählt und dann auf dm^2 umgerechnet.

Beispiel: 30 Fwu auf 20 dm^2 = 1,5 Fwu/ dm^2 .

Gezählt werden alle Feinwurzeln, die von der Profilwand oder einer gedachten, zur Profilwand parallel liegenden Ebene (z.B. 0,5 cm vor der Grubenwand) geschnitten werden. **Tote Wurzeln werden nicht gezählt.**

In Bodenlagen mit **bindigem, dichtgelagertem Bodenmaterial** (z.B. in den meisten Geschiebelehm) lassen sich die Wurzeln durch Handrechen oder andere Geräte in tragbarem Zeitaufwand nicht herauspräparieren. Um einen repräsentativen Wert zu gewinnen, ist es daher notwendig, mehr Quadrate auszuzählen als in locker gelagertem Bodenmaterial. Je 1 m Profilwandbreite sind 2 dm² in jeder Durchwurzelungszone auszuzählen.

In dichtgelagerten Böden werden die Quadrate mit dem Messer von unten her etwa 3 ... 5 mm tief aufgerauht und die dabei getroffenen Feinwurzeln gezählt. Stark durchwurzelte Klüfte müssen so gut wie möglich mitgezählt werden.

Parallel zur Profilwand liegende Kluftflächen werden schräg angeschnitten und dann gezählt. Die Durchwurzelungsansprache in bindigen dichtgelagerten Böden erfordert etwas mehr Zeit. Sie ist aber besonders wichtig.

Die **Wurzeln der Gräser und krautigen Bodenpflanzen** werden in der gleichen Abstufung nach Wurzelmenge und Häufungsweise gesondert angeschätzt. Eine Zählung wird i.d.R. unterbleiben müssen, da sie zu zeitraubend ist. Sollten die Stufen der Wurzelmenge für die Florendurchwurzelung zu fein sein, so können jeweils zwei Stufen zusammengefaßt werden.

Z.B. 3 + 4.1 = 10 ... 36 Florenwurzel je dm² in annähernd gleichmäßiger Verteilung.

Für einen sehr dichten Wurzelfilz der Flora kann noch die Wurzelmengestufe

7 = sehr dichter Wurzelfilz

ausgeschieden werden.

Die **Grobdurchwurzelung** (Verteilung der Wurzeln > 2 mm Ø) ist weiterhin zu beschreiben. Die Bewurzelung an **Wurzelbildern** muß gesonderten Untersuchungen vorbehalten bleiben. Für die übliche Standortsaufnahme sind sie zu aufwendig.

In **schwierigen Fällen**, z.B. bei Horizontausbuchtungen, Eiskeilen, Frosttaschen u. weiteren Profilbesonderheiten, sind maßstabsgerechte Skizzen auf einem Beiblatt zur Grubenkarte anzufertigen. Auf diesem sind die Durchwurzelungszonen darzustellen und in diese die Werte für Wurzelmenge und Häufungsweise einzuschreiben.

Um Aufschluß über die Lage der angesprochenen Profilwände zu den umgebenden Bäumen zu geben, ist eine **Grundrißskizze** zu fertigen. Aus dieser soll der Grundriß der Grube, die zur Schätzung herangezogenen Profilwandflächen (mit doppelter Strichstärke), die Entfernung der umgebenden Bäume und ihre Kennzeichnung nach Baumart und Stammstärke (Brusthöhen Ø in Stufen von 10 cm

1 = 10 ... 20 cm Ø

2 = 20 ... 30 cm Ø usw.)

zu ersehen sein. Ferner sind die in höherer Dominanz (Deckungsgrad über 10 %) vorhandenen Bodenpflanzen einzeln oder in Gruppen zusammengefaßt mit ihrem Deckungsgrad (in %) anzugeben. Krautige Pflanzen und Gräser dürfen jedoch nicht mit holzigen Bodenpflanzen in Gruppen zusammengefaßt werden.

Bodenpflanzen und Sträucher sind nur dann einzuzuichnen, wenn ihr Abstand von den untersuchten Profilwänden nicht größer als die Reichweite ihrer Horizontalwurzeln ist. Bei Pflanzen

- aus der niederen Krautschicht rechnet man vorläufig mit 0,25 m,
- aus der höheren Krautschicht (> 0,5 m) mit 0,5 m,
- aus der niederen Strauchschicht (< 1 m) mit 1 m und
- bei Pflanzen aus der höheren Strauchschicht (> 2 m) mit 3 m

Abstand von den untersuchten Profilwänden.

3.2.8.15. Probenentnahmespanne

Tiefenangaben und Verfahrensweise bei Tiefenschwankung der Lagengrenzen wie in der ersten Spalte. Die hier gemachten Angaben müssen mit den Angaben auf den Probenkärtchen und dem Einleseformular übereinstimmen. (Vgl. hierzu Abschnitt Probenahme und Probenversand.)

3.2.8.16. Feuchteansprache

In die obere, nur dreispaltige Zeile ist das Datum einzutragen. Darunter jeweils in der ersten Spalte die Tiefenspanne und in der zweiten der Feuchtezustand in folgender Abstufung:

etr	= erdtrocken	Durch Trocknen wird der Boden nicht heller, durch Befeuchten aber dunkler, er fühlt sich trocken an.
efr	= erdfrisch	Durch weiteres Befeuchten wird der Boden nicht wesentlich dunkler, durch Trocknen aber deutlich heller; er fühlt sich frisch an.
efeu	= erdfeucht	Beim Drücken des Bodens wird die Hand zwar feucht, beim Beklopfen der Bodenprobe tritt jedoch noch kein Wasser aus. Sandböden haben einen leichten Glanz; das Material ist leicht „matschig“.

ena = erdnaß Beim Drücken und beim Beklopfen mit der flachen Hand tritt Wasser aus der Bodenprobe. Auch beim Schlagbohrer tritt beim Beklopfen der Bohrstange in der Rille Wasser aus. Das Material schmiert und ist sehr „matschig“. Erdnasses Material tritt im **Saugsaum** des Grundwassers und in staunassen Lehmen auf.

Bei Böden mit Grundwasser oder bei Böden mit Stauwasser während der nassen Phase gehört zur Kennzeichnung des Feuchtigkeitszustandes auch die Angabe der **Grundwasser- bzw. Stauwassertiefe**. Die Tiefe wird zweifach, als Spiegeltiefe und als Saugsaumtiefe, angesprochen.

Bei **Stauwasser** während des Abklingens der nassen Phase ist statt der Spiegel- und Saugsaumtiefe anzugeben, wo Wasser aus der Grubenwand oder dem Bohrloch aussickert. An Bodengruben sind die Austrittsstellen möglichst genau anzugeben (z.B. Wasser sickert aus gebleichten Spalten des BtSd-Horizontes).

Sp = **Wasserspiegel**

Im Bohrloch und in der Bodengrube kurz nach der Anlage sich einstellender Wasserspiegel. Bei **Stauwasser** ist der Wasserspiegel anzugeben, wenn er noch oberhalb des Staukörpers liegt. Bei **gespanntem Grundwasser** ist die Tiefe der unter der Deckfläche liegenden Grundwasseroberfläche und außerdem die Tiefe des Druckspiegels (durch Zusatzvermerk unter der Profilbeschreibung) anzugeben.

Ss = **Saugsaumobergrenze** für Sandböden (BUCHHOLZ 1963)
(genauer: Obergrenze eines konventionellen Grenzbereiches zwischen offenem und geschlossenem Saugsaum):

Unmittelbar über dem Wasserspiegel wird mit einer Blech- oder Kunststoffbüchse von etwa 100 ml Inhalt soviel Bodenmaterial entnommen, daß die Büchse etwa zur Hälfte gefüllt ist. Um das Bodenmaterial zu verdichten, wird die Büchse mehrmals kräftig auf eine feste Unterlage (z.B. Spaten) aufgeschlagen. Dabei zeigt sich bald Wasseraustritt an der Oberfläche der Bodenprobe. Dieses Verfahren wird in zunehmendem Abstand vom Wasserspiegel in 10 cm-Stufen sooft wiederholt, bis sich trotz häufigen, kräftigen Aufschlagens der Büchse kein Glanz mehr – hervorgerufen durch Wasseraustritt – an der Oberfläche der Bodenprobe einstellt. Zwischen der letzten Probe mit Wasseraustritt (mit deutlichem Glanz an der Probenoberfläche) und der ersten Probe ohne Wasseraustritt (Probenoberfläche bleibt stumpf) liegt die konventionelle Saugsaumobergrenze. Mit zunehmender Höhe über dem Wasserspiegel muß die Dauer des Aufschlagens erhöht werden, weil sich trockener Boden schwerer verdichten läßt. Wird die Saugsaumobergrenze angegeben, so entfällt die oben genannte Kennzeichnung mit erdnaß und – zumindest teilweise – erdfeucht.

Bei den Spiegelwerten des Grundwassers ist möglichst der Korrekturwert mit anzugeben, durch den die Einzelmessung an den mittleren Frühjahrsstand angeschlossen wird (siehe Grund- und Stauwasser, Abschnitt 3.7.1.2.).

Literatur

AUTORENKOLLEKTIV: Vorläufige Arbeitsanweisung für die Forsteinrichtung zur Erfassung des Waldzustandes und der mittelfristigen Waldbauplanung (2. Entwurf), Landesamt für Forstplanung M-V, Schwerin, 1994

BUCHHOLZ, E.: Verfahren zur Abgrenzung des Saugsaums in grundwasserbeeinflussten Sandböden, unveröffentlicht, 1963

DIERSCHKE, H.: Pflanzensoziologie, UTB (Ulmer), Stuttgart 1994, 157 - 163

KOPP, D.: SEA 74

KUNDLER, P.: Richtlinie zur Beschreibung von Bodenprofilen, unveröffentlicht, 1959

LIEDTKE, H.: Fossile Frostwirkungen als Folge des Kaltzeitklimas, Rundbrief für Standortserkunder Nr. 3, 1955

LIPPSTREU, L. et al.: Lokalgliederung des Mesozoikums für Berlin-Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, GLA M-V und Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, unveröffentlicht.

3.3. Probenahme für die Bodenuntersuchungen im Labor

Zu untersuchende Bodeneigenschaften sind die laboranalytisch gefaßten Definitionsmerkmale der Bodenformen und darüber hinaus die zur bioökologischen Aussage nachträglich auszuwertenden Bodeneigenschaften.

Die gewonnenen Analysendaten ermöglichen die Zuordnung der Böden des Arbeitsgebietes zu den bereits definierten Bodenformen, helfen neu auftretende Bodenformen definieren und sind ein Beitrag für die forst- und allgemein-bioökologische Kennzeichnung der Bodenformen. Für die beiden erstgenannten Aufgaben genügt es oft, sich auf die Analyse differenzierender Bodeneigenschaften und Bodenlagen zu beschränken; für die letztgenannte Aufgabe ist dagegen die Untersuchung des ganzen Profils erforderlich. Nach Möglichkeit sollten alle drei Aufgaben am gleichen Profil gelöst werden, doch ist in jedem Fall unter Berücksichtigung der zu lösenden Problemstellung und der entstehenden Laborkosten gewissenhaft abzuwägen, welche der im folgenden dargestellten Analysenarten erforderlich ist.

3.3.1. Raumbezogene Probenahme für die Untersuchung ganzer Profile

Besonders für die bioökologische Aussage sollen die Analysendaten nicht nur als Konzentrationswerte ausgedrückt werden (auf Gewicht bezogen in [g/100 g Boden]), sondern auch als raumbezogene Nährstoffwerte in [dt/ha] für Bodenblöcke genormter Tiefenstufen.

In Abstimmung mit den Tiefengrenzen für die Vertikalgliederung des Bodenprofils bei der Definition der Bodenformen werden für das Tiefland als Tiefenstufen

O-Horizont 0 ... 10, 10 ... 20, 20 ... 40, 40 ... 80, 80 ... 120 und
120 ... 160 cm

und daraus abgeleitet die Tiefenspannen der Bodenblöcke

0 ... 10, 0 ... 20, 0 ... 40, 0 ... 80, 0 ... 120 und 0 ... 160 cm

festgelegt.

Je nach Fragestellung bei der Analysenauswertung werden unterschiedliche Varianten der Blockberechnung hinsichtlich des Bezugsniveaus und der Blockmächtigkeiten benötigt. Es sind dies:

- Blockwerte kumulativ als Hauptvariante, grundsätzlich von der Mineralbodenoberfläche an gerechnet (also ohne Einbeziehung der Humusdecke) für alle Arten der Stoffbilanzierung,
- Blockwerte kumulativ unter Einbeziehung der Humusdecke, z.B. zum Nachweis des Einflusses von Grundwasser und Klimafeuchte auf die Akkumulation organischer Substanz,

- Blockwerte bezogen auf Tiefenspannen unter Berücksichtigung von Humusdecke, Horizonten und Schichten zum Nachweis von Wandlungsprozessen in vertikaler Richtung (z.B. für den stofflichen Vergleich zwischen Braunerde und Podsol).

Alle nachfolgenden Erläuterungen berücksichtigen jedoch nur die Entnahme nach obigen Tiefenstufen.

Die Berechnung der Bodenanalysendaten erfolgt computertechnisch über ein Bodendatenerfassungs- und Blockberechnungsprogramm. Alle Tätigkeiten der Bodenprobeentnahme müssen hierauf abgestimmt sein, um einen störungsfreien Berechnungsablauf zu sichern. Im Einzelnen wird hierauf in den Abschnitten 3.4. und 3.5.2. eingegangen.

Für die Blockberechnung muß man das Profil in vertikaler Richtung mit den Probenahmen möglichst lückenlos erfassen, zumindest in seinen oberen humushaltigen Horizonten. Zu meiden sind dort nur schärfere Übergangszonen, vor allem bei sprunghafter Veränderung von Bodeneigenschaften (z. B. die Karbonatgrenze). Diese nicht erfaßten Tiefenspannen können dann beim Umrechnen in dt/ha durch Interpolieren berücksichtigt werden. Bei sehr homogenen Lagen (z. B. C-Horizont der flächenhaft gleichkörnigen Sand-Bodenformen) ist es zulässig, die Ergebnisse von Proben aus einer vertikalen Teilspanne auf die ganze Spanne der Lage zu übertragen.

Obwohl der Boden bei den Probenahmen möglichst lückenlos erfaßt werden soll, darf man doch auf keinen Fall Profileile mit wesentlichen Unterschieden zu einer Probe vermischen. Z. B. dürfen pedogene, lithogene und anthropogene Besonderheiten, wie größere Eisen-Mangan-Konkretionen, Wurmgänge in humusarmen Horizonten, Wurzelröhren, das Material der Eiskeile und breiterer Spaltenfüllungen nicht mit dem Material ihrer Umgebung vermischt werden. Aus solchen Besonderheiten sind stets extra Proben zu entnehmen, deren Ergebnisse nicht in die Blockberechnung einfließen.

Es gibt zwei Arten der raumbezogenen Probenahme:

- die flächengerechte Entnahme bei Proben aus der Humusdecke,
- die volumengerechte Entnahme bei Proben aus dem Mineralboden und der organischen Substanz bei Moorböden.

3.3.1.1. Flächengerechte Probenahme

Sie ist verbindlich für Proben mit deutlich ausgeprägter Humusdecke (Moder bis Hungerrohhumus), wird aber auch für die bodenanalytische Untersuchung der Humusformen Mull und mullartiger Moder verwendet.

Grundsätze:

- Alle Humusproben werden **ohne lebende Pflanzen** und **ohne L-Horizont** entnommen.
- Die entnommenen Humusproben sollen mit der Bodenvegetation, die sie repräsentieren, übereinstimmen; besonders ist hierauf bei Entnahme von Moorbodenproben zu achten.

- Es wird soviel Material entnommen, daß ein Probenbeutel prall gefüllt ist. Bei sehr starken Humusdecken sind notfalls zwei Beutel zu verwenden, um die Probe unterzubringen.
- Bei der Entnahme ist nicht nur die Entnahmefläche festzuhalten, sondern **auch das Entnahmevolumen**, errechnet aus Fläche (cm²) x Entnahmespanne (cm).
- Die Probeentnahmestellen sollen durchschnittliche Verhältnisse repräsentieren, deshalb ist vor der Entnahme die Beschaffenheit hinsichtlich Mächtigkeit und Ausprägung festzustellen.
- Humushorizonte, die infolge Sandeinwehung (bes. bei Kliffranddünen und in der Umgebung vegetationsloser Dünen) anomal viel Mineralsubstanz oder Sandbänder enthalten, sind nicht zu beproben.

Geräte

- Quadratische Schablone aus Pappe oder – besser wegen der Haltbarkeit – aus fester Plastfolie. Größe: 10 x 10 cm = 100 cm².
- Schweriner Schneidzylinder aus Stahlblech, beidseitig offen, mit Wellenschliff am unteren Ende und einem einschiebbaren Griff am oberen; je nach Stärke der Humusdecke sind Schneidzylinder in zwei Größen verwendbar:
 - für geringmächtigere Humusauflagen: Länge: 245 mm, Innendurchmesser: 113 mm, Wandstärke 1,5 mm, Entnahmefläche 100 cm²
 - für starke Humusauflagen: Länge 200 mm, Innendurchmesser: 80 mm, Wandstärke 1,5 mm, Entnahmefläche 50 cm².

Entnahmemethode

Mull und mullartiger Moder

Wegen des nicht oder nur schwach ausgebildeten Of + Oh-Horizontes wird die Probe aus dem A-Horizont 0 bis 1 cm entnommen. Da sie innerhalb der Spanne 0 ... 5 cm liegt und nicht in die Blockberechnung eingeht, wird die Probe **nicht flächengerecht** entnommen.

Zur Probenahme werden Laubreste, Zweige, Teile lebender Pflanzen u. ä. entfernt und mit einem Spachtel 1 cm Boden abtragen. Um eine Mischprobe zu erhalten, werden an mehreren Stellen Proben entnommen, wobei die Entnahmestellen möglichst gleichmäßig innerhalb der für die Vegetationsaufnahme ausgewählten 400 m² großen Fläche zu verteilen sind.

Moder bis Hungerrohhumus

Nach Entfernen der lebenden Pflanzen und des L-Horizontes wird die Humusdecke mit dem Schweriner Schneidzylinder herausgeschnitten. Bei dünnen Humusdecken kann auch eine Pappschablone 10 x 10 cm auf die Humusdecke gelegt und die Humusdecke mit einem scharfen Messer herausgeschnitten werden. Die noch anhaftenden Teile des A-Horizontes werden sorgfältig entfernt.

Die Anzahl der Proben richtet sich nach der Mächtigkeit der Humusdecke, es sollten möglichst mehrere sein. Sie müssen am Profil oder in unmittelbarer Nähe (bis zu etwa 5 m Entfernung) entnommen werden. Dabei sind Stellen mit mittlerer Mächtigkeit der Humusdecke zu wählen (vorher mit dem Spaten abtasten).

Organische Auflagen mit Filz, Doppelfilz und Dreifachfilz

Wegen der beträchtlichen Mächtigkeit der organischen Auflage sind Of- und Oh-Horizont getrennt zu entnehmen. Im Übrigen ist wie beim Rohhumus zu verfahren, wobei der schwächere Schweriner Schneidzylinder vorteilhafter einzusetzen ist. Vor allem beim Doppel- und Dreifachfilz ist es meistens unumgänglich, die Probe schichtweise zu entnehmen (vorher einen Einstich bis zum Mineralboden anlegen, an der entstehenden Stirnwand die erste Probe an der Unterkante des Schneidzylinders abschneiden und danach an dieser Stelle die zweite bis zum Mineralboden entnehmen). Zum Unterbringen der Probe sind meistens zwei Probenbeutel erforderlich.

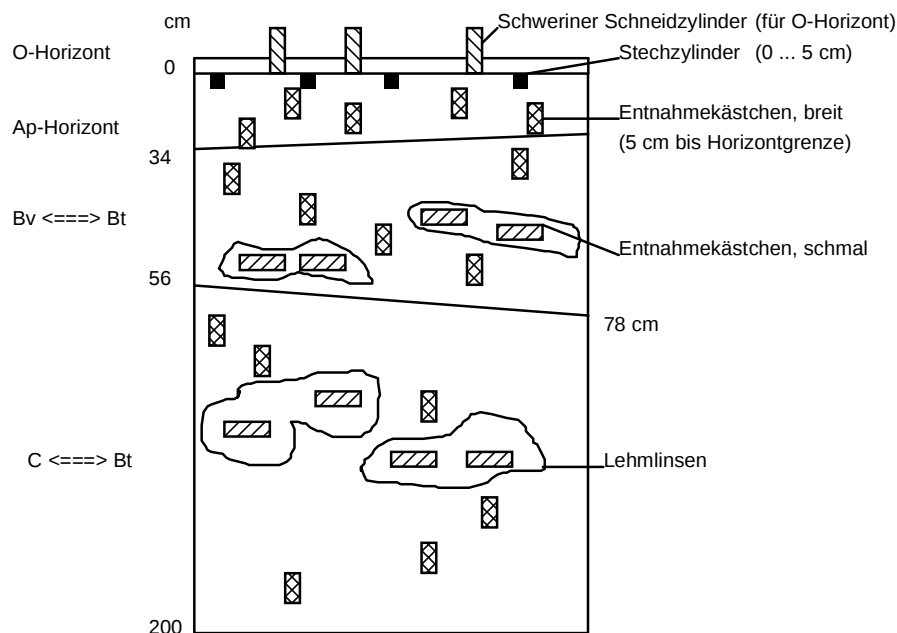
3.3.1.2. Volumengerechte Probenahme

Grundsätze

- Volumengerechte Proben werden in Mineralböden und Moorböden entnommen.
- Damit die Analysendaten auch zentral auswertbar sind, müssen die Bodenproben in einheitlich festgelegten Bodenlagen und Tiefenspannen entnommen werden.
- Maßgebend für die Probenahme ist die **typische Profilgliederung** der Bodenformen. Sie ist auf der Grundlage der Hauptbodenformen aus dem Bodenformen-Katalog ablesbar. Ein Beispiel dazu gibt die schematische Darstellung B 3 - 22. Sie ist abgestimmt auf das im Abschnitt 3.4. angeführte Beispiel.
- Über diese Profilgliederung hinaus wird die **A-Horizontprobe** stets unterteilt in die Probe 0 bis 5 cm und 5 cm bis Horizontgrenze.
- Bei Bodenlagen mit **kleinräumigem Substratwechsel** innerhalb einer Lage (z.B. zwischen reinem und lehmigem Sand beim Bändersand) sind aus beiden Bestandteilen getrennt Proben zu entnehmen.

- Aus Lagen mit **vertikal sich verändernden Bodeneigenschaften** werden die Proben so gewonnen, daß jede vertikale Teilspanne mit gleicher Probenmenge am Ergebnis beteiligt ist.
- Bei Profilen mit **großflächig ungegliederten Horizonten**, wie z.B. die C-Horizonte von Rankern oder Saumpodsolen in gleichkörnigen Sanden (z.B. Dünen), ist es zweckmäßig, den C-Horizont wegen eventueller Unterschiede im Nährstoffgehalt und zur Erfassung von Versauerungsfronten in mehrere Entnahmekästchenbereiche zu unterteilen.
- **Moorproben** sind zu entnehmen: 0 5 cm, darunter lagenweise nach Unterschieden im Vererdungs- und Zersetzungsgrad und in der Torfart (Braunmoostorf, Seggentorf, Torfmoostorf usw.).

Darst. B 3 - 22: Schematische Darstellung der Probenahme an einem Weiserprofil



Geräte

- **Standardstechzylinder 0 – 5**, beidseitig offen, Länge: 50 mm, Innendurchmesser: 55 mm, Wandstärke: 1 mm, Volumen: 120 cm³;

Der Stechzylinder wird vorzugsweise für die Probenahme aus den oberen 5 cm des A-Horizontes verwendet und dazu von der Geländeoberfläche aus eingedrückt oder eingeschlagen. Er ist außerdem für die Entnahme von Proben für vertikal homogene Lagen geeignet und wird dann von der offenen Profilwand her eingedrückt.

- **Entnahmekästchen, schmal** aus Stahlblech mit verschließbarem Rückendeckel; Länge: 100 mm, Höhe: 50 mm, Breite 20 mm, Wandstärke 2 mm, Volumen: 100 cm³;

geeignet für die Entnahme von Proben aus schmalen Bändern oder Horizonten.

- **Entnahmekästchen, breit**, aus Stahlblech mit verschließbarem Rückendeckel; Länge: 80 mm, Höhe 50 mm, Breite 50 mm, Wandstärke 2 mm, Volumen: 200 cm³;

geeignet für die Entnahme von Proben aus breiten Bändern oder Horizonten.

Probenmenge

Es werden benötigt:

Alpha-, Beta-, Gamma- und Delta-Zone	= 1 000 cm ³
Epsilon-, Zeta- und Eta-Zone	= 600 cm ³
humusreiche Böden	= 1 000 cm ³ .

Entnahmemethode

Die Probenahme ist in drei Varianten möglich:

- Die Probenahme über die **ganze Spanne der Bodenlage**.
Sie ist erforderlich, wenn eine der zu analysierenden Bodeneigenschaften (z. B. der Humusgehalt im A-Horizont) sich in vertikaler Richtung ändert und man daher nicht von dem Analysenbefund einer Teilspanne auf die ganze Bodenlage schließen kann.
- Wie zuvor, jedoch unter **Aussparung einer schmalen Sicherheitsspanne** ober- und (oder) unterhalb der Lagengrenze.
Diese Probenahme ist erforderlich, wo sich – wie bei der ersten Variante – Bodeneigenschaften in vertikaler Richtung ändern, wo sich aber außerdem oben oder unten Lagen mit wichtigen, sprunghaft einsetzenden qualitativen Unterschieden anschließen, z. B. die Grenze Es-Bi. (Bv)-Bt und die Karbonatgrenze. Durch Aussparen der Übergangszonen vermeidet man ein Verwischen der Lagenunterschiede.
- Die Probenahme wird auf eine **repräsentative Teilspanne** der ganzen Lagen-spanne beschränkt.
Diese Probenahme ist günstig bei mächtigeren, homogenen Lagen, wo es möglich ist, von den Ergebnissen einer Teilspanne auf die Gesamtspanne zu schließen, z. B. im C-Horizont gleichkörniger Sande.

Der **Skelettanteil** muß bei der volumengerechten Probenahme besonders gründlich eingeschätzt werden (siehe Abschnitt B. 3.2.8.9.), damit die am Feinboden gewonnenen Ergebnisse beim Bezug auf Bodenblöcke mit hinreichender Genauigkeit reduziert werden können. Bei **skelettreichen Böden** kann notfalls der Feinboden in das Entnahmekästchen gefüllt und festgedrückt werden, weil eine volumengerechte Entnahme im üblichen Sinne nicht möglich ist (siehe auch Abschnitt B 3.3.2.).

Die Probenahme wird an der Stirnwand oder – besonders bei gestörten Profilen – an den stirnwandnahen Teilen der Seitenwände vorgenommen. Hierbei sind sehr schräg einfallende Schichten zu meiden, weil sie Schwierigkeiten bei der Blockberechnung bereiten. Weil durch die Probenahme die vorher glatt abgestochenen Profilwände zerstört werden, wird mit dem untersten Horizont bzw. mit der untersten Lage begonnen.

Das Entnahmekästchen wird bei verschlossenem Rückendeckel seitlich in die Profilwand eingedrückt oder eingeschlagen (Hartgummihammer), vorsichtig herausgenommen und abschließend die überstehende Substanz abgestreift. Man darf das Kästchen nicht verkanten, damit es sich lückenlos mit Bodensubstanz füllt und auch nicht stauchen, damit die Dichte sich nicht verändert. Denn über die Dichte werden die Nährstoffvorräte des Profils berechnet. Vor dem Entleeren in den Probenbeutel ist zu prüfen, ob das Kästchen vollständig gefüllt. Ist dies nicht der Fall, ist die Probe zu verwerfen und die Probenahme zu wiederholen. Es wird je nach Mächtigkeit der Entnahmespanne ein- oder mehrmals übereinander angesetzt. Ist die vorgesehene Entnahmespanne geringmächtiger als die Länge des Kästchens, wird das Kästchen quer oder schräg angesetzt.

Die Probenahme wird sooft wiederholt, bis die Substanzmenge von 600 bzw. 1 000 cm³ beträgt.

Entnahmespannen und Entnahmemengen sind während der Probenahme in das Grubenformular einzutragen und am besten gleichzeitig auch die Labor-Kärtchen (Darst. B 3 – 23) mit Kugelschreiber auszufüllen. Letztere werden den Bodenbeuteln beigelegt (ein Labor-Kärtchen zusammengeklappt im Beutel, ein zweites außerhalb befestigt).

In der nachstenden Zusammenstellung werden für die flächen- bzw. volumengerechte Beprobung der einzelnen Horizonte einige Hinweise gegeben; ist ein Horizont in zwei oder mehrere Lagen unterteilt, sind die einzelnen Lagen, in die der Horizont aufgeteilt wurde, dem Horizont entsprechend zu beproben:

Horizont	Hinweise
Of + Oh	flächengerecht bei Moder bis Hungerrohhumus
Ah	0 bis 1 cm flächengerecht bei Mull und mullartigem Moder 0 bis 5 cm als erste Probe volumengerecht 5 cm bis Horizontgrenze als zweite Probe volumengerecht
Ap	wie bei Ah 0 bis 5 cm und 5 cm bis Horizontgrenze, bei auffälligen Unterschieden im Gehalt an organischer Substanz evtl. mehrere Proben
Es, Et	wie Ah, jedoch unter Aussparung eines schmalen Saumes an der Untergrenze des Horizontes
Bv, (Bv), Bt,	ganzer Horizont unter Aussparung eines schmalen Saumes an der Ober- und Untergrenze des Horizontes

Bs, Bh, Bi	Entnahme aus einer repräsentativen schmalen Teilspanne des Horizontes
Bb	Entnahme aus einer repräsentativen Teilspanne des Bandes oder der Insel aus bindigem Substrat
Ca	Entnahme aus einer repräsentativen schmalen Teilspanne des Horizontes
C	bei gleichem Substrat über den ganzen Horizont verteilte Probenahme unter Aussparung von Sicherheitsspannen, sehr mächtige C-Horizonte (z.B. Ranker) evtl. einmal oder mehrfach unterteilen
Bv $\Leftrightarrow$ Bb C $\Leftrightarrow$ Bb	bei lagenweisem Wechsel ist eine getrennte Beprobung der Lagen erforderlich mit Angabe der Zehntelanteile der einzelnen Lagen am Gesamtvolumen, z.B. 2 C ($\Leftrightarrow$ 8 Bb) 1. Beprobung 8 Bb ($\Leftrightarrow$ 2 C) 2. Beprobung
Go, Gr	Entnahme aus einer repräsentativen schmalen Teilspanne des Horizontes
M	0 bis 5 cm und 5 cm bis Horizontgrenze; bei starker Differenzierung zwei Proben aus dem unteren Teil
H	0 bis 5 cm und 5 cm bis Horizontgrenze.

3.3.2. Nicht-raumbezogene Probenahme für die Untersuchung ganzer Profile

Die einfache, nicht-raumbezogene Probenahme ist für Böden vorgesehen, bei denen eine volumengerechte Probenahme wegen **hohen Skelettanteils** nicht möglich ist. Vielfach ist hier aber eine Kombination der raum- und nicht-raumbezogenen Probenahme an einem Profil möglich, wobei die Humusdecke flächengerecht, der A-Horizont volumengerecht und die anderen skelettreichen Bodenlagen nicht-raumbezogen beprobt werden. Die Entnahmetiefen richten sich grundsätzlich nach dem vertikalen Horizontaufbau des Profils, sofern der Skelettgehalt nicht zur Abweichung zwingt. Als Notlösung ist es auch möglich, den Feinboden sehr skelettreicher Lagen in das Entnahmekästchen zu füllen und festzudrücken.

3.3.3. Probenahme für Teiluntersuchungen an einzelnen Bodenlagen

Für die Zuordnung der Böden zu bereits definierten Bodenformen genügt es oft, einzelne Teileigenschaften an einzelnen Bodenlagen zu untersuchen. Je nach Haupt- und Feinbodenform kann die Fragestellung sehr unterschiedlich sein, eindeutig lässt sie sich aus den Profileisten für die Hauptbodenformen und den Merkmalsübersichten für die Feinbodenformen des Bodenformen-Katalogs ablesen. Hinzu kommen einige Probenahmen für Spezialuntersuchungen. Nachstehend werden die wichtigsten Fälle aufgeführt:

Teiluntersuchung mit flächengerechter Probenahme

Fragestellung	Probenahme aus:	Analysenanforderung
Stoffeintrag: N, CaCO ₃ , KCl, MgCl ₂ usw.	Of + Oh, mit Vegetationsaufnahme	V-Wert, pH-KCl, N% von C, C/N, Nt, Ct, CaCO ₃ , weitere Elemente
Humusgehalt im O-Horizont (dt/ha) zur Trennung von Podsolon und Formen mit Filz	Of + Oh	Ct

Teiluntersuchung mit volumengerechter Probenahme:

Fragestellung	Probenahme aus:	Analysenanforderung
Humusgehalt im Solum bei Rohböden, Rankern und Podsolon (dt/ha)	A-, Es- und Bi-Horizont (außerdem Of + Oh)	Ct
Humusgehalt bis 10 cm unterhalb Bi-Obergrenze (dt/ha)	A-, Es-, 10 cm Spanne vom Bi-Horizont, (außerdem Of + Oh)	Ct
Organische Substanz im Solum (dt/ha) bei Böden der Grau- und Vollgleygruppe	A-Horizont (außerdem Of + Oh)	Ct
Gehalt an freiem Eisen bei Podsolon (dt/ha)	A-, Es- Bi- und C-Horizont bis 80 cm Tiefe	freies Eisen (Fe _{Dith})

Teiluntersuchung mit nicht-raumbezogener Probenahme

Fragestellung	Probenahme aus:	Analysenanforderung
Organische Substanz in Klockschicht (%)	M-Horizont	Ct
Organische Substanz bei Kohleletten (%)	C-Horizont	Ct
aIS, IS im Bv (Schluff- + Tonwert der Braunerden u.ä.)	Delta-Zone, Bv-Horizont	S-T-Schnellbestimmung
Skelett-Anteil (Skelett-Böden)	C-Horizont bis 160 cm	Körnung
Staubsand (Staubsandformen)	C-Horizont bis 160 cm	Körnung
Schluff-, und Tongruppe zur Trennung von Lehm-, Schluff- und Ton-Bodenformen	Zeta- und Eta-Zone	Körnung
KMgCaP-Serie für alle anhydromorphen Böden und für alle bindigen Böden der Halb- und Graugleygruppe, jeweils ohne Klock	Bv- (unterer, wenig humoser Teil) und C-Horizont bzw. Zeta- und Eta-Zone; bei A-C-Profilen aus oberem und unterem Teil des C-Horizontes	Körnung sowie K % und Ca % im HF-Aufschluß
NB-Stufe für alle Bodenformen mit Klock	M-Horizont	V (BÄ, SÄ), N% von Ct (Nt, Ct)
NB-Stufe für Sandböden der Halb- und Graugleygruppe	A-Horizont: 5 cm bis Horizontgrenze	V (BÄ, SÄ), N% von Ct (Nt, Ct), pHKCl
NB-Stufe bei Böden bindiger Substrate der Halb- und Graugley-Gruppe mit Halbkalk und Kalk	A-Horizont, Zeta- und Eta-Zone	V (BÄ, SÄ), N% von Ct (Nt, Ct), pHKCl
NB-Stufe der vollhydromorphen Mineralböden	A-Horizont: 5 cm bis Horizontgrenze	V (BÄ, SÄ), N% von Ct (Nt, Ct), pHKCl
V-Wert der anhydromorphen bindigen Böden	Bt-Horizont bzw. Zeta- und Eta-Zone	V (BÄ, SÄ), pHKCl
V-Wert von Böden der Halb- und Graugleygruppe sowie von vollhydromorphen Böden	Saugsaum des G-Horizontes bei sandigem Substrat, bei bindigem Substrat gG-, Gg- oder g-Horizont	V (BÄ, SÄ), pHKCl

V-Wert bindiger Böden der Halb- und Graugleygruppe	aus Sanddecke und Lehmkörper bzw. Delta- und Eta-Zone	V (BÄ, SÄ), pH KCl
CaCO ₃ zur Ansprache von Hauptbodenformen mit Kalk..., Halbkalk und Kalk	aus kalkführenden Lagen	CaCO ₃ %
Fe % (freies Eisen) zur Trennung eisenreicher und eisenarmer Podsole	aus Bs, Bhs oder Bh Tiefenspanne mit stärkster Anreicherung (alternativ zu volumengerecht bis 80 cm Tiefe)	freies Eisen (Fe _{Dith}) und Humusgehalt
NaCl-Gehalt im Grundwasser (Küstennähe, Umgebung von Salzquellen)	Grundwasserprobe	NaCl mval/l

3.3.4. Vorschrift zur Feldbestimmung des Schluff-Tongehaltes

Allgemeines

Die Schnellbestimmung erfolgt nach dem Sedimentationsprinzip in einem 60 bis 70 cm langen Glasrohr, Kaliber 8 ... 10 mm.

Die sorgfältig dispergierte, mengenmäßig definierte Bodenprobe wird im **Sedimentationsrohr** einer Sedimentation unterworfen und der Gehalt an Schluff + Ton bestimmt, indem die durch den Schluff + Ton gebildete Sedimentationssäule auf die Gesamtlänge der sedimentierten Bodensäule bezogen wird.

Wichtigste Voraussetzung für die Ermittlung der Summe Schluff + Ton ist das Auffinden der **Grenze** zwischen den sedimentierten

Fraktionen > 0,063 mm und den Fraktionen < 0,063 mm.

Diese Grenze wird durch Beifügung eines weißen **Testsandes** (intensiv gesiebt, weißes Bodenmaterial), der Fraktionen > 0,063 mm nicht enthält, verdeutlicht.

Geräteausstattung

1. Sedimentationsrohre mit je 2 zylindrischen Stopfen
2. 1 Trichter, ca. 6 cm Ø
3. 1 Flasche mit aqua dest. (Spritzflasche)
4. 1 Anreibeschale
5. Testsand
6. Dispergierungsmittel (0,4 n Na₄P₂O₇-Lösung)
7. Maß zum Abmessen des Boden- und Testsandvolumens
8. Hänge- und Stellvorrichtung (Stativ).

Arbeitsstufen

Anreiben:

Mit dem Maß (7) wird der lufttrockenen Bodenprobe eine bestimmte, repräsentative Menge entnommen und in die Anreibeschale (4) übergeführt. Nach Zusatz von 3 ... 4 Tropfen des Dispergierungsmittels (6) und etwas destilliertem Wasser wird der Boden zu einem mäßig dicken Brei mit dem Finger „angerieben“. (Die Benutzung eines Gummifingerlings ist zu empfehlen).

Die **Anreibezeit** liegt zwischen 1 Minute (bei geringer Verlehmung) und 3 Minuten (bei starker Verlehmung).

Überspülen

Nach dem Anreiben wird der Testsand zugegeben (s. Anhang), mit dem dispergierten Boden verrührt, die gesamte Bodenmenge über den Trichter (2) in das Sedimentationsrohr übergeführt, mit aqua dest. aufgefüllt und das Rohr verschlossen.

Vorklassieren

Die Vorklassierung im Sedimentationsrohr soll die gegenseitige Behinderung der Bodenteilchen bei der späteren Sedimentation auf ein Minimum beschränken.

Zum Vorklassieren wird das Rohr in leicht geneigter Lage um seine Längsachse gedreht. Die Neigung des Rohres darf nur so groß gehalten werden, daß der gesamte Boden beim Drehen noch im oberen Drittel des Rohres verbleibt. Beim Drehen versammeln sich nun nach den Gesetzen der Schwerkraft bereits die groben Bodenteile an der unteren Grenze des oberen Rohrdrittels. Durch plötzliches Senkrechtmachen des Rohres beginnt dann die Sedimentation. Es ist zu empfehlen, das Sedimentieren der groben Sandfraktionen zu beobachten und dabei ggf. Korrekturen an der senkrechten Lage des Rohres vorzunehmen. Das Vorklassieren kann ggf. mehrere Male wiederholt werden.

Ablesen und Berechnen der Werte

Nach einer Sedimentationszeit von mindestens 24 Stunden kann das Ergebnis bei gering tonhaltigen Böden ermittelt werden. Bei stark tonhaltigen Böden ist die Sedimentationszeit so zu verlängern, daß in der Schwebe verbleibende Tonteilchen wegen Geringfügigkeit vernachlässigt werden können.

Zunächst ist sorgfältig die Grenze Feinsand/Grobschluff zu ermitteln. Der Grobschluff beginnt, wo die weißen Körner des Testsandes aufhören. (Ggf. Lupe oder Fadenzähler zur Grenzbestimmung benutzen und beim Messen das Rohr möglichst wenig bewegen!) Mit einem zuverlässigen Maß ist nunmehr

1. die Gesamtlänge der Sedimentationssäule,
2. die Länge der Schluff + Ton-Säule zu bestimmen.

Zur Berechnung ist das Ergebnis der Messung 2 (Schluff + Ton-Säule) um 1/5 zu reduzieren, um die Tonquellung zu eliminieren und die beiden Längen unter Berücksichtigung des Testsandanteiles in ein prozentuales Verhältnis zu setzen.

Anhang

Das Mischungsverhältnis Boden/Testsand ist von der Farbtönung des zu untersuchenden Bodens abhängig. Bei starken Farbunterschieden zwischen Probe und Testsand genügt das Verhältnis 1 Teil Testsand zu 4 Teilen Boden. Bei Farbannäherung muß das Verhältnis so gestaltet werden, daß die Grenze zwischen Feinsand und Grobschluff einwandfrei zu erkennen ist, u. U. ist mehr Testsand als Boden anzuwenden.

Die Menge des Bodens ist so zu wählen, daß die Gesamtlänge der Sedimentationsssäule 1/5 der Rohrlänge nicht übersteigt.

3.3.5. pH-Wertmessung im Go-Horizont oder im Grundwasser

Wie dem folgenden Abschnitt B 3.3.6. zu entnehmen, ist eine Grundwasserprobenahme mit anschließender Analyse im Labor problematisch. Um dennoch eine objektivere Einstufung der Nährkraft halb- und vollhydromorpher Mineralböden sowie der Moorböden zu sichern, sind einfache pH-Wertmessungen vorzunehmen. Auch vor dem Hintergrund einer möglichen Versauerung basenreicher Böden und des Grundwassers werden solche Messungen immer dringlicher. Schließlich könnten die Meßergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt zu einer verbesserten Kennzeichnung der Feinbodenformen führen.

Ausrüstung:

Für unsere Zwecke kommen nur die im Gelände einfach handhabbar pH-Papiere in Betracht, z.B.

- Unitest-Papier-Variante mit dem pH-Bereich 2,0 bis 5,0 in 0,5er-Stufen,
- Grobabstufung mit Unitest-Papier-Variante 1 bis 14 in 1er-Abstufung.

Methode:

Das pH-Papier wird in eine grundwassergesättigte Bodenprobe aus dem Go-Horizont eingebettet oder ins Grundwasser gelegt und das Ergebnis nach einer Minute abgelesen. Zur Kontrolle ist es zweckmäßig, zwei Papiersorten zu verwenden und die Ergebnisse zu interpolieren.

3.3.6. Grundwasserproben

Die Auswertung von Grundwasseranalysen wird dadurch erschwert, daß der Nährstoffgehalt innerhalb des Jahresablaufes sehr schwankt und auch in vertikaler Richtung sehr verschieden ist (DIETRICH 1958, BUCHHOLZ 1961 a und 1961 b). Die Proben müssen daher zu fest vereinbarten Jahreszeiten und in gleicher Tiefe unter der Grundwasseroberfläche entnommen werden. **Gegenwärtig ist die Entnahme von Grundwasserproben fakultativ.**

Die Proben sind grundsätzlich zweimal zu entnehmen; die erste Probenahme bei tiefem Wasserstand im Herbst zwischen Ende August und Anfang Oktober und die zweite in der ersten Aprilhälfte (möglichst nicht später) bei hohem Wasserstand. Die Probe ist immer aus den obersten 10 cm unter der Grundwasseroberfläche zu entnehmen, auf keinen Fall aus größerer Tiefe. Die Probe wird unmittelbar nach Anlage des Bohrloches nach Einstellen des Spiegels geschöpft, wobei der Schöpfbecher nur dicht unter den Grundwasserspiegel eintauchen soll. Bei der zweiten Entnahme ist erneut zu bohren.

Grundwasserproben werden in luftdicht verschließbaren, voll aufgefüllten Behältern eingeschickt, die mit einem den Labor-Kärtchen entsprechenden Inhalt beschriftet werden. Die Behälter sind zuvor mit destilliertem Wasser zu reinigen.

Da die Alkalitätswerte sich bei längerer Lagerung der Proben verändern, müssen Grundwasserproben möglichst unmittelbar nach der Entnahme in ein Labor gebracht werden, evtl. in ein Wasserlabor am Sitz der Dienststelle. Zwischen dem Zeitpunkt der Entnahme (möglichst erst kurz vor der täglichen Heimfahrt entnehmen) und der Analyse sollen nicht mehr als 2 ... 3 Stunden liegen.

Die Alkalität kann zwar auch vom Erkunder kurz nach der Entnahme im Quartier selbst bestimmt werden (siehe Vorschrift zur Alkalitätsbestimmung), dazu bedarf es jedoch Erfahrung und einer speziellen Ausrüstung.

Vorschrift zur Bestimmung der Alkalität im Grundwasser

Vorbereitung

Das entnommene Grundwasser wird zunächst bis zur völligen Klarheit (ggf. mehrere Male hintereinander) filtriert. 50 ml des klaren Filtrats (Abmessung mit der Mensur) werden in das Titrierglas (Becherglas) überführt und mit 3 Tropfen Methylorange (Indikator) versetzt.

Titration

Mit der Stechpipette werden nunmehr 10 ml HCl (n/0) entnommen und der Vorlage – 50 ml Grundwasser – tropfenweise bis zum Farbumschlag zugesetzt. Die Vorlage ist hierbei ständig leicht zu schütteln. Die bis zum Farbumschlag verbrauchte Menge HCl ist für die Berechnung abzulesen. Für das Ablesen der Volumina bei allen Meßgeräten (Mensur und Pipette) gilt der untere Meniskus. Es ist ratsam, bei allen Titrationen eine Vergleichsprobe (Grundwasser + Indikator) anzusetzen. Bei gefärbtem

Grundwasser ist der Farbumschlag vielfach nur schwer zu erkennen. Es empfiehlt sich daher, je nach Intensität der Färbung kleinere Mengen Grundwasser (5, 10, 20 ml) vorzulegen und mit aqua dest. bis zur Aufhellung zu verdünnen. Bei Vorlage dieser kleinen Mengen sind Parallelbestimmungen erforderlich.

Handhabung der Pipette

Die Pipette wird so in die Hand genommen, daß der Zeigefinger die Ansaugöffnung schließen kann. Die Pipette ruht also zwischen dem Daumen und drei Fingern der Hand, die Teilstrichskala dem Körper zugewendet.

In die Pipette werden zunächst mehr als 10 ml mit dem Munde eingesaugt und die Ansaugöffnung mit dem leicht angefeuchteten Zeigefinger verschlossen. Mit einem Filterpapier wird nunmehr der untere Teil der Pipette trocken gewischt: darauf läßt man die Pipette durch vorsichtiges Lüften des Zeigefingers bis zur oberen Marke in das Vorratsgefäß – Flasche mit HCl – auslaufen (Meniskus beachten). Nunmehr kann die **Titration** beginnen, indem man, wieder durch vorsichtiges Lüften des Zeigefingers, die HCl in die Grundwasservorlage tropfen läßt (siehe Titration oben).

Berechnung

$$\text{Verbrauch HCl} \times F = \text{mval/l}$$

F	=	2	bei Vorlage von	50 ml
F	=	5	bei Vorlage von	20 ml
F	=	10	bei Vorlage von	10 ml
F	=	20	bei Vorlage von	5 ml.

3.4. Beschriftung und Versand von Bodenproben

3.4.1. Beschriftung und Versand

Die entnommenen und in Stoffbeuteln untergebrachten Proben werden vorübergehend so gelagert, daß eine Diffusion von einer Probe zur anderen ausgeschlossen wird. Diese Zwischenlagerung soll so kurz wie möglich gehalten und die Proben müssen möglichst schnell in die Forstplanungsbehörde zur weiteren Behandlung gebracht werden. Die weiteren Behandlungsschritte sind:

- Entleeren der Stoffbeutel in Polyäthylenschälchen und eines der ausgefüllten Labor-Kärtchen hinzufügen.
- 3 Tage lang bei 40° C im Trockenschrank trocknen (keine höhere Temperatur wählen, weil sonst flüchtige Bestandteile verlorengehen und organische sich umsetzen); Humus- und Moorproben müssen unter zwischenzeitlicher Kontrolle bis zu 6 Tage lang getrocknet werden; vorteilhaft ist ein vorheriges Zerbröckeln.
- Bodenproben in Polyäthylenschläuche einschweißen (vorher ein mit **Bleistift** ausgefülltes Labor-Kärtchen hinzufügen [Bleistift enthält keine Schwermetalle!]).
- Den Polyäthylenschlauch mit wischfestem Folienstift beschriften, und zwar **mit allen Daten** der Vorderseite des Labor-Kärtchens; wichtig sind die Daten der Flächen-Kennzeichen, z.B. Weiserprofil, ÖWK, BZE, Humusprobe, Serien-Probe.

Nun können die eingeschweißten Proben in der Dienststelle zwischengelagert und zu einem späteren Zeitpunkt als Sammeltransport zum zuständigen Labor befördert werden (größere Sendungen dabei nach Flächenkennzeichen wie ÖWK, BZE trennen).

Jeder Probenserie (Weiserprofil, KMgCaP-Serie usw.) ist dem Labor unbedingt eine Anforderung der gewünschten Analysen beizufügen!

In das **Probenausgangsbuch** des Dezernates Standortserkundung sind einzutragen: Datum, Art und Umfang der Sendung, Daten der Flächen-Kennzeichen, Name des Absenders.

Darst.: B 3 - 23 : Labor-Kärtchen

Vom Einsender auszufüllende
Vorderseite

Flächen-Kennzeichen: WEISERPROF	
Forstamt:	ALTENTREPTOW
Revier:	Tützpatz
Abt./Grb.-Nr.:	3424 a ⁵ / 905
Symbol d.Profilgl.:	Ap
Tiefe (mittl. Ges.-spanne):	0 - 32 cm
mittl. Entn.-spanne:	7 - 32 cm
Entn.-fläche 1):	cm ²
Entn.-volumen 2):	1 000 cm ³
Datum der Entnahme:	25.5.1995
Erkunder:	E. LEMKE.
zu diesem Profil gehören 7 Proben	
1) bei flächengerechter Entn. (F + H)	
2) bei volumengerechter Entnahme	

Für Labornotizen bestimmte
Rückseite

Nur für Labor	
Labor-Nr.:	.....
6	 g
2	 g
2	 g
Gesamt:	 g
Ges.-gewicht der	
lufttr. Probe 1)	: g
1) Bei Humusproben nach Absieben der lebenden Wurzeln	

Einzelheiten über das Ausfüllen der Vorderseite enthält der Abschnitt 3.4.2.1.

3.4.2. Eintragungshinweise zum Ausfüllen des Einleseformulars (G. KIRSCHNER, etwas verändert)

Für die computertechnische Erfassung und Bearbeitung der Bodenanalysedaten ist die Verwendung des Bodenanalysedaten-Erfassungsblattes (= **Einleseformular**) nach Darstellung B 3 - 24 Voraussetzung und von den Erkundern als Bodenprobenbegleitformular zu verwenden.

Nur das richtige Ausfüllen des Einleseformulars garantiert ein fehlerfreies Einlesen in den Datenspeicher und ein exakt ablaufendes rechentechnisches Umsetzen der Daten.

Für die als Ganzes untersuchten Profile wird das Einleseformular nach Darstellung B 3 - 24 gefertigt und eine Abschrift des Standortaufnahmeblattes. (Darstellungen B 3 - 5 und 6) hinzugefügt. Bei nicht-raumbezogener Probenahme und bei Teiluntersuchungen ist das einfachere Analysenblatt nach den Darstellungen B 3 - 35 und 36 zu verwenden.

Im folgenden werden dem Erkunder anhand eines Beispiels nach Darstellung B 3 - 24 wichtige Hinweise zum Ausfüllen der Spalten Bodendaten (1), Horizontsymbol (2), Gesamtspanne (3), Entnahmespanne (4) und Entnahmevolumen (5) gegeben und in einem weiteren Abschnitt die Teilspanneneinteilung für die Blockberechnung unter Angabe der Repräsentanz der Probe gezeigt.

Darst. B 3 - 24: Formular des Bodenanalysedaten-Erfassungsblattes

Bodendaten:		Zei- len Nr.	Labor- Nr.	Horizont- Symbol	Gesamt- spanne cm	Ent- nahme- spanne cm	volumen cm ³	Einnahme- masse g	f _o g/100g	Körn. des Feinbo- dens 1)	Skelett- gehalt 2) %	Kies I | II % Ges.bd.	Sand GS I | GS II | MS | FS I | FS II % des Feinbodens			Schluff GU | MFU	Ton T
Fl.-Nr.:		1															
Fl.-Kennzeichen:		2															
Forstamt:		3															
Revier:		4															
Abt.:		5															
StammBofo:		6															
rel.-bed. Mesokl.:		7															
Grw./Stw.-stufe:		8															
Makrokl.:		9															
Hufo:		10															
Zust./Stamm-Stigr.:		11															
Enth.datum:		12															
Erkunder:																	

		1) nach Feldansprache												2) einschließlich Kies											
Zei- len Nr.	Teilschne f.d. Blockberechnung cm	Reprä- s. d. Probe %	pH			Sorption mval/100 g BA | SA		CaCO ₃ g/ 100g	Austauschazid. mval/100 g gesamt | H ⁺	Gesamtgehalte															
			H ₂ O	KCl	BA	SA	C _t			N _t	P _t	K _t	Mg _t	Ca _t	S _t	Fe _t									
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									

Zei- len Nr.	löslich und austauschbar mg/100 g										N-Formen mg/100 g		S-Formen mg/100 g		Spurenelemente und Schwermetalle mg/kg		
	N _{hw}	K _t	Mg _t	Ca _t	P _t	Al _t	Fe _t	Mn _t	Fe _{Di}	NH ₄	NO ₃	SO ₄					
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

3.4.2.1. Spalte Bodendaten (1)

Fl.-Nr. (= Flächen-Nummer): 905

Innerhalb eines Forstamtes (einer Gemeinde) erfolgt im allgemeinen die Numerierung der Gruben fortlaufend, auch wenn innerhalb dieser Bezugsflächen unterschiedliche Arten der Beprobung vorgenommen werden (z.B. Weiserprofil, Humusproben, Serien-Proben, BZE-Proben). Denn es wird für **jedes Forstamt (jede Gemeinde) eine eigene Datei** angelegt. Deshalb dürfen auf keinen Fall aus verschiedenen erhobenen Aufnahmen Gruben-Nummern verwendet werden, die sich innerhalb einer Datei ein- oder mehrmals wiederholen.

Fl.-Kennzeichen: = Flächen-Kennzeichen): WEISERPROFIL (groß schreiben)
 Art der Beprobung: z.B. OEWK; WEISERPROFIL; BZE
 Forstamt: ALTENTREPTOW (groß schreiben)
 Revier: TÜTZPATZ (groß schreiben)
 Abt.: 3424 a⁵
 Stamm Bofo: SoS, Sonnenburger bsB (beide Bezeichnungen eintragen, Abkürzung von Substrat- und Horizontfolgetyp nach SEA 95 - A 8.)
 rel.-bed. Mesokl.: -
 Grw./Stw.-form: 7
 Makrokl.: BETA (groß schreiben)
 Hufo: m b₃₊₄ Mo
 Zust./Stamm-Stfgr.: mzm / K2 m
 Ent.datum: 05/95
 Erkunder: G. KLÖTZER (groß schreiben)

Sofern die Bodenform oder andere Teileinheiten der Standortform nicht endgültig feststehen, sind alle in Frage kommenden Formen anzugeben oder – bei der Bodenform – wenigstens die Hauptform.

Darst. B 3 - 25: Beispiel für das Ausfüllen des Einleseformulars

Bodendaten:		Zeilen	Labor-Nr.	Horizont-Symbol	Gesamtspanne cm	Entnahme-spanne cm	volumen cm ³	Entnahme-masse g	Körn. des Feinbodens 1)	Skelettgehalt % 2)	Kies I II % Ges.bod.	Sand GS I GS II MS FS I FS II % des Feinbodens	Schluff GU MFU	Ton T
Fl.-Nr.: 905	Fl.-Kennz.: WEISERPR.	Nr.												
Forstamt: ALTENTREPTOW		1		Of + Oh	3 - 0	3 - 0	3000							
Revier: Tülpatz		2		Ap	0 - 32	0 - 5	1000							
Abt.: 3424 a ₅		3		Ap	0 - 32	7 - 32	1000							
StammBofo: SoS (bsB)		4		7 (Bv) (← Bt)	32 - 64	36 - 62	1000							
rel.-bed. Mesokl.: -		5		3 Bt (← Bv)	32 - 64	36 - 62	600							
Grw./Stw.-stufe: 7		6		6 C (← Bt)	64 - 200	70 - 190	600							
Makrokl.: BETA		7		4 Bt (← C)	64 - 200	70 - 190	600							
Hufo: m b ₃₊₄ Mo		8												
Zust./St.-Stfgr.: mzm/K2m		9												
Enth.datum: 05/95		10												
Erkunder: E. LEMKE		11												
Spalte (1)		12												

1) nach Feldansprache		2) einschließlich Kies																
Zeilen	Nr.	Teilspanne f.d. Blockberechnung cm	Reprä. d. Probe %	Zeilen	Nr.	pH	KCl	Sorption mval/100 g BÄ	CaCO ₃ g/100g	Austauschazid. mval/100 g H ⁺	C _i	N _i	P _i	K _i	Mg _i	Ca _i	S _i	Fe _i
1		Spalte (6) 3 - 0	(7) 100	1														
2		0 - 5	100	2														
3		5 - 7	100	3														
4		7 - 32	15	4														
5		32 - 37	4	5														
6		37 - 64	19	6														
7		64 - 77	8	7														
8		77 - 117	24	8														
9		117 - 257	24	9														
10		257 - 377	16	10														
11		377 - 517	16	11														
12		517 - 657	16	12														

löslich und austauschbar mg/100 g		N-Formen mg/100 g		S-Formen mg/100 g		Spurenelemente und Schwermetalle mg/kg							
Zeilen	Nr.	N _{hwl}	K _i	Mg _i	Ca _i	P _i	Al _i	Fe _i	Mn _i	Fe _{epi}	NH ₄	NO ₃	SO ₄
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

3.4.2.2. Horizontsymbol (2)

Die Horizontsymbole werden nach Abschnitt B 3.2.8.5. verwendet. Da die organische Auflage ohne den L - Horizont entnommen wird, müssen auch bei der Profildarstellung der beprobte Horizont als Of + Oh bezeichnet und die Gesamtspanne eben dieser beprobten Horizonte angegeben werden.

Darst.: B 3 -26: Einleseformular, Horizonteintrag

Grubenkarte		Einleseformular		
Horizont	Mächtigkeit	Horizontsymbol	Gesamtspanne	Entnahmespanne
	cm		cm	cm
L	1			
F	2	Of + Oh	3 - 0	3 - 0
H	1			

Bei den Humusformen **Mull und mullartiger Moder** beziehen sich die bestimmten Analysenwerte nur auf den Blockwert 0 ... 1 cm. Sie werden **nicht** in die Blockberechnung einbezogen, da sie in der nächsten Bodenprobe 0 ... 5 cm enthalten sind.

Eine weitere Besonderheit ergibt sich für die Schreibweise im Einleseformular bei der Angabe von **Bänderung**. Es wird der Wechsel beider Lagenteile angegeben, wobei der für die Lage nicht beprobte Lagenteil zusammen mit dem Wechselzeichen eingeklammert wird und vor den beprobten Lagenteil der Anteil an der Gesamtlage in Zehntel gesetzt wird.

Darst.: B 3. - 27: Einleseformular, Eintragung der Bänderung

Zeilen-Nr.	Horizontsymbol	Gesamtspanne
4	7 (Bv) ($\Leftrightarrow$ 3 Bb)	32 ... 64
5	3 Bb ($\Leftrightarrow$ 7 Bv)	32 ... 64
6	6 C ($\Leftrightarrow$ 4 Bb)	64 ... 200
7	4 Bb ($\Leftrightarrow$ 6 C)	64 ... 200

3.4.2.3. Gesamtspanne (3) und Entnahmespanne (4)

Wenn eine Blockberechnung durchgeführt werden soll, muß die Profilgliederung lückenlos in vertikaler Richtung ausgewiesen sein und jede in die Blockberechnung einzubeziehende Bodenlage flächen- bzw. volumengerecht beprobt und analysiert sein. Bei allen Mineralböden gilt als Nullpunkt die Obergrenze des A-Horizontes. Dabei werden die Tiefen sowohl bei der Entnahme- als auch Gesamtspanne in Spannen angegeben. Die Mächtigkeit der über dem Nullpunkt liegenden L + Of + Oh-Horizonte wird in umgekehrter Ziffernfolge eingetragen. Bei den Moorböden gilt die Obergrenze des O- Horizontes als Nullpunkt.

Bei Tiefenschwankung der Lagengrenze werden mittlere Tiefe und Schwankungsspanne in der Grubenkarte angegeben. In das Einleseformular werden nur die mittleren Tiefen- und Entnahmespannen übernommen, die dann auch für die Teilspanneinteilung zur Blockberechnung verwendet werden.

Darst.: B 3 - 28: Einleseformular, Gesamt- und Entnahmespannen

Grubenkarte			Einleseformular	
Tiefe cm	Horizont	Probeentnahmespanne cm	Gesamtspanne cm	Entnahmespanne cm
2	Of			
1	Oh	3 - 0	3 - 0	3 - 0
0 - $\frac{32}{27-34}$	Ap	0 - 5	0 - 32	0 - 5
0 - $\frac{32}{27-34}$	Ap	7 - 32	0 - 32	7 - 32
$\frac{64}{56-78}$	7 (Bv) $\Leftrightarrow$	36 - 62	32 - 64	36 - 62
$\frac{64}{56-78}$		36 - 62	32 - 64	36 - 62
- 200	6 C	70 - 190	64 - 200	70 - 190
- 200	$\Leftrightarrow$ 4 Bb	70 - 190	64 - 200	70 - 190

Falls der Erkunder in der Grubenkarte die Gesamtspanne oder Entnahmespanne als Zahlen mit Komma angegeben hat, sind diese nach der Rundungsregel auf- bzw. abgerundet als ganze Zahl ins Einleseformular zu übernehmen, z.B.

abrunden bei gerader Ziffer, z.B. Of + Oh 2,5 - 0
ins Einleseformular Of + Oh 2 - 0
aufrunden bei ungerader Ziffer, z.B. Of + Oh 3,5 - 0
ins Einleseformular Of + Oh 4 - 0.

3.4.2.4. Entnahmevolumen (5)

Die Humusproben werden flächengerecht entnommen. Um in diesem Fall auch auf das Entnahmevolumen zu kommen, muß die **Entnahmefläche** mit der **Mächtigkeit** der entnommenen Humusprobe **multipliziert** werden:

Darst.: B 3 - 29: Einleseformular, Entnahmevolumen

Grubenkarte		Einleseformular		
Probeentnahme Spanne	Fläche	Horizont- symbol	Entnahme- spanne	Entnahme- volumen
cm	cm ²		cm	cm ³
3 - 0	1 000	Of + Oh	3 - 0	3 000

Die weiteren **Mineralbodenhorizonte** werden volumengerecht entnommen. Das Entnahmevolumen kann direkt in das Einleseformular übernommen werden.

Die Angabe des Entnahmevolumens darf für keine in die Blockberechnung einzubeziehende Bodenlage fehlen.

3.4.2.5. Teilspanneneinteilung für die Blockberechnung (6)

Wie im Abschnitt 3.3.1 ausgeführt, bezieht sich die Blockberechnung auf nach Tiefenstufen definierte Bodenblöcke. Die aus den Tiefenstufen abgeleiteten Tiefenspannen der Bodenblöcke sind

0 ... 10, 0 ... 20, 0 ... 40, 0 ... 80, 0 ... 120 und 0 ... 160 cm.

Je nach Fragestellung bei der Analysenauswertung werden unterschiedliche Varianten der Blockberechnung hinsichtlich des Bezugsniveaus und der Blockmächtigkeiten benötigt. Es sind dies:

- Blockwerte kumulativ als Hauptvariante, grundsätzlich von der Mineralbodenoberfläche an gerechnet (also ohne Einbeziehung der Humusdecke) für alle Arten der Stoffbilanzierung,
- Blockwerte kumulativ unter Einbeziehung der Humusdecke, z.B. zum Nachweis des Einflusses von Grundwasser und Klimafeuchte auf die Akkumulation organischer Substanz,
- Blockwerte bezogen auf Tiefenspannen unter Berücksichtigung von Humusdecke, Horizonten und Schichten zum Nachweis von Wandlungsprozessen in vertikaler Richtung (z.B. für den stofflichen Vergleich zwischen Braunerde und Podsol).

Ganz gleich, welche der Varianten gewählt wird, auf die nachfolgend beschriebene Teilspanneneinteilung hat es keinen Einfluß.

Durch Einbeziehen der organischen Auflage (Of + Oh) in die Bodenblöcke der zweiten Variante rücken die Untergrenzen der Tiefenstufen im Mineralboden entsprechend nach oben. So liegen sie z.B. bei Of + Oh = 9 cm im Mineralboden im 1. Block bei 1 cm, im zweiten bei 11 cm, im dritten bei 31 cm, dann bei 71 cm, 111 cm und 151 cm. Bei Böden mit Filzen, Doppel- und Dreifachfilzen sowie bei einigen vollhydromorphen Mineralböden liegen die oberen Bodenblöcke nur in der organischen Auflage.

Damit Gesamtspannen und Entnahmespannen auf die Tiefenstufen der Bodenblöcke abgestimmt werden können, müssen Teilspannen gebildet werden. Die Einteilung des Profils in Teilspannen ist für die Anwendung des Blockberechnungsprogramms Voraussetzung. Sie muß unter Berücksichtigung des jeweiligen Profilaufbaus und der durchgeführten Bodenprobeentnahmemethode **vom Erkunder per Hand** im Einleseformular unter (6) für jedes Profil neu erarbeitet werden.

Dabei werden nicht die Teilspannen selbst, sondern die im Einleseformular hinter die Teilspanne als Index gesetzte **Spannendifferenz in (cm)** in den Computer eingelesen. Die Summen dieser Indexzahlen müssen auflaufend die Blocktiefen ergeben. Da sich i.d.R. Tiefenspannen, Entnahmespannen und Blocktiefen **nicht decken**, müssen Zwischenspannen **interpoliert** werden.

Beispiel:

Der Ap-Horizont erstreckt sich von 5 - 32 cm (die obersten 5 cm wurden in der Bodenlage 0 - 5 cm erfaßt). In die Spanne 5 - 32 greifen die zwei Blocktiefenstufen 0 ... 10 cm und 0 ... 20 cm ein. Es müssen folgende Teilspannen gebildet werden.

Darst.: B 3 - 30: Einleseformular, Teilspanneneinteilung

Zeilen-Nr.	Gesamt-spanne	Teil-spanne	Teilspannen-differenz	Addition	
				der Teilspannen-differenz	zur Teilspannen-summe
	cm	cm	cm	cm	cm insges. bis
1	3 - 0	3 - 0	3	3	
2	0 - 5	0 - 5	5	5	
3	5 - 32	5 - 7	2	2	= 0 10
		7 - 17	10	+ 10	= 0 20
		17 - 32			

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß ein lückenlos gegliedertes Profil vorliegt, in dem **jeder** vertikale Zentimeter **einmal** vertreten ist und die Summe der Teilspannen die entsprechend geforderten Teilspannensummen (Bodenblöcke) ergibt.

Bei Bodenlagen mit kleinräumigem Substratwechsel innerhalb einer Lage (z.B. zwischen reinem und lehmigem Sand beim Bändersand) sind aus beiden Bestandteilen getrennt Proben zu nehmen (vgl. Darst. B 3 - 22). Der Anteil des jeweils beprobten Teils an der Gesamtlage wird in Zehnteln geschätzt (**darf auf keinen Fall fehlen!**) und bei der Teilspanneneinteilung anteilig auf die Mächtigkeit der Lage bzw. Teilspannensumme umgelegt.

3.4.2.6. Repräsentanz der Probe (7)

In der Spalte (7) des Einleseformulars unter „Repräsentanz der Probe in %“ wird der Anteil des jeweils beprobten Teils an der Gesamtlage noch einmal in (%) angegeben. Für alle Bodenlagen ohne Substratwechsel, die innerhalb ihrer Gesamtspanne voll beprobt wurden, gilt die jeweilige **gesamte Spannendifferenz (6)** und **Repräsentanz der Probe (7)** von 100 %.

3.4.2.7. Nicht-raumbezogene Zusatz-Bodenproben

Zusätzlich genommene Bodenproben wie z.B. die nicht flächen- bzw. volumenge-rechte Zusatz-Bodenprobe 0 - 1 cm, die nicht in die Blockberechnung einbezogen wird, bekommt in Spalte (7) eine Null, und auch die Spannendifferenz in Spalte (6) wird mit Null versehen.

Darst.: B 3 - 31: Einleseformular, Zusatz-Proben

Zeilen-Nr.	Horizont-symbol	Gesamt-spanne cm	Teilspanne f.d.Blockbe- rechnung cm	Teil-spannen- differenz	Repräsen- tanz der Probe %
1	ABv	0 - 15	0 - 1	0	0
2	ABv	0 - 15	0 - 5	5	100
3	ABv	0 - 15	5 - 10	5	100
			10 - 15	5	
4	Bv	15 - 35	15 - 20	5	100
			20 - 35	-	

3.4.2.8. Beispiele einer Teilspanneneinteilung und Repräsentanzberechnung

Die Teilspanneneinteilung ist relativ problemlos, wenn man dabei die bereits oben angeführten Grundsätze beachtet:

- Die Teilspanneneinteilung bezieht sich auf die Tiefenstufen der Bodenblöcke

0 ... 10, 0 ... 20, 0 ... 40, 0 ... 80, 0 ... 120 und 0 ... 160 cm.

- In der Tiefenstufe 0 ... 10 ist die organische Auflage vom **Moder bis Hunger-rohumus** enthalten, wodurch sich die cm-Bereiche im Mineralboden entsprechend verändern; z.B. bei einer 6 cm mächtigen Auflage ist Stufenfolge: 6 - 0 und 0 - 4 = 1. Tiefenstufe, dann folgen 14, 34, 74, 114 und 154 cm als Untergrenzen der Tiefenstufen im Mineralboden.

- Bei den Humusformen **Mull und mullartiger Moder** wird die von 0 ... 1 cm Tiefe entnommene Zusatz-Bodenprobe nicht in die Blockberechnung einbezogen, da sie in der nächsten Bodenprobe 0 ... 5 cm enthalten ist.
- Bei Lagen mit substratbedingtem Wechsel (z.B. bei **Bänderung**) wird jeder Lagenteil mit seinem geschätzten prozentualen Anteil auf die Lage bzw. Tiefenspannensumme aufgeteilt.
- In einem Profil muß jeder vertikale Zentimeter einmal vertreten sein.
- Die Summe der Teilspannen muß die Gesamtsumme der geforderten Bodenblöcke ergeben, bei anhydromorphen Böden i.d.R. 160 cm.

Anhand von drei Beispielen wird nachfolgend in übersichtlicher Tabellenform noch einmal die Verfahrungsweise zur Teilspanneneinteilung für die Blockberechnung deutlich gemacht.

Darst.: B 3 - 32: Einleseformular, Teilspannen und Repräsentanz bei einem Boden mit **mullartigem Moder**, ohne kleinräumigen Substratwechsel

Zeilen-Nr.	Labor-Nr.	Horizont-symbol	Gesamtspanne cm	Entnahmespanne cm	Teilspanne für die Blockberechnung cm	Teilspannen-		Repräsentanz der Probe %
						differenz cm	summe ges. bis cm	
1	22345	Ah	0 - 15	0 - 1	0 - 1	0	10	0
2	22346	Ah	0 - 15	0 - 5	0 - 5	5		100
3	22347	Ah	0 - 15	5 - 15	5 - 10	5		100
					10 - 15	5		
4	22348	Bv	15 - 35	17 - 33	15 - 20	5	20	100
					20 - 35	15	40	100
5	22349	(Bv)	35 - 75	40 - 70	35 - 40	5		
					40 - 75	35	80	100
6	22350	(C)	75 - 200	80 - 190	75 - 80	5		
					80 - 120	40		
					120 - 160	40	160	
Summe der Teilspannendifferenzen						160		

Darst.: B 3 - 33: Einleseformular, Teilspannen und Repräsentanz bei einem Boden mit **Rohhumus, ohne** kleinräumigen Substratwechsel

Zeilen-Nr.	Labor-Nr.	Horizont-symbol	Gesamt-spanne cm	Entnahme-spanne cm	Teilspanne für die Block- berechnung cm	Teilspannen-		Repräsen- tanz der Probe %
						differenz cm	summe ges. bis cm	
1	21555	Of + Oh	8 - 0	8 - 0	8 - 0	8	10	100
2	21556	AhEs	0 - 20	0 - 5	0 - 2	2		100
					2 - 5	3	20	
3	21557	AhEs	0 - 20	5 - 20	5 - 12	7		100
					12 - 20	8	40	
4	21558	Bs	20 - 30	21 - 29	20 - 30	10		100
5	21559	Bv	30 - 47	31 - 45	30 - 32	2	80	100
					32 - 47	15		
6	21560	(Bv)	47 - 78	50 - 75	47 - 72	25	120	100
					72 - 78	6		
7	21561	C	78 - 180	82 - 170	78 - 112	34	160	100
					112 - 152	40		
Summe der Teilspannendifferenzen						160		

Darst.: B 3 - 34: Einleseformular, Teilspannen und Repräsentanz bei einem Boden mit **Moder und kleinräumigen Substratwechsel**

Zeilen-Nr.	Labor-Nr.	Horizont-symbol	Gesamt-spanne cm	Entnahme-spanne cm	Teilspanne für die Blockberechnung		Teilspannen-differenz cm	Teilspannen-summe ges. bis cm	Repräsen-tanz der Probe %
					cm	Berechnung			
1	54916	Of + Oh	3 - 0	3 - 0	3 - 0	-	3		100
2	54917	Ap	0 - 32	0 - 5	0 - 5	-	+ 5	10	100
3	54918	Ap	0 - 32	7 - 32	5 - 7	-	+ 2	10	100
					7 - 17	-	+ 10	20	
					17 - 32	-	+ 15		
4	54919	7 (Bv) ($\Leftrightarrow$ Bb)	32 - 64	36 - 62	32 - 37	70 % von 5 cm	+ 4		70
					37 - 64	70 % von 27 cm	+ 19		
5	54920	3 Bb [$\Leftrightarrow$ (Bv)]	32 - 64	36 - 62	32 - 37	70 % von 5 cm	+ 1	40	30
					37 - 64	30 % von 27 cm	+ 8		
6	54921	6 C ($\Leftrightarrow$ Bb)	64 - 200	70 - 190	64 - 77	60 % von 13 cm	+ 8		60
					77 - 117	60 % von 40 cm	+ 24		
					117 - 157	60 % von 40 cm	+ 24		
7	54922	4 Bb ($\Leftrightarrow$ C)	64 - 200	70 - 190	64 - 77	40 % von 13 cm	+ 5	80	40
					77 - 117	40 % von 40 cm	+ 16	120	
					117 - 157	40 % von 40 cm	+ 16	160	

3.4.3. Ausfüllen der Formulare bei nicht-raumbezogenen Bodenproben

Werden nicht-raumbezogene Bodenproben entnommen, ist außer den Labor-Kärtchen das Analysenformular nach Darstellung B 3 - 35/36 in dreifacher Ausfertigung der Sendung beizufügen. Besondere Sorgfalt ist auf die Anforderung der durchzuführenden Analysen zu legen. Hierzu dienen die schattierten Zeilen auf der Rückseite des Formulars, in denen die gewünschten Analysen anzukreuzen sind.

Darst. B 3 - 35: Analysenformular für nicht -raumbezogene Probenahme (Vorderseite)

Forstamt:Gädebehn Revier: Zietlitz Abt.: 427 b³ Punkt-Nr.: 3/95

Bodenform i.e.S.: Sonnenburger bsB Grd./Stw.-Stufe: 7
 Reliefbed. Mesokl.: mfr Humusform: RM
 Immissionsform:..... Bestockung: KI-MTLBMH
 Erkundergruppe: V. Brandt Erkunder: A. Baumgart
 Eingang:..... Ausgang:..... Turnus:.....

Unl. Art

Die durchzuführenden Analysen sind in den schattierten Zeilen angekreuzt

Labor-Nr.	Grundwasser						x	Umrechnung (Grund- wasser) 1 mval = x mg
	Alkalität	Ca	K	Na	Cl	pH		
Entnahmetag	mval/l							
							Ca 20,04	
							K 39,10	
							Na 22,99	
							Cl 35,50	

Darst.: B 3 - 36: Analysenblatt für nicht-raumbezogene Probenahme (Rückseite)

Labor-Nr.	Symbol für Profilgliederung	Gesamtspanne	Entnahme-spanne	Entnahme-monat und Jahr	Kies o. Grus	Grob-kies o. Fein-kies o. -grus	Fein-boden	Grobsand		Sand	Feinsand		Grob-schluff (Staub)	Mittel-u. Fein-schluff	Ton
					20 - > 6,3	6,3 - > 2,0	< 2	I	II	0,63 - > 0,20	I	II	0,063 - > 0,02	0,02 - > 0,002	≤ 0,002
					% d. Gesamtbodens					% des Feinbodens					
					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Bv	15-55	20-50	7/95											
	C	70-200	90-180												

pH		Sorptionsverhältnisse				CaCO ₃	C	Humus-gehalt	N	C/N	N in % von C	Fe			
H ₂ O	KCl	S	H	S+H	V	%	%	%	%			%			

P		K		Mg	Ca	Bemerkungen des Erkunders			
HF %	Al - Auszug %	HF %	Al - Auszug %	HF %	HF %				
	% von HF		% von HF			Serienbestimmung Bv und C gleiche Analysen			
						Bemerkungen des Labors			

Literatur

- BUCHHOLZ, F.: Beiträge zur Dynamik chemischer Grundwassereigenschaften und zum Bodenfeuchtigkeitsverlauf in grundwasserbeeinflußten Sandböden unter Waldbestockung im Gebiet des nordostdeutschen Pleistozäns. Diss. Univ. Berlin. 1961
- BUCHHOLZ, F.: Vorgänge in grundwasserbeeinflußten Sandböden und ihre Bedeutung für die Standortsbeurteilung. Arch. f. Forstwes. 10, 430 - 438. 1961
- DIETRICH, H.: Untersuchungen zur Morphologie und Genese grundwasserbeeinflußter Sandböden im Gebiet des nordostdeutschen Diluviums. Arch. f. Forstwes. 7, 577 - 640.
- JUST, G.: Eine Feldmethode zur Ansprache des Schluff- und Tongehaltes in Bodenproben. Arch. Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde 17, 255 - 258
- KOPP, D.: SEA 74

3.5. Analysenauswertung

3.5.1. Einheiten

(zusammengestellt unter Mitwirkung von A. KONOPATZKI)

Die Bodenanalysenwerte werden nach unterschiedlichen Einheiten definiert. Die meisten von ihnen sind allgemein bekannt und bedürfen keiner weiteren Erklärung. Zu weniger geläufigen Einheiten werden kurze Erläuterungen gegeben. Die in Analyseformularen vorkommenden Einheiten sind:

Größen und Einheiten des Raumes

Länge

cm = Zentimeter

mm = Millimeter

Fläche

cm² = Quadratzentimeter

ha = Hektar

Volumen

m³ = Kubikzentimeter

ml = Milliliter = 1 tausendstel Liter = 10⁻³ l

Größen und Einheiten der Mechanik

Masse

dt = Dezitonnen = 10⁵ g = 100 kg = 0,1 t = 10⁻¹ t

g = Gramm

kg = Kilogramm

mg = Milligramm = 1 tausendstel g = 10⁻³ g

Dichte

ρ = TRD = Trockenrohdichte

$$\frac{m}{v} = \frac{\text{Masse (kg)}}{\text{Volumen (m}^3\text{)}} \quad 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

$1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ist die Dichte eines homogenen Körpers, der das Volumen 1 m^3 und die Masse 1 kg hat (= SI-Einheit)

Größen und Einheiten der physikalischen Chemie

Stoffmenge

mol = SI-Einheit: 1 mol ist die Stoffmenge eines Systems, das aus so vielen gleichartigen elementaren Teilchen (Atome, Moleküle, Ionen u.a.) besteht, wie Atome in 0,012 kg des Kohlenstoffnuklids ^{12}C enthalten sind
 $= 6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen.

kmol = Kilomol: 1 kmol = 1000 mol

μmol = Mikromol: 1 μmol = 1 millionstel mol = 0,000 001 mol = 10^{-6} mol

val = Äquivalentmenge (veraltet: Grammäquivalent oder Äquivalentgewicht; val ist keine SI-Einheit und eigentlich nicht mehr zulässig, wird aber noch vielfach als Einheit der Äquivalentmenge verwendet).

$$1 \text{ val} = 1 \text{ mol}$$

kval = Kiloval = Kiloäquivalent $1 \text{ kval} = 1000 \text{ val} = 10^3 \text{ val}$

mval = Millival $1 \text{ mval} = 1 \text{ tausendstel val}$
 $= 10^{-3} \text{ val}$

μval = Mikroval $1 \mu\text{val} = 1 \text{ millionstel val}$

Stoffmasse

m_{atro} = Masse der absoluttrockenen Bodenprobe

m_{lutro} = Masse der lufttrockenen Bodenprobe (sie entspricht dem Trockenheitsgrad der an der Luft getrockneten und versandten Bodenprobe)

$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ = Molare Masse = Quotient aus der Masse eines Stoffes in g und der Stoffmenge in mol. Der Zahlenwert der molaren Masse ist gleich der relativen Atom-, Ion- bzw. Molekülmasse eines Stoffes

relative Atommasse in g = (veraltet: Atomgewicht) = so viele Gramm eines chemischen Elements, wie seine relative Atommasse angibt, z.B. von Sauerstoff = 16 g Sauerstoff

relative Molekülmasse in g	=	(veraltet: Molekulargewicht) = so viel Gramm einer chemischen Verbindung, wie ihre relative Molekülmasse angibt, z.B. von H_2O = 18 g Wasser
relative Ionmasse in g	=	so viel Gramm eines Ions, wie die Formelmasse des Ions angibt; das ist die Summe der relativen Atommassen der am Aufbau dieses Ions beteiligten Atome z.B. von OH^- = 17 ($16 + 1$) = 17 g OH^-
Äquivalentmasse	=	(relative Äquivalentmasse, chemisches Äquivalent; früher Äquivalentgewicht). Quotient aus relativer Masse eines Stoffteilchens (Atom, Ion, Molekül) und Wertigkeit. Z.B. 1 Äquivalent K = 39 g (einwertig, relative Atommasse 39) 1 Äquivalent Ca = 20 g (zweiwertig, relative Atommasse 40) 1 Äquivalent Al = 9 g (dreiwertig, relative Atommasse 27) 1 Äquivalent NH^+ = 15 g (einwertig) relative Ionmasse $14 + 1$) 1 Äquivalent KCl = 74 g (einwertig, relative Molekülmasse $39 + 35 = 74$) 1 Äquivalent CaCO_3 = 50 g (zweiwertig, relative Molekülmasse $40 + 12 + (3 \times 16) = 100$).

Konzentrationsmaße

Massebezug

f_o %	=	Feuchtigkeitsgehalt der luftgetrockneten Bodenprobe in %
Masse-%	=	g/100 g absolutgetrockneter Boden
mg/kg	=	Milligramm pro kg Bodenmasse (üblicherweise als absolutgetrockneter Boden)
mol/l	=	Mol pro Liter = Molarität = Quotient aus der Stoffmenge des gelösten Stoffes in mol und dem Volumen der Lösung in l; gibt die Stoffmenge an, die in 1 l Lösung gelöst ist
mval/100 g	=	Millival pro 100 g Boden (wie bei mg/kg)
ppm	=	1 millionstel; 1 ppm = $1 \cdot 10^{-6}$ (parts per million)
% _{lutro}	=	Prozent = g pro 100 g luftgetrockneter Boden
% _{atro}	=	Prozent = g pro 100 g absolutgetrockneter Boden

Volumenbezug

mg/cm^3 = mg je cm^3 Bodenvolumen

$\text{mg/ha} \cdot \text{cm}$ = mg je ha und cm Bodenvolumen

Volumen-% = g/100 cm^3 absoluttrockener Boden

kmol/ha
Einen Sonderfall des Volumenbezuges stellt der Flächenbezug dar: Hier wird entweder das Analysenergebnis auf das ganze Solum oder auf einen bestimmten Bodenblock, dessen Tiefe anzugeben ist, hochgerechnet (= Vorrat). Aus der Einheit selbst (siehe Beispiel) geht dann nicht hervor, welcher Bodenblock als Bezug dient.

Vorratswerte bzw. volumenbezogene Konzentrationswerte werden vor allem für den Vergleich ziemlich unterschiedlicher Böden herangezogen.

Ladungskonzentrationseinheiten

Sie werden vor allem bei direkt als Ionen austauschbare Elemente oder Verbindungen angegeben, um unterschiedlich stark geladene Ionen auf eine vergleichbare Mengenbasis zu stellen. Maßgeblich ist die Anzahl der Ladungen pro Bezugseinheit.

$\mu\text{mol IÄ/g}$ = μmol -Ionenäquivalente, bezogen auf eine Masseneinheit (meist des Feinbodens in g)

$\mu\text{val/g}$ = Mikroval je g Boden: $1 \mu\text{val/g} = 1 \mu\text{mol IÄ/g} = 1 \mu\text{eq/g}$

$\mu\text{eq/g}$ = eq als englisches Kürzel für mol IÄ: $1 \mu\text{eq/g} = 1 \mu\text{val/g} = 1 \mu\text{mol IÄ/g}$

mval/kg = Millival/kg Boden: $1 \text{ mval/kg} = 1 \text{ mmol IÄ/kg} = 1 \text{ meq/kg}$

mol IÄ/g = Mol-Ionenäquivalent /g: $1 \text{ mol IÄ/g} = 1 \text{ val/g} = 1 \text{ eq/g}$

kmol IÄ/kg = Kilomol-Ionenäquivalent/kg: $1 \text{ kmol IÄ/kg} = 1 \text{ kval/kg} = 1 \text{ keq/kg}$

Umrechnung von Einheiten

g/100 g in dt/ha/cm = $\text{TRD g/cm}^3 \times \text{g/100 g} \times 10$

= $1,3205 \times 0,66 \times 10$

TRD = 1,3205 g/cm

Ct = 0,66 g/100g

Ct = 8,72 dt/ha/cm

mval/100g in kval/ha/cm = $\text{TRD g/cm}^3 \times \text{mval/100 g}$

= $1,3205 \times 19,1$

TRD = 1,3205 g/cm

BÄ+SÄ = 19,1 mval/100g

BÄ+SÄ = 25,2 kval/ha/cm

Synonyme für Analysenparameter

Aus der großen Anzahl von gebräuchlichen Synonymen sei vor allem auf diejenigen für die Basensättigung und Sorptionskapazität hingewiesen. Stets ist außerdem auf die Methode zu achten: Für jeden Analysenparameter gibt es unterschiedliche Bestimmungsmethoden. Fast keine liefert zu einer anderen identische Werte! Umrechnungsalgorithmen fehlen meist.

Potentiell austauschbare Kationen [z.B. in mval/kg]

Der Wert soll die Menge an überhaupt für einen Ionenaustausch zur Verfügung stehenden Kationen kennzeichnen (reversibel, aber z.T. recht fest gebunden). Ein Teil davon kommt aber erst unter stark sauren oder basischen Bedingungen tatsächlich zum Austausch bzw. wird erst frei, nachdem Molekülstrukturen irreversibel angegriffen wurden (KAPPEN- ADRIAN- Methode).

Hierfür gibt es eine Reihe unterschiedlicher Analysenverfahren, die in der Größenordnung vergleichbare Werte liefern.

Den Standard stellt in Deutschland das **Verfahren nach MEHLICH** dar:

Bestimmung der Gesamtaustauschkapazität (= **T- Wert**) und der Menge potentiell austauschbarer basischer Kationen (= **S- Wert**). Die sauren Kationen (**H- Wert**) errechnen sich aus der Differenz

$$\text{H- Wert} = \text{T-Wert} - \text{S-Wert} [\text{mval/kg}].$$

Synonyme : **AK_{pot}** , **CEC_{pot}**.

Dem MEHLICH- Verfahren in der Größenordnung vergleichbare Werte werden vor allem mit der Bestimmung der potentiell austauschbaren Kationen nach KAPPEN- ADRIAN erzielt. Wegen des teilweisen Angriffs von Molekülstrukturen ist die Methode zwar in der theoretischen Chemie umstritten, liefert aber in Humus- und Mineralbodenproben in praktisch der gesamten relevanten Humusgehalts- und pH- Spanne unserer Böden (außer Karbonatböden) gleichermaßen gut reproduzierbare und mit Vegetationsmerkmalen zu parallelisierende Werte, weswegen sie bis heute im Labor der Forstlichen Standortserkundung in Eberswalde den Standard darstellt.

Hier werden ein H- und ein S- Wert direkt bestimmt. Ihre Summe entspricht dem T- Wert nach MEHLICH, wird aber in der Regel als **S+H** bezeichnet.

Die Beziehungen beider Methoden sind in KOPP/JÄGER/SUCCOW (1982) auf S.38/39 genauer dargestellt.

Die Basensättigungen (% basischer Kationenäquivalente am T- Wert) werden gewöhnlich als **V-Wert** bezeichnet. Besser ist es jedoch, dem V noch einen Index für die Methode nachzustellen: z.B. V_{Me} ; V_{KA} .

Synonym : **BS_{pot}**

Effektiv austauschbare Kationen

Es sind die reversibel bei bodeneigenen p_H - Werten mit einer (ungepufferten) Neutralsalzlösung austauschbaren (direkt pflanzenverfügbaren) Kationen.

Der Größenordnung nach betragen die effektiven Kationenaustauschkapazitäten (**= AKe**) etwa 1/2...1/4 des T- Wertes nach MEHLICH und erreichen im Mineralboden um p_H 7,0 etwa gleiche Werte wie der T- Wert. In Humusproben werden saure Kationen relativ schwach extrahiert, so daß die Basensättigung mit steigendem Humusgehalt ansteigt. Aus diesem Grund ist es auch schwierig, eine Parallelisierung der effektiven Basensättigung mit Vegetationsmerkmalen (Kartierbarkeit) zu erreichen. Da die beteiligten Einzelionen getrennt bestimmt werden, lassen sich auch zu den Einzelelementen Aussagen über die Beteiligung an der effektiv verfügbaren Austauschkapazität treffen.

Synonyme

Ake

= **CEC** [mval/kg] (cation exchange capacity)

effektive Basensättigung [%]

= **BS** , **BS_{eff}** , **V_{bKat}** (bei Anwendung von Methoden nach BEHM)

effektiv austauschbare basische Kationenkonzentrationen [mval/kg]

= **bKat** bei Methoden nach BEHM,

= **Mb** (basische Metallkationen),

= **BEC** (base exchange capacity) bzw. **BCE**

effektiv austauschbare saure Kationenkonzentrationen [mval/kg]

= **sKat** bei Methoden nach BEHM,

= **Azidität**,

= **Ma** (saure Metallkationen),

= **AEC** (acid exchange capacity) bzw. **ACE**.

Austauschkapazitäten und Basensättigungen

aus Gleichgewichtsbodenlösung (**GBL**) und Gleichgewichtsbodenporenlösung (**GBPL**) sowie Perkolationsbodenlösung (**PBL**) stellen besonders sensible – aber auch sich sehr rasch ändernde – Analyseverfahren mit reinem Wasser als Austauschmedium dar. Für flächige Erhebungen im Rahmen der Standortserkundung sind sie nicht geeignet, jedoch eventuell später einmal mittels einer Reihe von Eingangsparametern simulierbar.

3.5.2. Analysenprogramm

Die gegenwärtig im Labor Eberswalde durchgeführten Boden-, Nadel- und Blatt-Analysen werden in ihrem vollständigen Umfang nur für bestimmte Untersuchungsprogramme benötigt. Zu diesen Programmen gehören

- Waldzustandserhebung (WSE)
- Ökologische Waldzustandskontrolle (ÖWK)
- Bodenzustandserhebung im Wald (BZE).

In den Standard-Programmen **nicht enthalten** ist die Bestimmung von Kalziumkarbonat (CaCO_3), erforderlich zur Ansprache von Hauptformen mit Kalk (Kalk..., Halbkalk und Kalk), und des freien Eisens (erforderlich zur Trennung der Podsole). Sie müssen gesondert angefordert werden.

Für die Kartierung von Standortsformen kommen nur Bodenanalysen in Betracht, und von ihnen wird in den meisten Fällen auch nur ein Teil benötigt. In den folgenden Ausführungen werden alle Bodenanalysenwerte stichpunktartig behandelt, wie sie bei Vollanalysen vollständiger Bodenprofile anfallen.

3.5.3. Bodenanalysenwerte

Die Aufzählung und Erläuterung der Bodenanalysenwerte erfolgt anhand des fünfseitigen EDV-Ausdrucks, beginnend mit Seite 2. Parallel dazu werden die im herkömmlichen Analysenformular (3 x DIN A 4) verwendeten Einheiten und Begriffe **in einer anderen Schrift** angeführt, sofern sie vom EDV-Ausdruck abweichen.

Seite 2 Entnahmewerte, Körnung, C/N und N in % von CPage No. 2
21/03/90

Bodenanalysewerte HAGENOW Flaeche 2207

Flae- che	La- bor- Nr.	Hori- zont- sym- bol	Ges- spanne 1 cm		Ges- spanne 2 cm		Ent- spanne 1 cm		Ent- spanne 2 cm		Ent- Vol cm ³	Ent- Mas g	fo g/100g	TRD g/cm ³
2207	55749	LF	2	--	0		2	--	0		1000	226	7.7	0.2098
2207	55750	A1	0	--	23		0	--	5		1000	520	3.8	0.5010
2207	55751	A2	0	--	23		5	--	22		1000	742	3.5	0.7169
2207	55752	Go1	23	--	48		24	--	46		600	805	1.6	1.3205
2207	55753	Go2	48	--	70		50	--	70		600	815	0.7	1.3489

Flae- che	Labor- Nr	Korngroessenzusammensetzung										Ct/Nt	Nt in % v. Ct
		KI 1 in %	KI 2 des	GS 1	GS 2	MS	FS 1	FS 2	GU	MFU	TON		
		Ges.bodens	in % des Feinbodens										
2207	55749	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	14,5	6,9
2207	55750	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	12,8	7,8
2207	55751	0	0	1	3	39	35	5	8	7	2	10,8	9,2
2207	55752	0	0	0	2	35	34	4	9	7	9	4,2	23,9
2207	55753	0	0	0	1	35	51	6	3	2	2	8,0	12,5

Flae-che	Labor- Nr	pH-H2O	pH-KCl	Repraesentanz					RE- PRAES %
				TSPAN1	TSPAN2	TSPAN3	TSPAN4	TSPAN5	
2207	55749	3.80	3.29	2	0	0	0	0	100
2207	55750	3.54	3.00	5	0	0	0	0	100
2207	55751	3.82	3.25	3	10	5	0	0	100
2207	55752	5.51	4.88	15	10	0	0	0	100
2207	55753	6.26	5.71	30	0	0	0	0	100

Teilspannensumme → 80

Gesspanne 1 (cm) = Gesamtspanne, Obergrenze des Horizontes oder der Lage
 Gesspanne 2 (cm) = Gesamtspanne, Untergrenze des Horizontes oder der Lage
 Entspanne 1 (cm) = Entnahmespanne, Obergrenze der Probenahme im Hori-
 zont oder in der Lage
 Entspanne 2 (cm) = Entnahmespanne, Untergrenze der Probenahme im Hori-
 zont oder in der Lage

Ent-Vol (cm ³)	= Entnahmevervolumen bei volumengerechter Entnahme ist der ausgedruckte Wert gleich der Entnahmemenge bei flächengerechter Entnahme setzt er sich zusammen aus Entnahmefläche (cm ²) x Mächtigkeit des Horizontes (cm)
Ent-Mas (g)	= Entnahmewegewicht (lufttrockener Boden = m _{lutro})
f _o (g/100g)	= Feuchtigkeitsgehalt der lufttrockenen Bodenprobe in %, bestimmt im Feuchte-Absolutbestimmer (FAB)
Vol.-gew. (g/cm ³)	= „Volumengewicht“ = TRD (Trockenrohddichte)
TRD (g/cm ³)	= Dichte der absoluttrockenen Bodenprobe, im Analysenformular stets nur als solche angegeben, errechnet aus den Werten

Entnahme -Volumen z.B. 600 cm³

Entnahme-Masse z.B. 815 g

f_o z.B. 0,7 g/100g

$$\text{TRD} = \frac{(100 - f_o) \times \text{Ent-Mas}}{100 \times \text{Ent-Vol}} = \frac{(100 - 0,7) \times 815 \text{ g}}{100 \times 600 \text{ cm}^3} = 1,3489 \text{ g/cm}^3$$

Korngrößenzusammensetzung	= KI 1 = Kies I	GU = Grobschluff
	KI 2 = Kies II	MFU = Mittel- und Feinschluff als Summe
	GS1 = Grobsand I	= Ton
	GS2 = Grobsand II	
	MS = Mittelsand	TON
	FS1 = Feinsand I	
	FS2 = Feinsand II	

C_t = Gesamt-Kohlenstoff (aus nasser Verbrennung), von Seite 4

N_t = Gesamt-Stickstoff (nach KJELDAHL), von Seite 4

C_t / N_t = C/N-Verhältnis

Ct % : Nt % , z.B.

26,6 g/100 g : 1,840 g /100 g = 14,5

Je enger das C/N-Verhältnis des organischen Bodenanteils, desto wertvoller ist seine Humusform. Rohhumusformen haben weite C/N-Verhältnisse (29,4 und weiter).

N_t in % v C_t = Stickstoff (total) in % von Kohlenstoff (total)

= N in % der org. Substanz

$$\frac{N_t \times 100}{C_t} = 100 : C/N = \frac{100 \times N_t}{C_t}$$

z.B. $C_t = 26,60 \text{ g/100 g}$

$N_t = 1,840 \text{ g/100 g}$

$$\frac{1,840 \times 100}{26,60} = 6,9 \%$$

pH H₂O = p_H-Wert in H₂O (dest.) bestimmt

p_H KCl = p_H-Wert in 0,1 N KCl-Lösung bestimmt

REPRAES % = Repräsentanz der Probe in %
Anteil des jeweils beprobten Teils an der Gesamtlage in Prozent,

z.B. 1. 8 C ($\Leftrightarrow$ 2 Bb) = 80 %
2. 2 Bb ($\Leftrightarrow$ 8 C) = 20 %.

Für eine homogene Bodenlage ohne Substratwechsel, die innerhalb ihrer Gesamtspanne voll beprobt wird, gilt die Repräsentanz der Probe von 100 %.

TSPAN 1 ... 5 Teilspannen 1 ... 5 (vgl. Abschnitt B. 3.4.2.5.)

Seite 3 Säure- und Basensorption

Page No. 3
21/03/90

Bodenanalysenwerte

HAGENOW

Flaeche 2207

Flaeche	Labor-Nr	Saeure- und Basensorption						Tabelle I	
		Basenaequiv.		Saeureaequiv.		BÄ + SÄ		V-Wert	
		mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	BÄ x 100	BÄ + SÄ
2207	55749	20.2	4.24	91.5	19.2	111.7	23.4	18.1	
2207	55750	6.4	3.21	43.3	21.7	49.7	24.9	12.9	
2207	55751	5.6	4.02	35.2	25.2	40.0	29.3	13.7	
2207	55752	11.2	14.79	7.9	10.4	19.1	25.2	58.6	
2207	55753	1.0	1.35	0.8	1.1	1.8	2.4	55.6	

Flaeche	Labor-Nr	Saeure- und Basensorption						Tabelle II	
		H ⁺		Al ⁺⁺⁺ (+Fe ⁺⁺⁺ +Mn ⁺⁺)		sKat		VbKat	Cal ⁺⁺ /Al ⁺⁺⁺
		mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	%	(+Fe ⁺⁺⁺ +Mn ⁺⁺)
2207	55749	4.60	0.965	2.00	0.420	6.60	1.385	72.17	7.500
2207	55750	2.88	1.443	4.40	2.204	7.28	3.747	34.47	0.727
2207	55751	1.60	1.147	6.00	4.302	7.60	5.449	24.20	0.350
2207	55752	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55753	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Flaeche	Labor-Nr.	Saeure- und Basensorption						Tabelle III			
		K I ⁺		Mg I ⁺⁺		Ca I ⁺⁺		Na I ⁺		b Kat	
		mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm	mval/100g	kval/ha/cm
2207	55749	0.726	0.152	1.391	0.292	15.00	3.15	n.b.	n.b.	17.117	3.592
2207	55750	0.276	0.138	0.345	0.177	3.200	1.60	n.b.	n.b.	3.830	1.919
2207	55751	0.138	0.099	0.189	0.136	2.100	1.51	n.b.	n.b.	2.427	1.740
2207	55752	0.128	0.169	0.486	0.641	9.200	12.15	n.b.	n.b.	9.813	12.958
2207	55753	0.046	0.062	0.115	0.155	2.600	3.51	n.b.	n.b.	2.761	3.724

BÄ = Basenäquivalent in mval/100g und kval/ha/cm
 = S-Wert oder Basensättigung oder Sorptionskapazität, z.B. 20,2 mval/100g
 = Summe der im Boden sorptiv gebundenen, austauschbaren wirksamen Kationen

SÄ = Säurenäquivalent in mval/100g und kval/ha/cm
 = H-Wert = hydrolytische Azidität
 = Summe der austauschbaren H-Ionen, z.B. 91,5 mval/100g

BÄ + SÄ = T-Wert
 = S + H
 = Totale Sorptionskapazität, totale Sättigung

V-Wert = Basensättigungsverhältnis
 = prozentualer Anteil der basisch wirksamen Kationen am Sorptionskomplex (T)

$$= \frac{B\ddot{A} \times 100}{B\ddot{A} + S\ddot{A}} = \frac{S \times 100}{T} = \frac{S \times 100}{S + H} = \frac{20,2 \times 100}{20,2 + 91,5} = 18,1 \%$$

H⁺ = Wasserstoff-Ionen (Protonen) in mval/100g und kval/ha/cm

Al⁺⁺⁺ (+ Fe⁺⁺⁺ + Mn⁺⁺) = Summe der Aluminium-, Eisen- und Mangan-Ionen in mval/100g und kval/ha/cm

sKat = Summe der säurebildenden Kationen in mval/100g und kval/ha/cm (H⁺, Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺⁺; Mn⁺⁺)
 z.B. 4,60 + 2,00 = 6,60 mval/100g

VbKat = prozentualer Anteil der basisch wirksamen Kationen an der Gesamtmenge der Kationen, z.B.

$$\frac{bKat \times 100}{bKat + sKat} = \frac{17,117 \times 100}{6,60 + 17,117} = 72,17 \%$$

Cal⁺⁺/Al⁺⁺⁺ (+Fe⁺⁺⁺,+Mn⁺⁺) Quotient der leichtlöslichen Kalzium-Ionen zu den sauer wirkenden Kationen als Ausdruck der Bodenazidität

$$\text{z.B. } \frac{15,000 \text{ mval/100 g}}{2,00 \text{ mval/100 g}} = 7,500$$

KI⁺ = lösliche Kalium-Ionen in mval/100g und kval/ha/cm

Mgl⁺⁺ = lösliche Magnesium-Ionen in mval/100g und kval/ha/cm

Cal⁺⁺ = lösliche Kalzium-Ionen in mval/100g und kval/ha/cm

NaI⁺ = lösliche Natrium-Ionen in mval/100g und kval/ha/cm

bKat = Summe der basisch wirksamen Kationen in mval/100g und kval/ha/cm, im Berechnungsbeispiel = 17,117 mval/100 g
 KI⁺ + Mgl⁺ + Cal⁺⁺ + Na⁺

Seite 4 Nährstoffausstattung

Page No. 4
21/03/90

Bodenanalysewerte HAGENOW Flaeche 2207

Flae- che	Labor- Nr.	Naehrstoffausstattung Tabelle I											
		C t		Humus		N t		Nhwl		NH ₄		NO ₃	
		g/ 100g	dt/ha/ cm	g/ 100g	dt/ha/ cm	g/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm
2207	55749	26.60	55.82	46.02	96.57	1.840	3.861	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55750	10.20	51.10	17.65	88.40	0.796	3.988	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55751	5.30	38.00	9.17	65.73	0.489	3.506	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55752	0.66	8.72	1.14	15.08	0.158	2.086	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55753	0.12	1.62	0.21	2.81	0.015	0.202	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Flae- che	Labor- -Nr.	Naehrstoffausstattung Tabelle II											
		S t		SO ₄		P t		P l		K t		K l	
		mg/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm	g/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm	g/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm
2207	55749	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0.082	0.172	n.b.	n.b.	0.44	0.92	20.40	0.060
2207	55750	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0.076	0.381	n.b.	n.b.	0.61	3.21	10.80	0.054
2207	55751	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0.052	0.373	n.b.	n.b.	0.73	5.23	5.40	0.039
2207	55752	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0.035	0.462	n.b.	n.b.	0.73	9.64	5.00	0.066
2207	55753	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0.012	0.162	n.b.	n.b.	0.80	10.79	1.80	0.024

Flae- che	La- bor- Nr.	Naehrstoffausstattung Tabelle III											
		Mg t		Mg l		Ca t		Ca l		Na t		Na l	
		g/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm	g/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm	g/ 100g	dt/ha/ cm	mg/ 100g	dt/ha/ cm
2207	55749	0.090	0.189	16.90	0.035	0.33	0.692	300.0	0.630	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55750	0.098	0.491	4.30	0.022	0.20	1.002	64.0	0.321	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55751	0.090	0.645	2.30	0.016	0.18	1.290	42.0	0.301	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55752	0.090	1.188	5.90	0.078	0.28	3.698	184.0	2.430	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2207	55753	0.083	1.120	1.40	0.019	0.19	2.563	52.0	0.701	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Ct	= Gesamtkohlenstoff in g/100 g und dt/ha/cm (ermittelt durch nasse Verbrennung) = $C_{GV} : 1,73$
C_{GV} (%)	= Humusgehalt bezogen auf Glühverlust = $C_t \times 1,73$
Humus	= organische Substanz des Bodens ermittelt aus C_t - Bestimmung durch nasse Verbrennung, und zwar = $C_t \text{ g/100g} \times 1,73$ z.B. $26,60 \text{ g/100g } C_t \times 1,73$ = 46,02 g/100g Humus = 96,57 dt/ha/cm Humus
Nt	= Gesamt-Stickstoff in g/100 g und dt/ha/cm (nach KJELDAL)
Nhwl	= heißwasserlöslicher Stickstoff in mg/100 g und dt/ha/cm
NH_4	= Ammonium-Ion (NH_4^+) in mg/100 g und dt/ha/cm
NO_3	= Nitrat-Ion (NO_3^-) in mg/100 g und dt/ha/cm
S t	= Gesamt-Schwefel in mg/100 g und dt/ha/cm
SO_4	= Sulfat-Ion (SO_4^{2-}) in mg/100 g und dt/ha/cm
Pt	= Gesamt-Phosphor in g/100 g und dt/ha/cm
PI	= löslicher Phosphor in mg/100 g und dt/ha/cm (gelöst im Ammoniumlaktatessigsäure-Auszug)
Kt	= Gesamt-Kalium in g/100 g und dt/ha/cm
KI	= lösliches Kalium in mg/100 g und dt/ha/cm (wie PI)
Mgt	= Gesamt-Magnesium in g/100 g und dt/ha/cm
Mgl	= lösliches Magnesium in mg/100 g und dt/ha/cm (wie PI)
Cat	= Gesamt-Kalzium in g/100 g und dt/ha/cm
Cal	= lösliches Kalzium in mg/100 g und dt/ha/cm (wie PI)
Nat	= Gesamt-Natrium in g/100 g und dt/ha/cm
Nal	= lösliches Natrium in mg/100 g und dt/ha/cm (wie PI)

Seite 5 Blockwerte der Bodenanalyse

Page No.5

21/03/90

Blockwerte der Bodenanalyse HAGENOW Flaeche 2207

Analysenjahr 1987

Sorptionsverhältnisse						Ct / Nt	
Basenaequivalent kval/ha/ 0...160 cm		Saeurenaequivalent kval/ha/ 0...160 cm		Bä + Sä kval/ha/ 0...160 cm		V-Wert	
SORP-BA 0	8.48	SORP-SÄ 0	38.40	BÄSÄ 0	46.88	V 0	18.09
SORP-BÄ 10	35.55	SORP-SÄ 10	222.57	BÄSÄ 10	259.12	V 10	14.11
SORP-BÄ 20	76.70	SORP-SÄ 20	474.92	BÄSÄ 20	551.62	V 20	13.90
SORP-BÄ 40	318.62	SORP-SÄ 40	757.58	BÄSÄ 40	1076.20		
SORP-BÄ 80	506.99	SORP-SÄ 80	894.28	BÄSÄ 80	1401.27		
SORP-BÄ120	n.b.	SORP-SÄ120	n.b.	BÄSÄ 120	n.b.		
SORP-BÄ160	n.b.	SORP-SÄ160	n.b.	BÄSÄ 160	n.b.		

CT-NT0	14.46
CT-NT10	12.60
CT-NT20	11.76
Nt in % von Ct	
NT-CT 0	6.92
NT-CT10	7.94
NT-CT20	8.51

Azidität und Basensaettigung									
H ⁺ kval/ha / 0...160 cm		Al ⁺⁺⁺ kval/ha / 0...160 cm		sKat kval/ha / 0...160 cm		bKat kval/ha / 0...160 cm		VbKat %	
AZID-H 0	1.93	AZID-AL 0	0.84	SKAT 0	2.77	BKAT 0	7.18	VBKAT 0	72.16
AZID-H 10	12.59	AZID-AL 10	24.76	SKAT 10	37.35	BKAT 10	22.00	VBKAT 10	37.07
AZID-H 20	24.06	AZID-AL 20	67.77	SKAT 20	91.84	BKAT 20	39.40	VBKAT 20	30.02
AZID-H 40	n.b.	AZID-AL 40	n.b.	SKAT 40	n.b.	BKAT 40	242.48	VBKAT 40	n.b.
AZID-H 80	n.b.	AZID-AL 80	n.b.	SKAT 80	n.b.	BKAT 80	483.79	VBKAT 80	n.b.
AZID-H 120	n.b.	AZID-AL 120	n.b.	SKAT 120	n.b.	BKAT 120	n.b.	VBKAT 120	n.b.
AZID-H 160	n.b.	AZID-AL 160	n.b.	SKAT 160	n.b.	BKAT 160	n.b.	VBKAT 160	n.b.

Ca l ^{++/} Al ⁺⁺⁺ (+ Fe ⁺⁺⁺ + Mn ⁺⁺)	Kohlenstoff C t (dt/ha/ 0...160cm)	Humus aus C t-Best. (dt/ha/ 0...160cm)	Stickstoff N t (dt/ha/ 0...160cm)	Phosphor P t (dt/ha/ 0...160cm)
	CT 0 111.64	HUMUS 0 193.13	NT 0 7.72	PT 0 0.34
	CT 10 481.12	HUMUS 10 832.33	NT 10 38.18	PT 10 3.37
	CT 20 861.08	HUMUS 20 1489.66	NT 20 73.24	PT 20 7.10
	CT 40 1181.79	HUMUS 40 2044.53	NT 40 122.07	PT 40 15.90
CAL-AL 0 7.500	CT 80 1317.51	HUMUS 80 2279.51	NT 80 149.00	PT 80 25.38
CAL-AL 10 0.761	CT 120 n.b.	HUMUS 120 n.b.	NT 120 n.b.	PT 120 n.b.
CAL-AL 20 0.500	CT 160 n.b.	HUMUS 160 n.b.	NT 160 n.b.	PT 160 n.b.

Kalium K t (dt/ha/ 0...160cm)	Kalium K l (dt/ha/ 0...160cm)
KT 0 1.85	KL 0 0.12
KT 10 33.85	KL 10 0.51
KT 20 85.91	KL 20 0.90
KT 40 256.68	KL 40 2.08
KT 80 676.81	KL 80 3.47
KT 120 n.b.	KL 120 n.b.
KT 160 n.b.	KL 160 n.b.

Natrium Na t (dt/ha/ 0...160cm)	Natrium Na l (dt/ha/ 0...160cm)
NAT 0 n.b.	NAL 0 n.b.
NAT 10 n.b.	NAL 10 n.b.
NAT 20 n.b.	NAL 20 n.b.
NAT 40 n.b.	NAL 40 n.b.
NAT 80 n.b.	NAL 80 n.b.
NAT 120 n.b.	NAL 120 n.b.
NAT 160 n.b.	NAL 160 n.b.

Magnesium Mg t (dt/ha/ 0...160cm)	Magnesium Mg l (dt/ha/ 0...160cm)
MGT 0 0.38	MGL 0 0.07
MGT 10 4.77	MGL 10 0.23
MGT 20 11.22	MGL 20 0.39
MGT 40 32.27	MGL 40 1.64
MGT 80 77.74	MGL 80 2.99
MGT 120 n.b.	MGL 120 n.b.
MGT 160 n.b.	MGL 160 n.b.

Calcium Ca t (dt/ha/ 0...160cm)	Calcium Ca l (dt/ha/ 0...160cm)
CAT 0 1.38	CAL 0 1.26
CAT 10 10.27	CAL 10 3.77
CAT 20 23.17	CAL 20 6.78
CAT 40 85.08	CAL 40 44.73
CAT 80 198.94	CAL 80 90.07
CAT 120 n.b.	CAL 120 n.b.
CAT 160 n.b.	CAL 160 n.b.

Für die Bodenblöcke 0 (= organische Auflage), 0 ... 10, 0 ... 20 cm werden Blockwerte angegeben für

V	=	V-Wert
CT-NT	=	C/N-Verhältnis
NT-CT	=	Nt in % von Ct
CAL-AL	=	Cal ⁺⁺ /Al ⁺⁺⁺ (+Fe ⁺⁺⁺ ,+Mn ⁺⁺)

Für die Bodenblöcke 0 (= organische Auflage), 0 ... 10, 0 ... 20, 0 ... 40, 0 ... 80
0 ... 120 und 0 ... 160 cm werden Blockwerte angegeben für

SORP-BA	=	Basenäquivalent	= S-Wert
SORP-SA	=	Säurenäquivalent	= H-Wert
BASA	=	Bä+Sä = S + H	= T-Wert
AZID-H	=	H ⁺	= H-Ionen
AZID-AL	=	Al ⁺⁺⁺	= Al-Ionen
SKAT	=	sKat	= Summe der sauren Kationen
BKAT	=	bKat	= Summe der basischen Kationen
VBKAT	=	VbKat	= % basischer Kationen
CT	=	Kohlenstoff	Ct (Gesamt-Kohlenstoff)
HUMUS	=	Humus aus	Ct-Bestimmung
NT	=	Stickstoff	Nt (Gesamt-Stickstoff)
PT	=	Phosphor	Pt (Gesamt-Phosphor)
KL	=	Kalium	Kt (Gesamt-Kalium)
KL	=	Kalium	Kl (lösliches Kalium)
NAT	=	Natrium	Nat (Gesamt-Natrium)
NAL	=	Natrium	Nal (lösliches Natrium)
MGT	=	Magnesium	Mgt (Gesamt-Magnesium)
MGL	=	Magnesium	Mgl (lösliches Magnesium)
CAT	=	Calcium	Cat (Gesamt-Calcium)
CAL	=	Calcium	Cal (lösliches Calcium)

3.5.4. Blockberechnung

Bei den rechnergestützten Auswertungen von Bodenanalysenwerten ist die Blockberechnung bereits durchgeführt, die Blockwerte können dem EDV-Ausdruck direkt entnommen werden. Dennoch kann es in besonderen Fällen, z.B. bei Teilanalysen und speziellen Untersuchungen, erforderlich sein, die Blockberechnung per Hand vorzunehmen. Arbeitserleichternd wirkt hierbei ein vorgefertigtes Formular, wie z.B. das herkömmliche Analysenblatt. Das folgende Beispiel soll das Vorgehen veranschaulichen. Dabei wird von vorgegebenen Analysenwerten ausgegangen, die rein rechnerische Operation aber nicht im Detail vollzogen. Ausführlich werden nur die beiden letzten Schritte anhand der Blockberechnung für den Humusgehalt dargestellt.

1. Im Ausdruckformular enthaltene Werte

Flaeche	Labor-	Horizont-	Gesspanne		Entspanne		Ent-Vol	-Ent-Mas	fo	TRD
	Nr.	symbol	1	2	1	2				
			cm		cm		cm ³	g	g/100 g	g/cm ³
2201	55723	Of + Oh	4 -- 0		4 -- 0		2000	456	6,4	0,2134
2201	55724	Es	0 -- 9		0 -- 5		1000	1257	0,9	1,2457
2201	55725	Es	0 -- 9		5 -- 9		1000	1471	1,1	1,4548
2201	55726	(Bi)	9 -- 46		10 -- 46		600	941	0,9	1,5542
2201	55727	C 1	46 -- 108		50 -- 105		600	962	1,6	1,5777
2201	55728	C 2	108 -- 170		112 -- 170		600	893	0,7	1,4779

2. Teilspannenbildung nach Abschnitt 3.4.2.5 im Teil Beschriftung und Versand von Bodenproben

3. Berechnung der lufttrockenen Bodenprobe in absoluttrockene Bodenprobe

$$[g] \text{ ma}_{\text{atro}} = \frac{(100 - f_o) \times \text{ma}_{\text{lutro}}}{100}$$

4. Berechnung der Dichte der absoluttrockenen Bodenprobe (im herkömmlichen Formular als Vol.-gew. bezeichnet, im EDV-Ausdruck als TRD)

$$\begin{aligned}
 [\text{g/cm}^3] \text{ TRD} &= \frac{(100 - f_o) \times \text{Ent-Mas}}{100 \times \text{Ent-Vol}} \\
 &= \frac{(100 - 0,9) \times 1257}{100 \times 1000} \text{ g/cm}^3
 \end{aligned}$$

5. Umrechnung der Entnahmefläche beim Humus in Entnahme-Volumen

= Fläche in cm² x Mächtigkeit der organischen Auflage in cm

= 500 cm² x 4 cm = 2000 cm³

6. Umrechnung der Analysenwerte von % = g/100 g in dt/ha/cm

= TRD g/cm³ x g/100 g x 10 (im EDV-Ausdruck)

= Vol.-gew. x % x 10 (im herkömmlichen Formular)

7. Multiplikation der Werte dt/ha/cm mit den Zentimeter-Differenzen der Teilspannen

8. Addition dieser Produkte zu Blockwerten.

Beispielsrechnung für den Humusgehalt

Labor-Nr.	Horizont	Gesamtspanne cm	Teilspanne cm	Block cm	Teilsp. differ. cm	Humusgehalt			TRD [g/cm ³]	f _o g/100 g	Re-präs. %
						dt/ha /cm	dt/ha /Teilsp.	dt/ha /Block			
55723	Of+Oh	4 - 0	4 - 0	0	4	98,61	394,44	394,44	0,2134	6,4	100
55724	Es	0 - 9	0 - 5	0 - 10	5	12,50	62,50	468,27	1,2457	0,9	100
55725	Es	0 - 9	5 - 6		1	11,33	11,33		1,4548	1,1	100
			6 - 9		3	11,33	33,99				
55726	(Bi)	9 - 46	9 - 16	0 - 20	7	7,26	50,82	553,08	1,5542	0,9	100
			16 - 36	0 - 40	20	7,26	145,20	698,28			
			36 - 46	0 - 80	10	7,26	72,60	885,48	1,5777	1,6	100
55727	C 1	46 - 108	46 - 76		30	3,82	114,60				
55728	C 2	108 - 170	76 - 108	0 - 120	32	3,82	122,24	1026,20	1,4779	0,7	100
			108 - 116		8	2,31	18,48				
			116 - 156	0 - 160	40	2,31	92,40	1118,60			
Summe der Teilspannen					160						

3.5.5. Auswertung von Bodenanalysenwerten

Um bei der Auswertung von Bodenanalysewerten einen schnelleren Zugriff zu den dazu erforderlichen Tabellen und Übersichten zu haben, werden diese auf den folgenden Seiten zusammengestellt, obwohl sie an anderer Stelle schon einmal aufgeführt worden sind. Die Anordnung geschieht in alphabetischer Reihenfolge nach den Stichpunkten

CaCO₃

C/N-Verhältnis

Fe

Humusformen

Körnung

KMgCaP-Serien

Moorböden

NaCl

Nährelemente

Nährkraftstufen

NB-Stufen

N_t% von C_t

organische Substanz

p_HKCl

Sorption

V-Werte.

CaCO₃**Definitionsmerkmal**

- für Ca-Horizont
- zur Substratkennzeichnung
- für die Hauptformen Rendzina, Kalk....., Halbkalk und Kalk
- für Feinbodenformen bei flächenhafter Abgrenzung

Definition des Ca-Horizontes

Karbonatanreicherung im Cc von > 1,2 berechnet nach:

CaCO₃-Gehalt des Ca-Horizontes : CaCO₃-Gehalt des C-Horizontes

bei einer absoluten Differenz von > 2 % CaCO₃

Gehalt an karbonatischer Substanz in Masse-% als Substratmerkmal

Kurzzeichen	Abstufung	Bezeichnung	Reaktion mit CaCO ₃
SEA 95	SEA 74		1 HCl : 3 H ₂ O
k0	frei	≤ 0,3 % = karbonatfrei	keine Reaktion
k1	karb'	0,3 ... 2 % = schwach karbonathaltig	schwach aufbrausend
k2	karb°	2 ... 5 % = mäßig karbonathaltig	stark, aber nicht anhaltend aufbrausend
k3	karb	5 ... 15 % = stark karbonathaltig	stark und anhaltend aufbrausend
k4	karb	15 ... 30 % = sehr stark karbonathaltig	
k5	Karb	30 ... 70 % = silikathaltiger Karbonatboden = Halbkalk	
k6	Karb	> 70 % = Karbonatboden = Kalk	

Die obige Abstufung weicht von den Stufen nach der Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter ab. Eine Abstimmung erscheint wegen unseres bereits vorhandenen Aufnahmefundus schwierig.

CaCO₃**Substratarten nach dem Anteil karbonatischer Substanz**

	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

| Bestimmung von CaCO₃ stets gesondert anfordern**Tiefe der Karbonatgrenze**

Die Stufen für die Tiefe der Karbonatgrenze betragen bei der

- extraperiglaziären Perstruktionsserie:

30 ... 80 cm

80 ... 160 cm

> 160 cm

frei (oder fast frei), bei der

- periglaziären Normal- oder Rumpfserie:

ab Eta-Zone zugleich mit der ungestörten Sedimentstruktur einsetzend

dazwischen unterhalb der Eta-Zonenobergrenze einsetzend d.h. zwischen etwa 1,5 und 3 m Tiefe

frei (fast frei) ohne CaCO₃ zumindest bis 3 m Tiefe.

C/N-Verhältnis

Definitionsmerkmal für:

- NB-Stufen
- Humusformen.

Das C/N-Verhältnis kennzeichnet das Gewichtsverhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff in der organischen Substanz, wobei im Zahlenausdruck der Wert für Stickstoff = 1 gesetzt wird. Je größer der Zahlenwert, desto weiter ist das C/N-Verhältnis, desto stickstoffärmer ist die organische Substanz.

In der ostdeutschen Standortserkundung wird anstelle des C/N-Verhältnisses gewöhnlich der Wert für N_t % von C_t angegeben.

$$N_t \text{ \% von } C_t = 100 : C/N = \frac{100 \times N}{C} \quad \Rightarrow \quad N_t \text{ \% von } C_t.$$

C/N-Verhältnis als Definitionsmerkmal der Humusformen

Humusform	C/N-Verhältnis
Fettmull	$\geq 9,6$
Mull	11,6 ... 14,7
mullartiger Moder	14,2 ... 18,5
Moder	17,8 ... 23,8
rohhumusartiger Moder	22,7 ... 31,2
(Normal-)Rohhumus	29,4 ... 41,6
Magerrohhumus	$\leq 38,6$
Hungerrohhumus	$\leq 38,6$

Einen gewissen Einblick vermittelt das C/N-Verhältnis in die Zersetzbarkeit der Streu, jedoch besteht zwischen C/N-Verhältnis und Zersetzungsdauer keine Parallelität. In der folgenden Zusammenstellung sind die Laubbäume in der Reihenfolge der Zersetzbarkeit ihrer Streu aufgeführt (WITTICH 1943)¹:

Schnell zersetzbare Laubstreu C/N > 30		schwerer zersetz- bare Laubstreu C/N < 30		Nadelstreu	
	C/N		C/N		C/N
Schwarzerle	15	Bergahorn	52	Fichte	48
Rüster	28	Linde	37	Kiefer	66
Esche	21	Eiche	47	Douglasie	77
Weißerle	19	Birke	50	Lärche	113
Robinie	14	Pappel	63		
Traubenkirsche	22	Roteiche	53		
Hainbuche	23	Buche	51		

¹ WITTICH, W.: Forstarchiv, **19**, 14, 1943

Fe**Definitionsmerkmal:**

- Freies Eisen zur Trennung eisenreicher und eisenarmer Podsole

1. Nach Bodenblöcken 0 bis 80 cm Tiefe (volumengerechte Probenahme)

eisenarm = < 100 dt/ha freies Eisen (Dith)

eisenreich = > 100 dt/ha freies Eisen (Dith)

2. Nach Eisengehalt im Bi-Horizont (nicht-volumengerechte Probenahme)

Die ermittelten Analysenwerte sind nach dem Humusgehalt auf reinen bis an-lehmigen Sand zu reduzieren:

um 10 mg/100g je 1 % Humus.

Beispiele für Gesamtmenge an freiem Eisen (reduziert auf humusfreien Boden)
in mg /100 g

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

- **Bestimmung von freiem Eisen stets gesondert anfordern.**

Humusformen

Definitionsmerkmal für:

- Morphologie und Eigenschaften aller humosen Oberbodenhorizonte, besonders in der Humusdecke der Mineralböden (O-Horizont)

⇒ Siehe auch organische Substanz.

Organische Substanz des Bodens = Humus

Humus (%) = $C_{Gv} \% = C_t (\%) \times 1,73$

Grenzwerte für Horizonte und Hauptformen

O-Horizont	> 30 % organische Substanz
A-Horizont	Humusgehaltsdifferenz zum Liegenden Horizont > 1 %
Rohboden	< 400 dt/ha Humus im Solum
Ranker	> 200 dt/ha Humus im Solum
Graugley	Humusvorrat im Boden bis 1 800 dt/ha
Humusgley	Humusvorrat im Boden 1 600 ... 3 000 dt/ha
Anmoorgley	Humusvorrat im Boden > 3 000 dt/ha

Stufen des Humusgehaltes bis 80 cm Tiefe (dt/ha)

sehr gering		<	500
gering	>	500 ...	600
ziemlich gering	>	600 ...	800
mäßig	>	800 ...	1200
ziemlich hoch	>	1200 ...	2000
hoch	>	2000 ...	3600
sehr hoch	>	3600 ...	6800
extrem hoch		>	6800

Humusformen

Gruppierung der Bodenformen nach Humusvorratsstufen bis 20 cm Tiefe

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 Gleymoos, Moor	> 2400 ... 3600	3000

* Bei Substraten mit Klock jeweils eine Stufe humusreicher

Humusformen

Analytische Merkmale der Humusformen mit Harmonie zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufe

Humus- form	Mull		mullartiger Moder	Moder	rohhumus- artiger Moder	(Normal-) Rohhumus	Mager- rohhumus	Hunger- rohhumus
Horizont- folge	Ol - A		Ol - Of - A	Ol - Of - Oh - A 1.)				
Probenah- me aus	A 0 - 1 cm A 0 - 5 cm		A 0 - 1 cm A 0 - 5 cm	Of+Oh 1-0 A 0 - 1 cm	Of + Oh - 0 cm			
Stickstoff- stufe	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- Basen- Stufe	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)		2.)	
V %						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 Magerrohumus und Hungerrohumus jeweils dünner als beim (Normal-)Rohhumus der entsprechenden Oberbodenfeuchtestufe.
2. Bei gegenwärtig angewendeten Labormethoden nur über die Bodenvegetation vom Magerrohumus trennbar.

Die in Klammern gesetzten Zahlen sind eine zulässige Überlappung nach oben.
Für Humusformen mit den Stufen n₈ und b₈ ist die Bezeichnung **Fettmull** vorgesehen.

Humusformen

Analytische Merkmale der Hagerhumusformen

Humusform	Hagermoder	rohhumusartiger Hagermoder	Hagerrohhumus
Horizontfolge	Ol - Of - A	Ol - Of - Oh - A	
Probenahme aus	Of+Oh 1-0 A 0 - 1 cm	Of + Oh - 0 cm	
Stickstoffstufe	n_5	n_4	n_3
N_t von $C_t\%$	5,6 ... 4,2	4,4 ... 3,2	3,4 ... 2,4
C/N	17,8...23,8	22,7...31,2	29,4...41,6

Säure-Basen-Stufe	b_5	b_4	b_3
V %	?	18 ... > 10 (20)	?
p_H KCl	?	$\leq 3,4$	?

Korrekturfaktoren der Stickstoff-Wandlungsstufen

Ergeben die Analysen in einem Kartierungsgebiet mit Stickstoff-Immission höhere Stickstoff-Werte als die Ansprache der Humusform über die Bodenvegetation erwarten lässt, so handelt es sich um eine nachlaufende Vegetation. Dieser Zustand ist durch ein hochgestelltes Minuszeichen hinter der Humusformabkürzung dann besonders zu kennzeichnen, wenn die Abweichung eine Stufe und mehr beträgt. Da nur ein Teil der vorkommenden Humusformen beprobt wird, lässt sich mit Hilfe der nachstehenden Korrekturfaktoren ablesen, welche Humusformen zusätzlich zu kennzeichnen sind und welche nicht.

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

Humusformen

Beispiel:

In einem Stickstoff-Eintragsgebiet wandelt sich bei einer Sand-Braunerde (600 ... 800 dt/ha Humusvorrat bis 20 cm Tiefe) der Rohhumus als Ausgangs-Humusform in einem Jahrzehnt zum Rohhumusartigen Moder. Das entspricht einer Stickstoff-Anstiegsstufe von $= + 1,0$. Die Humusform muß als RM^- besonders gekennzeichnet werden.

Bei einem Sand-Humusgley (1600 ... 2400 dt/ha) 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. Da die Vegetation auf dieser Bodenform nicht nachläuft, braucht die Humusform auch nicht besonders gekennzeichnet zu werden.

Körnung

Definitionsmerkmal für

- alle Haupt- und Feinbodenformen

Einteilung der Korngrößenklassen

Gruppe		Grobeinteilung	Feineinteilung	Mittlerer Durchmesser [mm]
Feinboden	Ton	Ton	Ton	$\leq 0,002$
		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

Körnung

Der **Skelettgehalt** wird als Zusatzbezeichnung zum Feinboden in Mengenstufen (Volumen-%) wie folgt angegeben:

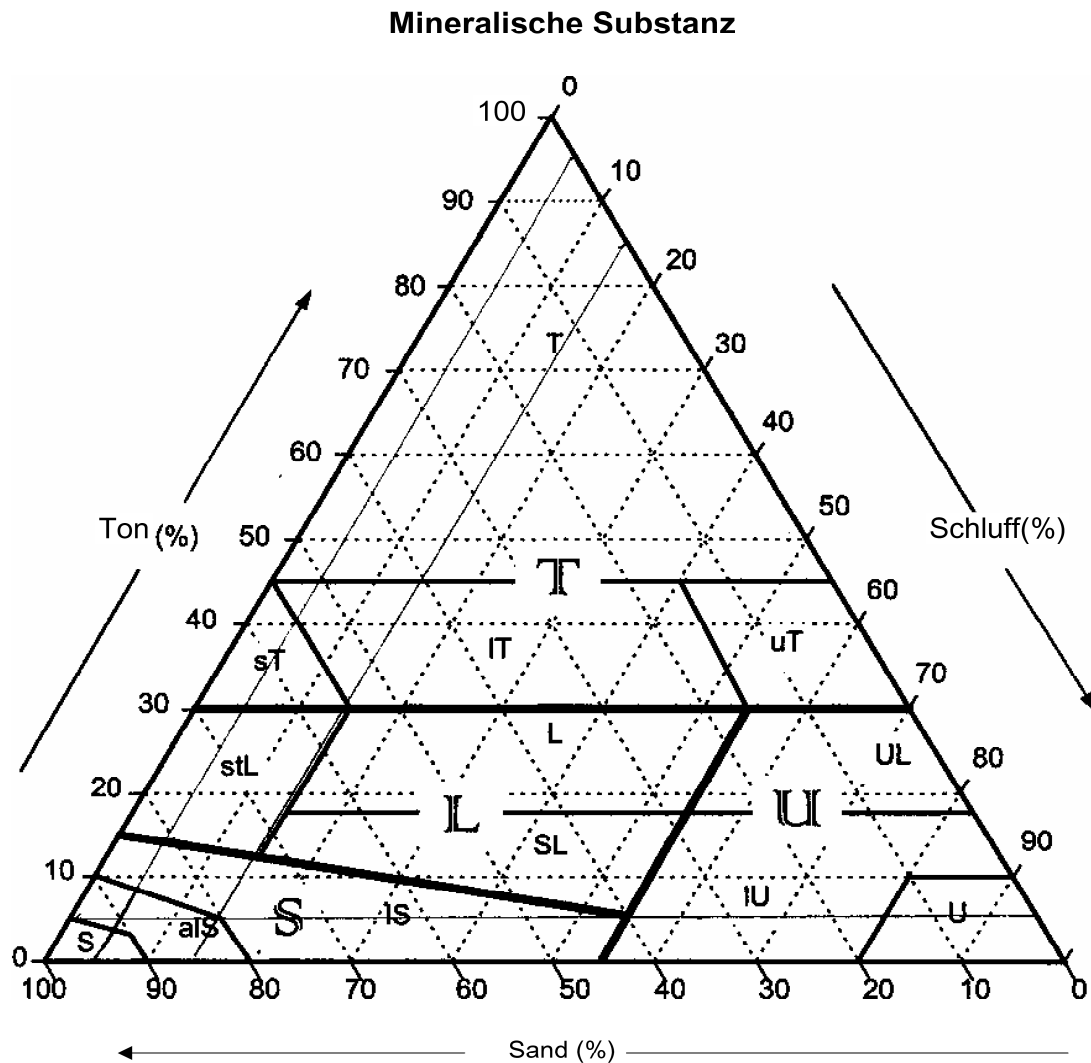
Kurzzeichen in der SEA 95		SEA 74		Volumen-%		Bezeichnung
st0	ki0			0	=	stein- oder kiesfrei oder skelettfrei
st 1	ki 1	st'''	ki'''	0,1 ... 2	=	sehr schwach steinig oder kiesig
st 2	ki 2	st''	ki''	>2 ... 5	=	schwach steinig oder kiesig
st 3	ki 3	st'	ki'	> 5 ... 10	=	ziemlich schwach steinig oder kiesig
st 4	ki 4	st°	ki°	> 10 ... 25	=	mäßig steinig oder kiesig
st 5	ki 5	$\overline{\text{st}}$	$\overline{\text{ki}}$	> 25 ... 50	=	stark steinig oder kiesig
st 6	ki 6	= st	= ki	> 50 ... 75	=	sehr stark steinig oder kiesig
st 7	ki 7	ST	KI	> 75	=	Skelett (-boden)

Die Einteilung des Stein- und Kiesgehaltes weicht von der Abstufung in der Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter bei den ersten 4 Stufen (0 ... 3) ab, die übrigen Stufen (4 ... 7) sind gleich. Dadurch bedingt sind auch die Inhalte der Kurzzeichen unterschiedlich.

Stein- und Kiesgehalt können auch zusammengefaßt werden unter der Bezeichnung skeletthaltig (Abkürzung sk); außerdem ist die Angabe grusig (Abkürzung gr) für kantige Skelettkörper möglich.

Körnung

Einteilung der Körnungsarten



S = Sandgruppe

- = lehmiger Sand
- = anlehmiger Sand
- = Sand

U = Schluff-

- = Schlufflehm
- = lehmiger Schluff
- = Schluff

L = Lehmgruppe

- = Lehm
- = sandig-toniger Lehm
- = sandiger Lehm

T = Tongruppe

- = Ton
- = schluffiger Ton
- = lehmiger Ton

Körnungsartendreieck des Feinbodens

(nach E. EHWALD, D. KOPP, I. LIEBEROTH und E. VETTERLEIN, 1969)
(Mengenangaben in Masse-%)

Körnung

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 % (waagrecht 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).

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) Nur in besonderen Fällen als Feinbodenformen-Variante unter gleichem Namen wie die mittelmäßige Parallellform auszuscheiden, nicht als selbständige Nebenkörnungsart im Sinne von Substrattyp mit Bildung eigener Hauptbodenformen.

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 %		

Unterteilung der Schluffgruppe

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

Körnung

Merkmale der Substratschichten (Hauptschichten) mit Gehalt an organischer Substanz $\geq 1 \dots 5$ (- 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 I S	Lehmgruppe i.w.S. sL, IU, L oder U	Tongruppe I T, sT oder T
ohne allochthone organ. Substanz u. ohne mineral. Bodensediment	$\text{CaCO}_3 < 30 \%$	Kalkstaubsand(KF) Kalksand (KS)	Kalklehm (KL) Kalkschluff (KZ)	Kalkton (KT)
	ohne CaCO_3	Staubsand (F) Sand (S)	Lehm (L) Schluff (F)	Ton (T)
mit allochthoner-organ. Substanz. < 5 (- 8) %	$\text{CaCO}_3 < 30 \%$	Kalkklocksand (KOS)	Kalkklocklehm (KOL)	Kalkklockton (KOT)
	ohne CaCO_3	Klocksand (OS)	Klocklehm (OL)	Klockton (OT)
mit kohligen Beimengungen < 5 %	ohne CaCO_3		Lettlehm (EL)	Lett-Ton (ET)

Die eingeklammerten Symbole sind für die Profilbeschreibung gedacht.

KMgCaP-Serie

Definitionsmerkmal:

- bei allen anhydromorphen Böden **ohne Klock**
- bei allen **klockfreien** Lehmen, Tieflehm, Tonen und Tieftönen der Halb- und Graugleygruppe sowie bei Decklehm-Gleybraunerde
- Trennmerkmal für das Gros der Feinbodenformen
- Herleitung der Normalstufe der Nährkraft bei oben genannten Böden.

Bestimmung der KMgCaP-Serie

Verwendet werden die Analysenwerte für Kalium und Kalzium. Da die Bodenproben den unterschiedlichsten Substraten entstammen, müssen die Analysenwerte zunächst auf reinen mittelkörnigen Sand reduziert werden, um vergleichbare Ausgangsgrößen zu erhalten. Dazu dienen die nachstehenden Reduktionstabellen.

Beispiel:

Die Berechnung für die Reduktion ist z.B. für Kalium der Serie I und den Analysenwerten $gS = 5 \%$, $fS II = 8 \%$, $U = 34 \%$ und $T = 28 \%$, dazu der Kaliumwert $K_t 2,20$ [g/100 g Boden] (= 2,20 [%] im herkömmlichen Formular):

$$K_t \times 1\,000 = 2,20 \text{ g} \times 1\,000 = 2\,200 \text{ [mg/100 g Boden]}$$

(hiervon werden abgezogen)

- 5 %	gS	=	45
- 8 %	$fS II$	=	42
- 34 %	U	=	398
- 28 %	T	=	<u>557</u>

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.

- Für Zu- und Abschläge gelten folgende allgemeingültige Regeln (Zuschlag [= +] und Abschlag [= -] im Sinne von Erhöhung bzw. Verringerung der Nährkraft in Fünftel-Nährkraftstufen):

KMgCaP-Serie

Den körnungsbedingten Zuschlägen liegt der Abschnitt II. 2.1.3.1.1.2. der Buchreihe Band 1 (Schichtvarianten nach KMgCaP-Serien und anderen Feinheiten des Substratprofils) zugrunde.

Kennzeichnung der KMgCaP-Serien

Serie	Nährstoff mg /100 g			Unterschiede zu anderen Serien
		Mittel	Spanne	
I	K Ca	889 168	750 ... 1 150 120 ... 240	hoher Gehalt an allen 4 Elementen, nordische Sedimente, Pommersches Stadium, Frankfurter Staffel
II	K Ca	599 97	450 ... 850 30 ... 160	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)
III	K Ca	593 78	450 ... 850 30 ... 160	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
IV	K Ca	606 112	450 ... 850 60 ... 160	ähnlich Serie II und Serie III; holozän-litorale Sedimente der Ostsee
V	K Ca	627 69	450 ... 850 60 ... 140	ähnlich Serie II und Serie III; Mischung von Serie I und Serie VIII
VI	K Ca	599 97	450 ... 850 30 ... 160	fluviatile Sedimente der Oderterrassen, K- und Ca-Werte ähnlich Serie II. Mischsedimente südöstlicher Herkunft
VII	K Ca	1087 239	850 ... 1 350 100 ... 380	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
VIII ⁺	K Ca	633 15	450 ... 850 unter 40	geringe Ca- und Mg-Werte, K-Wert wie bei Serie II bis V; tertiäre Sedimente
VIII ⁰	K Ca	358 13	150 ... 500 unter 40	geringe Ca- und Mg-Werte, K-Wert wie bei Serie II bis V; tertiäre Sedimente
VIII ⁻	K Ca	6 13	unter 200 unter 40	geringe Ca- und Mg-Werte, geringste K-Werte von allen Serien; tertiäre Sedimente

KMgCaP-Serie**Einfluß der KMgCaP-Serie auf die Untergliederung der Hauptbodenformen nach Nährkraftstufen**

Hauptbodenform	Nährkraftstufe bei KMgCaP-Serie				
	I	III	VIII ⁺	VIII ⁰	VIII ⁻
Sand-Ranker	Z	A	A	A	A
Sand-Braunerde mit reinem Sand im Bv	M	Z	Z	A	A
Sand-Braunerde mit alS 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	←

KMgCaP-Serie**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 ^o				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)			

KMgCaP-Serie**Reduktionstabelle für Kalzium 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	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 ⁰				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)			

Moorböden

Definition:

Böden mit mindestens 40 cm mächtigen organischen Decken und einem Mindestgehalt an organischer Substanz von 30 %. (Siehe auch organische Substanz.)

Gliederung der Moorböden nach der Entstehung

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	Moddkalk
> 15 ... 30 %	Quebb	Ankalkquebb	Kalkquebb	
> 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.

NaCl**Definitionsmerkmal:**

- für Sandböden der Halb- und Graugleygruppe sowie vollhydromorphe Sandböden in Küstennähe.

Abstufung

- > 10 mval/l NaCl im Grundwasser
- < 10 mval/l NaCl im Grundwasser.

Salinität

Maßstab für die Menge an Salzen, die im Wasser gelöst sind ohne Differenzierung nach qualitativer Zusammensetzung, ausgedrückt in g Salze pro Liter = ‰ (nach SCHAEFER et al. 1983):

Meerwasser	=	35 ... 40 ‰
Brackwasser	=	35 ... 0,5 ‰
Süßwasser	=	< 0,5 ‰

Salzgehalt der westlichen Ostsee	= 8 ‰	= 8 g pro Liter
Salzgehalt der mittleren Nordsee	= 35 ‰	= 35 g pro Liter

Nährelemente

Definitionsmerkmal:

Die nachstehend aufgeführten Werte der Hauptnährelemente sind kein Definitionsmerkmal für Haupt- und Feinbodenformen. Sie dienen jedoch als Orientierungshilfe bei der allgemeinen Eingruppierung einer Bodenanalyse in die vorliegenden Nährstoffverhältnisse.

(Gesamtmenge im HF-Aufschluß)

Bezeichnung	K	P	Mg	Ca
gering	$\leq 0,2$	$\leq 0,01$	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$
ziemlich gering	$> 0,2 \dots 0,6$	$> 0,01 \dots 0,03$	$> 0,05 \dots 0,15$	$> 0,05 \dots 0,15$
mäßig	$> 0,6 \dots 1,4$	$> 0,03 \dots 0,07$	$> 0,15 \dots 0,30$	$> 0,15 \dots 0,35$
ziemlich hoch	$> 1,4 \dots 3,0$	$> 0,07 \dots 0,15$	$> 0,30 \dots 0,50$	$> 0,35 \dots 0,75$
hoch	$> 3,0$	$> 0,15$	$> 0,50$	$> 0,75$

Ca ohne Lagen mit CaCO_3

Nährkraftstufe

Die Normalstufe der Nährkraft wird entweder über die KMgCaP-Serie hergeleitet oder über die NB-Stufe. Welche von beiden anzuwenden ist, hängt in erster Linie vom Einfluß des Grund- und Stauwassers ab, aber auch vom Vorhandensein oder Fehlen von Klocksubstraten.

Über die **KMgCaP-Serie** wird die Normalstufe der Nährkraft hergeleitet:

Anhydromorphe Mineralböden

Sand, Bändersand, Staubsand:	alle, außer Bodenformen mit Klock
Skelettböden:	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:	keine
Decklehm, Deckton:	alle, außer Bodenformen mit Klock
Tieflehm, Tiefton:	Bodenformen
Lehm, Ton:	alle, außer Bodenformen mit Klock.

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 Profiltails 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.

Nährkraftstufe

Vollhydromorphe Mineralböden der Humus-, Anmoor- und Moorgleygruppe

bei allen Substraten: keine Bodenformen.

Die KMgCaP-Serie wird bei allen halbhydromorphen Mineralböden zum Ansprachemerkmale, wenn diese Böden infolge **stärkerer Entwässerung** ihren ursprünglichen Charakter verlieren und in eine der weniger hydromorphen Gruppen aufrücken.

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 Ansprachemerkmale für Feinbodenformen. Die Normalstufe der Nährkraft wird 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**

Serie I und II = Nährkraftstufe R

Serie III bis VIII = Nährkraftstufe K.

Anhydromorphe Böden mit **Kalklehm, Kalkschluff**

stets Nährkraftstufe R.

(Herleitung siehe weiter unten.)

Bei welchen Mineralböden die Normalstufe der Nährkraft über die **NB-Stufen** hergeleitet wird, geht aus einer Aufstellung unter dem Stichwort „NB-Stufe“ hervor.

Nährkraftstufe

Bestimmung der Normalstufe der Nährkraft nach der KMgCaP-Serie

Bei den nach KMgCaP-Serien definierten Bodenformen wird die Stamm-Nährkraftstufe in **Fünftel-Nährkraftstufen** unterteilt und die Teilstufe im Kurzzeichen durch hochgestellte Ziffern gekennzeichnet, z. B.

$$K^1 \quad K^2 \quad K^3 \quad K^4 \quad K^5$$

In der vorherigen Fassung der SEA wurden Apostrophe zur Darstellung verwendet, z. B.:

$$R' \quad R'' \quad R''' \quad R'''' \quad R'''''$$

Zur leichteren Berechnung, besonders wenn verschiedene Fünftelstufen zu addieren oder subtrahieren sind, können auch Ziffernwerte verwendet werden:

Fünftelstufen	R	K	M	Z	A
1	25	20	15	10	5
2	24	19	14	9	4
3	23	18	13	8	3
4	22	17	12	7	2
5	21	16	11	6	1

Alle Böden mit dem Horizontfolgetyp **Rendzina** erhalten keine nach Fünftelstufen unterteilte Nährkraftstufe, sondern nur die einfache, erweitert um den Zusatz C = carbonatisch, z.B. RC oder KC.

Die nachstehenden Tabellen ermöglichen die Herleitung der Normalstufe der Nährkraft nach den Kriterien Horizontfolgetyp - KMgCaP-Serie - CaCO₃-Tiefe und Körnung.

Nährkraftstufe**Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit dem Horizontfolgetyp Ranker**

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS
I	ab Eta	80 - 160	M ⁴			M ¹			K ⁴			-		
	dazw.	> 160	Z ¹			M ²			M ¹			-		
	ohne	frei	Z ³			-			M ³			-		
II, IV VI	ab Eta	80 - 160	Z ²			Z ¹			M ¹			K ⁵		
	dazw.	> 160	Z ⁴			Z ³			M ³			M ²		
	ohne	frei	A ¹			-			Z ¹			-		
III, V	dazw.	> 160												
	ohne	frei	A ¹			A ¹			M ⁵			M ⁵		
VII	ohne	frei	Z ³			Z ³			M ⁵			M ⁵		
VIII ⁺	ohne	frei	A ²			A ²			Z ⁴			Z ⁴		
VIII ⁰	ohne	frei	A ⁴			A ⁴			A ¹			A ¹		
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁵			A ⁵			A ³			A ³		

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tiefton		Lehm
	peri- glaziär.	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone										Lehm- kerf Ton
			S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü. bS	S	aIS+IS	
I	ab Eta	80 - 160	M ¹		K ²		K ²				M ¹⁺		
	dazw.	> 160	M ²		K ³		K ⁴						
	ohne	frei	M ³		K ⁴		M ¹						
II, IV VI	ab Eta	80 - 160	M ⁵		K ⁵		K ⁴				M ³⁺	M ²⁺	M ³⁺
	dazw.	> 160	Z ¹		M ¹		M ¹						
	ohne	frei	Z ²		M ²		M ³						
III, V	dazw.	> 160									M ³⁺		
	ohne	frei	Z ²		M ²		M ³						
VII	ohne	frei											
VIII ⁺	ohne	frei	Z ³		Z ¹		Z ⁴						
VIII ⁰	ohne	frei	Z ⁵		Z ³		A ¹						
VIII ⁻	ohne	frei	A ²		Z ⁵		A ³						

Nährkraftstufe

Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit den Horizontfolgetypen

Braunerde, Braunpodsol, Fahlerde und Staugleyfahlerde

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS
I	ab Eta		M ³	K ⁵	K ³	K ⁵	K ³	K ¹	M ¹	K ³	K ¹	K ³	K ¹	R ⁴
	dazw.		M ⁴	M ¹	K ⁴	M ¹	K ⁴	K ²	M ²	K ⁴	K ²	K ⁴	K ²	R ⁵
	ohne		M ⁵	M ²	K ⁵	M ²	K ⁵	K ³	M ³	K ⁵	K ³	K ⁵	K ³	K ¹
II, IV VI	ab Eta		Z ¹	M ³	M ¹	M ⁵	M ²	K ⁵	M ³	K ⁵	K ³	M ²	K ⁴	K ²
	dazw.		Z ²	M ⁴	M ²	Z ¹	M ³	M ¹	M ⁴	M ¹	K ⁴	M ³	K ⁵	K ³
	ohne		Z ³	M ⁵	M ³	Z ²	M ⁴	M ²	M ⁵	M ²	K ⁵	M ⁴	M ¹	K ⁴
III, V	dazw.													
	ohne		Z ³	M ⁵	M ³	Z ³	M ⁵	M ³	M ⁵	M ²	K ⁵	M ⁵	M ²	K ⁵
VII	ohne		M ⁵	M ⁴	M ³	M ⁵	M ⁴	M ³	M ⁴	M ³	M ²	M ⁴	M ³	M ²
VIII ⁺	ohne		Z ⁴	Z ²	Z ¹	Z ⁴	Z ²	Z ¹	Z ³	Z ¹	M ⁵	Z ³	Z ¹	M ⁵
VIII ⁰	ohne		A ¹	Z ⁴	Z ³	A ¹	Z ⁴	Z ³	Z ⁵	Z ³	Z ²	Z ⁵	Z ³	Z ²
VIII ⁻	ohne		A ³	A ¹	Z ⁵	A ³	A ¹	Z ⁵	A ²	Z ⁵	Z ⁴	A ²	Z ⁵	Z ⁴

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tiefton		Lehm
	peri- glaziär.	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone										Lehm- kerf Ton
			S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü. bS	S	aIS+IS	
I	ab Eta		M ¹	K ³	K ⁴	K ¹	K ⁵	K ¹	K ²	R ⁵	K ⁴	K ¹	R ⁴
	dazw.		M ²	K ⁴	K ⁵	K ²	M ¹	K ²	K ³	K ¹	K ⁵	K ²	
	ohne		M ³	K ⁵	M ¹	K ³	M ²	K ³	K ⁴	K ²		K ³	
II, IV VI	ab Eta		M ⁴	M ¹	M ²	K ⁴	M ²	K ⁴	K ⁵	K ²	M ¹⁺	K ³	K ¹
	dazw.		M ⁵	M ²	M ³	K ⁵	M ³	K ⁵	M ¹	K ³	M ²⁺	K ⁴	K ²
	ohne		Z ¹	M ³	M ⁴	M ¹	M ⁴	M ¹	M ²	K ⁴			
III, V	dazw.										M ²⁺	K ⁴	K ²
	ohne		Z ¹	M ³	M ⁴	M ¹	M ⁴	M ¹	M ²	K ⁴			K ⁵
VII	ohne								M ²	M ¹			M ¹
VIII ⁺	ohne		Z ³	Z ¹	Z ²	M ⁵	Z ³	M ⁵	M ⁵	M ⁴	Z ¹	M ⁴	M ³
VIII ⁰	ohne		Z ⁵	Z ³	Z ⁴	Z ²	Z ⁵	Z ²	Z ²	Z ¹	Z ³	Z ¹	M ⁵
VIII ⁻	ohne		A ²	Z ⁵	A ¹	Z ⁴	A ²	Z ⁴	Z ⁴	Z ³	Z ⁵	Z ³	Z ²

Nährkraftstufe

Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit den Horizontfolgetypen

Rumpfrosterde und Rumpffahlerde

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS
I	ab Eta		M ⁵			M ²				K ⁵			K ³	
	dazw.		Z ¹			M ³				M ²			K ⁴	
	ohne		Z ²			M ³				M ⁴			K ⁵	
II, IV VI	ab Eta		Z ³			Z ²				M ³			M ²	
	dazw.		Z ⁴			Z ³				M ⁴			M ³	
	ohne		Z ⁵			-				M ⁵			-	
III, V	dazw.													
	ohne		Z ⁵			Z ⁵				M ⁵			M ⁵	
VII	ohne		Z ²			Z ²				M ⁵			M ⁵	
VIII ⁺	ohne		A ¹			A ¹				Z ⁴			Z ⁴	
VIII ⁰	ohne		A ³			A ³				A ¹			A ¹	
VIII ⁻	ohne		A ⁵			A ⁵				A ³			A ³	

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tief-ton		Lehm
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone										Lehm- kerf Ton
			S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü. bS	S	aIS+IS	
I	ab Eta		M ²		K ³		K ⁴		K ⁴	K ²			R ³
	dazw.		M ³		K ⁴		K ⁵		K ⁵	K ³			
	ohne		M ⁴		K ⁵		M ¹		M ¹	K ⁴		K ³	
II, IV VI	ab Eta		Z ¹		M ¹		M ¹						R ⁵
	dazw.		Z ²		M ²		M ²						
	ohne		Z ³		M ³		M ³					K ⁵	
III, V	dazw.												K ¹
	ohne		Z ³		M ³		M ³						
VII	ohne												
VIII ⁺	ohne		Z ⁴		Z ²		Z ⁴						M ³
VIII ⁰	ohne		A ¹		Z ⁴		A ¹						M ⁵
VIII ⁻	ohne		A ³		A ¹		A ³						Z ²

Nährkraftstufe

Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit dem Horizontfolgetyp

Saumpodsol

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS
I	ab Eta	80 - 160	M ⁴			M ⁵								
	dazw.	> 160	Z ¹			Z ¹			M ³					
	ohne	frei	Z ³			Z ²			M ⁵					
II, IV VI	ab Eta	80 - 160	Z ²											
	dazw.	> 160	Z ⁴						Z ¹					
	ohne	frei	A ¹						Z ³					
III, V	dazw.	> 160	Z ⁴											
	ohne	frei	A ¹			A ¹			Z ³			Z ³		
VII	ohne	frei	Z ³			Z ³			Z ¹			Z ¹		
VIII ⁺	ohne	frei	A ²			A ²			Z ⁵			Z ⁵		
VIII ⁰	ohne	frei	A ⁴			A ⁴			A ²			A ²		
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁵			A ⁵			A ⁴			A ⁴		

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tiefton		Lehm
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone										Lehm- kerf Ton
			S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü. bS	S	aIS+IS	
I	ab Eta	80 - 160											
	dazw.	> 160				M ²							
	ohne	frei	Z ¹			M ⁴				Z ¹⁺			
II, IV VI	ab Eta	80 - 160								M ³⁺			
	dazw.	> 160				M ⁵				M ³⁺			
	ohne	frei	Z ²			Z ²							
III, V	dazw.	> 160											
	ohne	frei	Z ⁴	Z ⁴⁺		Z ⁴⁺							
VII	ohne	frei											
VIII ⁺	ohne	frei				Z ⁵							
VIII ⁰	ohne	frei				A ²							
VIII ⁻	ohne	frei				A ⁴							

Nährkraftstufe

Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit den Horizontfolgetypen

Podsole (mit flachem Bi bis 20 cm), Rügpodsole und Staugleyrügpodsole

Klassifizierung nach Korngröße (D ₅₀ bis 20 µm), Rappelsand und Staßgley-Rappelsand														
KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS
I	ab Eta	80 - 160	Z ¹	M ⁵	M ⁴	M ⁵	M ⁴	M ³	M ⁵	M ⁴	M ³	M ⁴	M ³	M ²
	dazw.	> 160	Z ²	Z ¹	M ⁵	Z ¹	M ⁵	M ⁴	Z ¹	M ⁵	M ⁴	M ⁵	M ⁴	M ³
	ohne	frei	Z ³	Z ²	Z ¹	Z ²	Z ¹	M ⁵	Z ²	Z ¹	M ⁵	Z ¹	M ⁵	M ⁴
II, IV VI	ab Eta	80 - 160	Z ³											
	dazw.	> 160	Z ⁵						Z ⁴					
	ohne	frei	A ¹	Z ⁵					Z ⁵					
III, V	dazw.	> 160												
	ohne	frei	A ¹	Z ⁵	Z ⁴	A ¹	Z ⁵	Z ⁴	Z ⁵	Z ⁴	Z ³	Z ⁵	Z ⁴	Z ³
VII	ohne	frei	Z ³	Z ²		Z ³	Z ²		Z ²	Z ¹		Z ²	Z ¹	
VIII ⁺	ohne	frei	A ²	A ¹		A ²	A ¹		A ¹	Z ⁵		A ¹	Z ⁵	
VIII ⁰	ohne	frei	A ⁴	A ³		A ⁴	A ³		A ³	A ²		A ³	A ²	
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁵	A ⁵		A ⁵	A ⁵		A ⁵	A ⁴		A ⁵	A ⁴	

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tiefton		Lehm
	peri- glaziär.	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone										Lehm- kerf Ton
			Perstruk.-Serie	S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü. bS	S	
I	ab Eta	80 - 160	M ⁵		M ⁴⁺	M ³⁺	M ⁵	M ³			M ⁴⁺	M ²⁺	M ¹⁺
	dazw.	> 160	Z ¹		M ⁵⁺		Z ¹	M ⁴			M ⁴⁺	M ³⁺	M ²⁺
	ohne	frei	Z ³	Z ²	Z ¹⁺	M ⁵⁺	Z ²	M ⁵			M ⁵⁺	M ⁴⁺	
II, IV VI	ab Eta	80 - 160									Z ¹⁺		
	dazw.	> 160	Z ⁴		Z ³⁺		Z ⁴				Z ²⁺	Z ¹⁺	M ⁵⁺
	ohne	frei	Z ⁵		Z ⁴⁺		Z ⁵						Z ¹⁺
III, V	dazw.	> 160									Z ²⁺	Z ¹⁺	M ⁵⁺
	ohne	frei	Z ⁵		Z ⁴⁺		Z ⁵	Z ³					
VII	ohne	frei											Z ¹
VIII ⁺	ohne	frei	A ¹		Z ⁵		A ¹	Z ⁴			Z ⁴	Z ³	Z ²
VIII ⁰	ohne	frei	A ³		A ²		A ³	A ¹			A ¹	Z ⁵	Z ⁴
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁵		A ⁴		A ⁵	A ³			A ³	A ²	A ¹

Nährkraftstufe

Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit den Horizontfolgetypen der
restlichen Podsole (Bi-Obergrenze in über 20 cm Tiefe)

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS
I	ab Eta	80 - 160												
	dazw.	> 160	Z ³			Z ²			Z ²					
	ohne	frei	Z ⁴			Z ³			Z ³					
II, IV VI	ab Eta	80 - 160	Z ⁵											
	dazw.	> 160	A ¹						Z ⁵					
	ohne	frei	A ²						A ¹					
III, V	dazw.	> 160												
	ohne	frei	A ²			A ²			A ¹			A ¹		
VII	ohne	frei	Z ⁴			Z ⁴			Z ³			Z ³		
VIII ⁺	ohne	frei	A ³			A ³			A ²			A ²		
VIII ⁰	ohne	frei	A ⁵			A ⁵			A ⁴			A ⁴		
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁵			A ⁵			A ⁵			A ⁵		

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tiefton		Lehm
	peri- glaziär. Perstruk.-Serie	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone										Lehm- kerf Ton
			S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü. bS	S	aIS+IS	
I	ab Eta	80 - 160			M ⁵⁺								
	dazw.	> 160	Z ²		Z ¹⁺					M ⁵⁺		M ⁴⁺	
	ohne	frei	Z ³		Z ²⁺					Z ¹⁺			
II, IV VI	ab Eta	80 - 160											
	dazw.	> 160	Z ⁴		Z ³⁺		Z ³⁺			Z ³⁺		Z ²⁺	
	ohne	frei	Z ⁵		Z ⁴⁺		Z ⁴⁺						
III, V	dazw.	> 160	Z ⁴		Z ³⁺					Z ³⁺		Z ²⁺	
	ohne	frei	Z ⁵		Z ⁴⁺					Z ⁴⁺			
VII	ohne	frei											
VIII ⁺	ohne	frei	A ¹		Z ⁵		A ¹			Z ⁵		Z ⁴	
VIII ⁰	ohne	frei	A ³		A ²		A ³			A ²		A ¹	
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁵		A ⁴		A ⁵			A ⁴		A ³	

Nährkraftstufe

Fünftel-Nährkraftstufen bei Bodenformen mit den Horizontfolgetypen

Rügerde und Fahrrügerde

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		mittel- und fein- körniger Sand			grobkörniger Sand			mittel- und feinkörn. Bändersand			grobkörniger Bändersand		
	peri- glaziär.	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											
			Perstruk.-Serie	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS	IS	S	aIS
I	ab Eta	80 - 160	M ⁴	M ²	M ¹	M ²	M ¹	K ⁴	M ³	M ¹	K ⁴	M ¹	K ⁴	K ³
	dazw.	> 160	M ⁵	M ³	M ²	M ³	M ²	K ⁵	M ⁴	M ²	K ⁵	M ²	K ⁵	K ⁴
	ohne	frei	Z ¹	M ⁴	M ³				M ⁵	M ³	M ¹			
II, IV VI	ab Eta	80 - 160												
	dazw.	> 160	Z ³						Z ¹					
	ohne	frei	Z ⁴						Z ²					
III, V	dazw.	> 160												
	ohne	frei	Z ⁴	Z ²	Z ¹	Z ⁴	Z ²	Z ¹	Z ²	M ⁵	M ⁴	Z ²	M ⁵	M ⁴
VII	ohne	frei	Z ¹	M ⁵	M ⁴	Z ¹	M ⁵	M ⁴	M ⁵	M ⁴	M ³	M ⁵	M ⁴	M ³
VIII ⁺	ohne	frei	Z ⁵	Z ⁴	Z ³	Z ⁵	Z ⁴	Z ³	Z ⁴	Z ³	Z ²	Z ⁴	Z ³	Z ²
VIII ⁰	ohne	frei	A ²	A ¹	Z ⁵	A ²	A ¹	Z ⁵	A ¹	Z ⁵	Z ⁴	A ¹	Z ⁵	Z ⁴
VIII ⁻	ohne	frei	A ⁴	A ³	A ²	A ⁴	A ³	A ²	A ³	A ²	A ¹	A ³	A ²	A ¹

KMgCaP - Serie	CaCO ₃ -Tiefe bei		Staubsand		Bänder- staubsand		Staubsand (Sammelform)		Decklehm		Tieflehm u. Tief-ton		Lehm	
	peri- glaziär.	extrape- riglaziär.	mit der Körnungsart in der periglaziären Deckzone											Lehm- kerf Ton
			S	aIS+IS	S	aIS+IS	S	aIS+IS	über S	ü: bS	S	aIS+IS		
I	ab Eta	80 - 160	M ³		M ¹⁺		M ²	K ⁴			M ¹⁺	K ⁴	K ²	
	dazw.	> 160	M ⁴		M ²⁺		M ³	K ⁵			M ²⁺	K ⁵		
	ohne	frei	M ⁵		M ³⁺		M ⁴	M ¹						
II, IV VI	ab Eta	80 - 160	Z ¹	M ³	M ⁴⁺	M ¹	M ⁵	M ²			M ³⁺	M ¹⁺		
	dazw.	> 160	Z ²	M ⁴	M ⁵⁺	M ²	Z ¹	M ³			M ⁴⁺	M ²⁺		
	ohne	frei	Z ³	M ⁵	Z ¹⁺	M ³	Z ²	M ⁴						
III, V	dazw.	> 160									M ⁴⁺	M ²⁺	M ¹⁺	
	ohne	frei	Z ³	M ⁵	Z ¹⁺	M ⁴	Z ²	M ⁴						
VII	ohne	frei											M ³	
VIII ⁺	ohne	frei	Z ⁴		Z ³		Z ⁴	Z ²			Z ²	Z ¹	M ⁴	
VIII ⁰	ohne	frei	A ¹		Z ⁵		A ¹	Z ⁴			Z ⁴	Z ³	Z ²	
VIII ⁻	ohne	frei	A ³		A ²		A ³	A ¹			A ¹	Z ⁵	Z ⁴	

NB-Stufen

Definitionsmerkmal für

- Nährkraftstufen bei untenstehenden Mineralbodenformen,
- alle Moorbodenformen,
- alle Humusformen.

Da nur bei einem Teil der Mineralböden die NB-Stufen zur Ansprache der Nährkraftstufen dient und ein Überblick nicht ohne weiteres zugänglich ist, folgt hier noch einmal die im Abschnitt A 1.5.1.2. angeführte Zusammenstellung:

Anhydromorphe Mineralböden

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

Halbhydromorphe Mineralböden

Sand und Skelett:	alle Bodenformen
Kalksand:	Gleyrendzina
Decklehm, Deckton:	nur Bodenformen mit Klock
Deckkalklehm:	Gleyrendzina
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. Abschnitt 1.5.1.1.).

Bei **Rendzinen** als Horizontfolgetyp erhält die Nährkraftstufe die Erweiterung C = carbonatisch, z.B. RC, KC.

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-, Anmoor- und Moorgleygruppe

bei allen Substraten: alle Bodenformen.

Die Normalstufe der Nährkraft ergibt sich für oben genannte Böden aus der Kombination von Stickstoffstufe (N-Stufe) und Säure-Basenstufe (B-Stufe) den Wertespannen für die NB-Stufen.

NB-Stufen**Wertespennen für die B-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.

Wertespennen für die N-Stufen

Stickstoff-stufe	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

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	N ₅ mit B ₅	sowie
	N ₄ mit B ₄	und V-Wert von > 30 ... 46 (48) im G- oder g-Horizont
Z ziemlich arm	N ₄ mit B ₄	und V-Wert von > 18 ... 30 (32) im G- oder g-Horizont
A arm	N ₃ mit B ₄	und V-Wert von > 10 ... 18 (20) im G- oder g-Horizont

Bei der Analysenauswertung sind die Werte der vier Komponenten V-Wert (%) - p_HKCl- Humusgehalt und N_t % von C_t in Verbindung zu bringen und für jeden Horizont oder für jede Lage die NB-Stufen nach obigen Wertespennen zu bestimmen. Die Gesamt-Nährkraftstufe des Profils richtet sich nach der durchschnittlichen NB-Stufe.

NB-Stufen

Beispiel:

Labor-Nr.	V-Wert		p _H KCl		N _t % von C _t		N-Stufe	Nährkraft-stufe
	%	B-Stufe	Wert	B-Stufe	Humus %	N _c %		
55749	18,1	B ₅	3,29	B ₅	46,02	6,9	N ₇	K (Humus)
55750	12,9	B ₄	3,00	B ₄	17,65	7,8	N ₇	M
55751	13,7	B ₄	3,25	B ₅	9,17	9,2	N ₇	M
55752	58,6	B ₇	4,88	B ₇	1,14	23,9	N ₇	R
55753	55,6	B ₇	5,71	B ₇	0,21	12,5	N ₇	R

Als Durchschnitt erhält das Profil die Nährkraftstufe K = kräftig.

N_t % von C_t**Definitionsmerkmal für:**

- Humusform,
- NB-Stufe

$$N_t \% \text{ von } C_t = N_c \% = \frac{N_t \times 100}{C_t} = \frac{N_t \times 100 \times 1,73}{C_{Gv}}$$

$$N_t \% \text{ von } Gv = N_{Gv} \% = \frac{N_t \times 100}{Gv} = N_c \% : 1,73$$

Stufen des auf Kohlenstoff und Glühverlust (Humus) bezogenen Stickstoffgehaltes
(ohne die überlappende Grenzwerte der Humusformen)

Bezeichnung		N _t % von C _t	N _t % von Gv	N-Stufe
sehr gering	dystroph	≤ 2,5	≤ 1,4	n ₂
gering	stickstoffarm	> 2,5 ... 3,3	> 1,4 ... 1,9	n ₃
ziemlich gering	ziemlich stickstoffarm	> 3,3 ... 4,3	> 1,9 ... 2,5	n ₄
mäßig	mäßig stickstoffhaltig	> 4,3 ... 5,5	> 2,5 ... 3,2	n ₅
ziemlich hoch	ziemlich stickstoffreich	> 5,5 ... 6,9	> 3,2 ... 4,0	n ₆
hoch	stickstoffreich	> 6,9 ... 8,5	> 4,0 ... 4,9	n ₇
sehr hoch	sehr stickstoffreich	> 8,5 ... 10,3	> 4,0 ... 6,0	n ₈

Stickstoffstufen der Humusformen

Humusform	Nährkraftstufe		Stickstoffstufe	N _t % von C _t
Fettmull	sr	sehr reich	n ₈	10,4 ... 8,4
Mull	r	reich	n ₇	8,6 ... 6,8
mullartiger Moder	k	kräftig	n ₆	7,0 ... 5,4
Moder	m	mäßig nährstoffhaltig	n ₅	5,6 ... 4,2
rohhumusartiger Moder	z	ziemlich arm	n ₄	4,4 ... 3,2
(Normal-)Rohhumus	a	arm	n ₃	3,4 ... 2,4
Magerrohhumus	d	sehr arm (dystroph)	n ₂	≤ 2,6
Hungerrohhumus	e	extrem arm	n ₁	≤ 2,6

organische Substanz

Definitionsmerkmal für

- Hauptformen mit Klock,
- Hauptformen der Podsole,
- mineralische Böden der Halb- und Graugleygruppe,
- vollhydromorphe Mineralböden,
- Moorböden,
- Humusformen;
- Kennzeichnung des Substrates.

Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt) in Masse-%

Kurzzeichen		Abstufung	Bezeichnung
SEA 95	SEA 74		
h0			= humusfrei
h1	h''	< 1 %	= sehr schwach humos
h2	h'	1 ... 2,5 %	= schwach humos
h3	h°	2,5 ... 5,0 %	= mäßig humos
h4	$\bar{h}$	5 ... 10 %	= stark humos
h5	= h	10 ... 15 %	= sehr stark humos
h6	H	15 ... 30%	= extrem humos
---	$\bar{H}$	> 30 %	= Humusboden (mineralarm)

Die hier gewählte Abstufung entspricht im wesentlichen der Kartieranleitung 1995 der geologischen Landesämter.

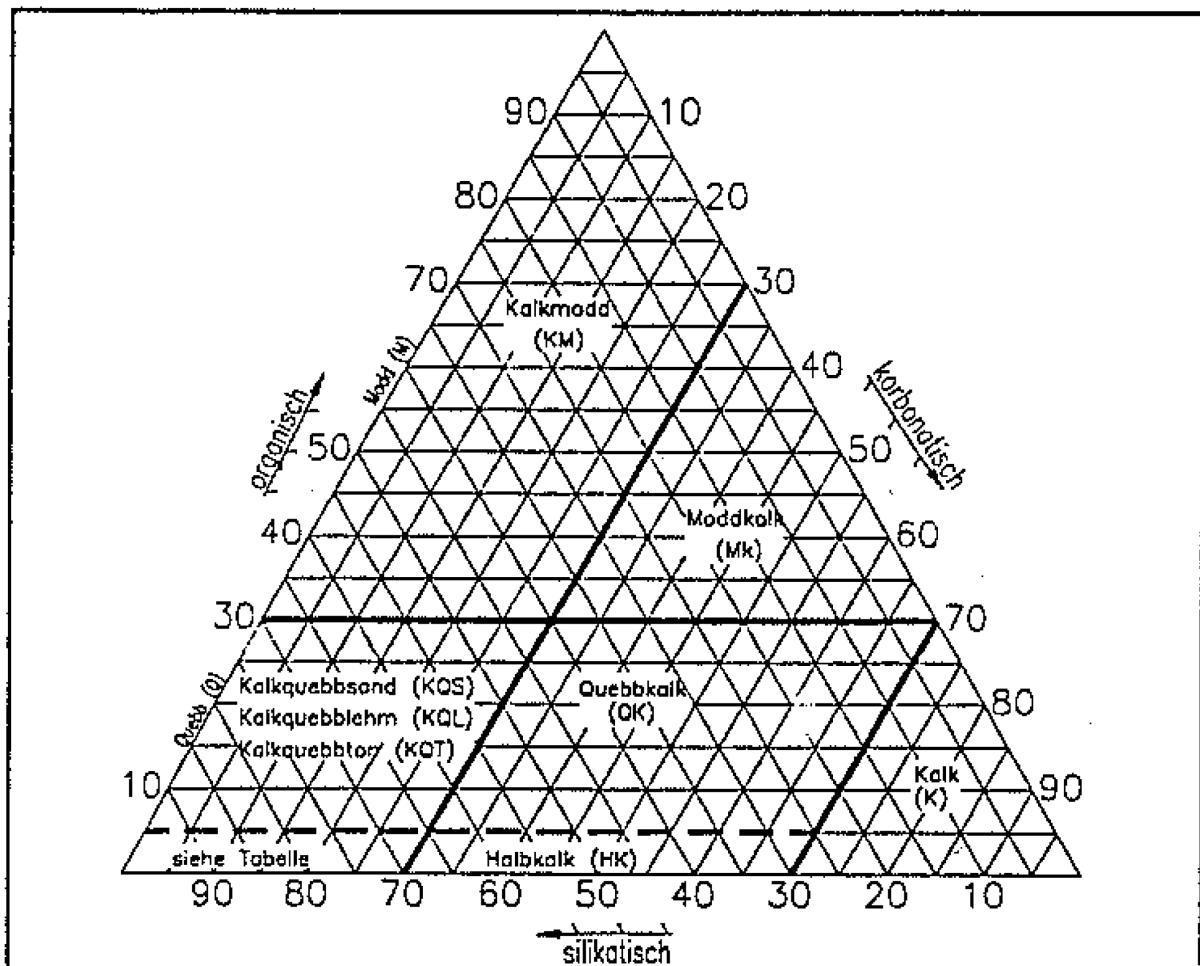
Stufen des Humusvorrates bis 80 cm Tiefe (in dt/ha)

sehr gering	≤	500	
gering	>	500 ...	600
ziemlich gering	>	600 ...	800
mäßig	>	800 ...	1200
ziemlich hoch	>	1200 ...	2000
hoch	>	2000 ...	3600
sehr hoch	>	3600 ...	6800
extrem hoch	>	6800	

organische Substanz

Anteil allochthon-organischer Substanz und/oder anderem Bodensediment (z.B. aus dem Bv- oder Bt-Horizonten)

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



Einteilung der Substratschichten nach dem Gehalt an organischer, karbonatischer und silikatischer Substanz

pH KCl**Definitionsmerkmal für**

- für Humusform,
- für NB-Stufe.

Stufen des pH-Wertes (KCl) (allgemeine Abstufung)

basisch, alkalisch	>	7,1
neutral	um	7,0
sehr schwach sauer	>	5,8 ... 6,7
schwach sauer	>	5,0 ... 5,8
mäßig sauer	>	4,3 ... 5,0
ziemlich stark sauer	>	3,7 ... 4,3
stark sauer	>	3,2 ... 3,7
sehr stark sauer	>	2,8 ... 3,2
extrem sauer	≤	2,8

Stufen des pH-Wertes (KCl) in Verbindung mit Säure-Basenstufe

Säure-Basenstufe (SEA 95)	pH/KCl	V-Stufe (SEA 74)
B ₇	> 4,8	V ₁
B ₆	4,0... 5,0	V ₂
B ₅	3,2 ... 4,2	V ₃
B ₄	< 3,4	V ₄

Stufen des pH-Wertes (KCl) als Definitionsmerkmal der Humusform

Humusform	pH KCl
Fettmull	≥ 6,0
Mull	6,2 ... 4,8
mullartiger Moder	5,0 ... 4,0
Moder	4,2 ... 3,2
rohhumusartiger Moder	≤ 3,4
(Normal-)Rohhumus	≤ 3,2
Magerrohhumus	≤ 3,2
Hungerrohhumus	≤ 3,2

Sorption

Definitionsmerkmal:

Die Sorption ist kein unmittelbares Definitionsmerkmal für Haupt- und Feinbodenformen, sondern das Sättigungsverhältnis, die Basensättigung.

⇒ V-Werte und B. 3.5.3. Säure- und Basensorption

Die Sorption wird gegenwärtig nur für die Kationen erhoben (Kationensorption) und durch die Austauschkapazität (AK-Wert) ausgedrückt. Der Ak-Wert setzt sich aus der Summe der basischen und sauren Kationen zusammen. Aus diesen Kennwerten ergibt sich das Sättigungsverhältnis für basische Kationen nach der Gleichung

$$\frac{\text{basische Kationen} \times 100}{\text{Austauschkapazität (basische} + \text{saure Kationen)}}$$

Stufen der Austauschkapazität für Bodenlagen und Bodenblöcke 0 ... 160 cm

Bezeichnung	Wertespanne bei Methode			
	KAPPEN-ADRIAN		MEHLICH	
	mval/100 cm ³	kval/ha bis 160 cm	mval/100 cm ³	kval/ha bis 160 cm
sehr gering	bis 4	bis 600	bis 2	bis 300
gering	> 4 ... 8	> 600 ... 1200	> 2 ... 4	> 300 ... 600
mäßig	> 8 ... 16	> 1200 ... 2400	> 4 ... 10	> 600 ... 1300
ziemlich hoch	> 16 ... 28	> 2400 ... 4200	> 10 ... 20	> 1300 ... 3000
hoch	> 28 ... 44	> 4200 ... 6600	> 20 ... 34	> 3000 ... 5100
sehr hoch	> 44 ... 64	> 6600 ... 9600	> 34 ... 52	> 5100 ... 7800

Stufen des Sättigungsverhältnisses für basische Kationen (V-Wert)

Bezeichnung	Wertespanne (%) bei Methode			
	KAPPEN-ADRIAN		MEHLICH	
gering	> 6	... 10	bis 10	
ziemlich gering	> 10	... 18	> 10	... 20
mäßig	> 18	... 30	> 20	... 35
ziemlich hoch	> 30	... 46	> 35	... 55
hoch	> 46	... 66	> 55	... 80
sehr hoch	> 66		> 80	

V-Werte

Definitionsmerkmal für

- Nährkraftstufen bei Bodenformen mit Klock,
- Sandbodenformen der Halb- und Graugleygruppe,
- vollhydromorphe Böden,
- Moorbodenformen,
- Humusformen,
- Bt-Horizont bzw. Zeta- und Eta-Zone
- Saugsaum des G-Horizontes.

$$\text{V-Wert} = \text{Basensättigung} = V = \frac{S \times 100}{T} = \frac{S \times 100}{S + H} = \frac{B \ddot{A} \times 100}{B \ddot{A} + S \ddot{A}}$$

Basen-Sättigungsstufen und V-Wert in % als Definitionsmerkmal für die Nährkraft der Humusform

Basen-Sättigungsstufe und Humusform			Nährkraftstufe	V-Wert %
b ₈	Fettmull	= FM	sehr reich = sr	≥ 66
b ₇	Mull	= Mu	reich = r	66 ... > 46 (68)
b ₆	mullartiger Moder	= MM	kräftig = k	46 ... > 30 (48)
b ₅	Moder	= Mo	mittel = m	30 ... > 18 (32)
b ₄	rohhumusartiger Moder	= RM	ziemlich arm = z	18 ... > 10 (20)
b ₃	(Normal-)Rohhumus	= Ro	arm = a	18 ... > 10 (20)
b ₂	Magerrohhumus	= MA	sehr arm (dystroph) = d	10 ... > 6 (12)
b ₁	Hungerrohhumus	= Hu	extrem arm = e	10 ... > 6 (12)

Säure-Basenstufen und V-Wert (%) der Nährkraftstufen mineralischer Böden und Moorböden

Säure-Basenstufe (SEA 95)	V-Wert (%)	V-Stufe (SEA 74)
B ₇	> 46 (48)	V ₁
B ₆	> 30 ... 46 (48)	V ₂
B ₅	> 18 ... 30 (32)	V ₃
B ₄	> 10 ... 18 (20)	V ₄

Definitionsmerkmal für:

Immissionsform

Stickstoffimmission

Die Immissionsformen Y_n , Y_{nsb} , Y_{kn} und Y_{wn}

können mit Hilfe der Stickstoff-Anstiegsstufe wie folgt abgestuft werden:

Y_{n1}	gering	= etwa $\frac{1}{2}$ N-Anstiegsstufe der Humusform, wird nicht abgegrenzt
Y_{n2}	mäßig	= 1 N-Anstiegsstufe der Humusform
Y_{n3}	stark	= 2 N-Anstiegsstufen der Humusform
Y_{n4}	sehr stark	= 3 N-Anstiegsstufen der Humusform.

Immission von Basen

Die Mengenstufe für die basisch wirkenden Fremdstoffe in den Immissionsformen Y_{sb} , Y_{snb} , Y_k , Y_{kn} , Y_w , Y_{wh} wird z.Z. wie folgt nach den Anstiegsstufen der Humusform definiert:

Y_{b1}	gering	= 1 Säure-Basenanstiegsstufe der Humusform
Y_{b2}	mäßig	= 2 Säure-Basenanstiegsstufen der Humusform
Y_{b3}	stark	= 3 Säure-Basenanstiegsstufen der Humusform.

Immission von Schwefel

Nach dem Schwefelgehalt der Kiefernadeln zeichnet sich folgende Abstufung ab:

	bis 0,15 %	= keine oder unwesentliche Immission
Y_{s1}	über 0,15 bis 0,20 %	= mäßige Immission
Y_{s2}	über 0,20 bis 0,25 %	= ziemlich starke Immission
Y_{s3}	über 0,25 bis 0,30 %	= starke Immission.

4. Kartierung

4.1. Allgemeines

4.1.1. Standortseinheiten als Gegenstand der Kartierung

Kartierungseinheit ist die Standortsform, die in folgenden, unabhängig voneinander abzugrenzenden Teileinheiten kartiert wird:

- Makroklimaeigenschaften
- Mesoklimaeigenschaften als relief- und bodenbedingte Abweichungen vom Makroklima
- Reliefform
- Bodenform (i. e. S.)
- Grund- und Stauwasserform
- Humusform
- Immissionsform.

Aus der Vergesellschaftung der Standortsformen ergeben sich Mosaikbereiche oder Naturraumareale, die dann Typen von Kleinmosaiken, den Naturraummosaiktypen, zugeordnet werden.

Von den Standortsformen und -mosaiken abgeleitete und deshalb nicht unmittelbar zu kartierende Einheiten sind:

- Stamm-Standortsformengruppen, abgeleitet aus der Stamm-Standortsform
- Zustands-Standortsformengruppen, abgeleitet aus der Humusform
- Mosaikgroßgruppen, abgeleitet aus den Naturraummosaiktypen.

Kartiert wird auf Arbeitskarten im Maßstab 1 : 5 000 oder 1 : 10 000. Näheres dazu im Abschnitt B. 5.

4.1.2. Kartierungsareale

Die Areale der Standortsform und ihrer Teileinheiten können kartiert werden:

- flächenhaft durch Umgrenzen oder flächenhaft aufgetragene Signaturen oder
- punkthaft durch Signaturen oder durch Abkürzungen in eckigen Klammern, wobei die Signaturen durch Abweichung zur umgebenden Form (relativ) angegeben werden können oder als Absolutsignatur.
- z.B. relativ ^ = kleinflächig nährstoffreicher
absolut ~ = kleinflächig quellig.

Die **Mindestgröße** der flächenhaft und punkthaft zu kartierenden Areale ist abhängig vom ökologischen Kontrast innerhalb der zu kartierenden Fläche; sie muß ferner abgestimmt sein mit der Dichte des Grundnetzes der Standortsaufnahme. Im einzelnen ist die Mindestgröße aus Darstellung B 4 - 1 ersichtlich.

Ausnahmen von den darin angegebenen Mindestflächengrößen für die flächenhafte Darstellung sind nur Formen mit **schmalen langgestreckten Figuren**, die notfalls in übertriebener Breite dargestellt werden können, dann aber infolge der Verbreiterung die geforderte Mindestgröße erreichen müssen. Damit solche Figuren im Maßstab 1 : 10 000 darstellbar sind, muß ihre Breite mindestens 20 m (= 2 mm in der Karte) betragen.

Lassen sich bei den nach Darstellung B 4 - 1 geforderten Mindestgrößen keine Areale mit reinen Formen flächenhaft ausgrenzen, so wird bei geringem ökologischem Kontrast der Aeralinhalt generalisiert, und bei stärkerem Kontrast werden komplexe Areale ausgeschieden. Dazu gilt folgendes:

- Bei Kontrast bis 2/5 Nährkraftstufen wird das Areal auf nur 1 Form generalisiert. Bei 2 Formen mit unterschiedlichem Anteil gilt die Form mit dem größeren Flächenanteil, und bei gleichem Anteil gilt die Form mit der geringeren Nährkraft; bei 3 Formen ist die Form mit der ökologisch mittleren Nährkraftstufe gültig.
- Bei Kontrast von 3/5....7/5 Nährkraftstufen wird auf eine Form generalisiert, wenn eine der Formen mit mindestens 7/10 beteiligt ist. Sonst werden komplexe Areale ausgeschieden (siehe Abschnitt B 4.1.3.).
- Bei Kontrast von 8/5 Nährkraftstufen an werden stets komplexe Areale ausgeschieden.

Die flächenhafte Kartierung der zuvor genannten Teileinheiten der Standortsform geht aus vom Grundnetz der Standortsaufnahme (vgl. B 3.1.2.). Die sich daraus ergebenden Areale für die Teileinheiten werden durch **Verfeinerungen im Grenzbe- reich** voneinander getrennt. Dabei wird unterstellt, daß die Teileinheit im Zentrum des Areals bekannt ist und nur nach den Trennmerkmalen zwischen den abzugrenzenden Formen gesucht werden muß.

Die Trennmerkmale für diese Verfeinerungen sind je nach Teileinheit und ökologischem Kontrast verschieden:

- **Bodenformen i.e.S.** sowie **Grund- und Stauwasserformen** werden vorwiegend durch das Aufschlußnetz und nur teilweise über das Relief sowie die Vegetation abgegrenzt, **Humusformen, reliefbedingte Mesoklimaabweichungen** und **Reliefformen** dagegen nur nach den äußerlich sichtbaren Merkmalen: Vegetation oder/und Relief.
- Die **Großklimabereiche** werden vorwiegend nach Klimadaten, d.h. aus der Literatur, aber auch nach der Stamm-Vegetation, der Humusform und dem Großrelief abgegrenzt.
- Die **Immissionsformen** werden nach Art und Grad der Schädigung der Bestände abgegrenzt, vielfach unter Zuhilfenahme von theoretisch aus klimatologischen Kennwerten berechneten Einflußzonen. Neu entstandene Immissionsformen können nur nach solchen theoretisch berechneten Einflußzonen abgegrenzt werden. Zur Abgrenzung werden schließlich die Analysenergebnisse der obligatorischen Humusproben herangezogen. In allen Fällen sind die meist punktförmigen Resultate zu großen Arealen zusammenzufassen. Wegen der fließenden Grenzen ist dabei großzügig zu verfahren. Eine flächenhafte Abgrenzung innerhalb von Waldkomplexen ist nur bei deutlicher und durch Analysen abgesicherte Differenzierung vorzunehmen.

Die für die Verfeinerungen erforderlichen Aufschlüsse sind mit einem liegenden Kreuz auf der Arbeitskarte zu kennzeichnen.

Bei **punkthaft** zu kartierenden Arealen sind alle Teileinheiten anzugeben, die von dem umgebenden Areal abweichen; es darf demnach z.B. nicht die Signatur für die Humusform vergessen werden, wenn Bodenform i.e.S. und Humusform abweichen.

Zur nachstehenden Darstellung B 4 - 1 sind folgende Hinweise zu beachten:

- Bei der Berechnung der Kontraststufen werden Nährkraft, Feuchte sowie Grund- und Stauwasserform nicht miteinander kombiniert, sondern es wird jede Teileinheit für sich berechnet und dann die sich ergebende geringste Mindestflächengröße gewählt.
- Die in Fünfteln angegebenen Feinstufen sind dem Bodenformen-Katalog oder der Übersicht „Zuordnung der Standortsformen zu den Stamm-Standortsformengruppen“ zu entnehmen. Wo nicht nach Fünftelstufen unterteilt wird, ist stets die mittlere Fünftelstufe anzusetzen.
- Bei Grund- und Stauwasserstufen werden nur die Tiefenstufen zur Berechnung verwendet.
- Die Mindestflächengröße wird bei einem Kontrast unter 2/5 und bei einem Unterschied nur in der Karbonatkalktiefe (zwischen Leitmerkmal frei und tiefer als 160 cm) auf 20 ha erhöht.

- Ergeben sich bei der Bodenform i.e.S. und Humusform bei der Berechnung für die Nährkraft und Feuchte unterschiedliche Mindestflächengrößen, so gilt die geringere Mindestflächengröße.
- Die **reliefbedingten Mesoklimaabweichungen** werden durch flächenhaft aufzutragende Signaturen dargestellt. Von 2 ha Größe ab werden sie wie flächenhafte Areale behandelt.

Darst. B 4 - 1: Mindestgrößen von Arealen der Standortsform und ihrer Teileinheiten für die Kartendarstellung durch Grenzen oder Signaturen in Abhängigkeit vom ökologischen Kontrast

(siehe auch Anmerkung zu Darst. B 4 - 4)

Teileinheit der Stand- ortsform	Ökofaktor	Kontrast in Stufen	Mindestfläche (ha) bei	
			flächenhafter Darstellung	punkthafter Darstellung
Bodenform i.e.S.	Nährkraft	unter....2/5	8.....(20)	3
		3/5.....7/5	6	2
		8/5....12/5	4	1 oder 1 Bohrpunkt
		≥ 13/5	2	0,5 oder 1 Bohrpkt.
	Feuchte (= Hydromor- phiegrad)	1	6	2
		2	4	1 oder 1 Bohrpunkt
≥ 3		2	0,5	
Grund- und Stauwasserform		1	6	2
		2	4	1
		≥.3	2	0,5
Humusform	Nährkraft und Feuchte	1	6	2
		2	4	1
		≥ 3	2	0,5
Reliefform	-	-	4	0,5

Zur Berechnung der Stufen für Feuchte (Hydromorphiegrad) und Humus ist nachstehende Stufung anzuwenden, wobei es sich bei Grund- und Stauwasser um Tiefenstufen handelt:

Darst.: B 4 - 2: Stufen für Feuchte und Humus

Stufe	Feuchte	Grund- und Stauwasserstufe	Humus	
			Humusform	Feuchtestufe
1	anhydromorph	7	Mull	trocken
2	Halbgley	6	mullartiger Moder	mäßig frisch
3	Graugley	5	Moder	frisch
4	Humusgley	4	rohhumusart. Moder	feucht
5	Anmoor-, Moorgley	3	Rohhumus	naß
6	Gleymoos	2	Magerrohhumus	
7	Moor	1	Hungerrohhumus	

Die Differenz der Fünftel-Nährkraftstufen läßt sich aus folgender Matrix ablesen:

Darst. B 4 - 3: Matrix der Fünftel-Nährkraftstufen

Fünftel	R	K	M	Z	A
1	25	20	15	10	5
2	24	19	14	9	4
3	23	18	13	8	3
4	22	17	12	7	2
5	21	16	11	6	1

Beispiele für die Berechnung von Mindestflächengrößen:

		Nährkr.	Feuchte	Grdw.
1. Form	BoS	12	1	7
2. Form	SoS 56	17	1	5
Differenz		5	0	2
Mindestfl.		6	-	4

		Nährkr.	Feuchte	Grdw.		Nkr.	F.
1. Form	SoS	17	1	7	nMu	1	5
2. Form	HhSG 34	8	4	3	tMa	5	1
Differenz		9	3	4		4	4
Mindestfl.		4	2	2		2	2

4.1.3. Näheres zur Kartierung komplexer Areale

Bei der Kartierung komplexer Areale ist beachten:

- Eine größere Anzahl von Komplexstandorten ist bereits definiert und kartiert worden. Nach Möglichkeit sind diese wieder zu verwenden, um die Zahl der Komplexe nicht ins Unermeßliche zu erweitern.
- Es ist deshalb jeweils zu prüfen, ob die Kombination mehr oder weniger einmalig ist und für jedes Einzelareal gesondert dargestellt werden muß oder ob sie wiederkehrt und typisiert werden kann. Letzteres ist unbedingt vorzuziehen; der neue Komplex ist zu definieren und in die Liste der vorhandenen Komplexstandorte einzureihen.
- Flächengröße und Anzahl der beteiligten Formen (Kleinst- und Kleinmustrigkeit); dabei wird jede Kombination gezählt, wobei Anteile von **1/10 unberücksichtigt** bleiben.

- Anzahl der einbezogenen Teileinheiten der Standortsform, denn mit wachsender Zahl der Teileinheiten sinkt die Aussagefähigkeit.

Aus den ersten beiden Kriterien ergeben sich folgende Kartierungsmöglichkeiten:

1. Kleinstmustringe typisierte Komplexe

Das sind Areale mit typisierter Formenkombination und mit höherer Anzahl (3 und mehr) sehr kleinflächig wechselnder Formen ohne forstökologische Eigenwirkung innerhalb des Komplexes. Zu ihnen gehören:

... B = **Bachtälchenkomplexe** sowie

... Sr = **Seerandkomplexe**

Beide sollten möglichst als Bodenformenkomplexe mit Humusform erfaßt werden. Unterschiede in den reliefbedingten Mesoklimaabweichungen und in der Reliefform (durch unterschiedliche Eintiefung) werden dann gesondert kartiert.

... H = **Hangkomplexe**

sind stets Standortsformen-Komplexe (sie enthalten also alle Teileinheiten der Standortsform).

... Kx = **... Komplex** (allgemeine Bezeichnung unterschiedlichen Inhalts).

... Mo = **Stauchmoränenkomplexe oder kurz Moränenkomplexe**

sind Bodenformenkomplexe ohne Humusform. Humusformen, Relief und die reliefbedingten Mesoklimaabweichungen müssen demnach zusätzlich kartiert werden.

... Sa = **Sanderkomplexe**

Eine Kartierung von Sandersanden als Komplex kommt gewöhnlich nur in unmittelbarer Nachbarschaft zur Endmoräne in stark bewegtem Gelände in Betracht, und zwar in der Kombination von Bodenform, Relief und reliefbedingten Mesoklimaabweichungen. Die Humusform ist gesondert zu kartieren.

Alle diese Komplexe werden durch die zuvor genannten Abkürzungen und die vorge-setzte Abkürzung des Lokalnamens bezeichnet. Z.B.

WbB = Weberiner Bachtälchenkomplex.
 PISr = Plauer Seerandkomplex
 RiKx = Ritzerower Vernässungskomplex
 KbMo = Karbower Moränenkomplex
 AkSa = Ankershagener Sanderkomplex.

In der Legende und im Erläuterungsband sind die Komplexstandorte näher zu erläutern durch Angabe der beteiligten Standortsformen und Standortsformengruppen. Z.B.

KbMo	=	R2 (L)	20 %	DgL		
		K2 (bS)	20%	SoS	20 %	SfS
		K2 (s/L)	20 %	Jh s/L	10 %	Lk s/L
		M2 (S)	10 %	BgS.		

2. Kleinmustrige typisierte Komplexe

Areale mit typisierter Formenkombination, aber mit geringer Anzahl (3 und weniger) nur kleinflächig wechselnder Formen mit forstökologischer Eigenwirkung innerhalb des Komplexes. Zu ihnen gehören:

Ad = **Altdünenkomplexe**

Aü = **Überformte Altdünenkomplexe**

Jd = **Jungdünenkomplexe.**

Alle drei sind Standortsformenkomplexe ohne Humusformen.

Ü = **Überformungskomplexe**

sind Bodenformenkomplexe ohne Humusformen. Sie sind durch den Komplex der Reliefformen und reliefbedingten Mesoklimaabweichungen sowie durch die Humusformen zu vervollständigen.

Auch diese Komplexstandorte erhalten einen Lokalnamen aus der Umgebung,

z.B. Ni Aü = Niendorfer überformter Altdünenkomplex,

und werden in der Legende und im Erläuterungsband näher erläutert.

3. Kleinstmustrige Einzelkomplexe

Sie beinhalten Kombinationen mit Gültigkeit für ein Einzelareal bei höherer Anzahl (3 und mehr) sehr kleinflächig wechselnder Formen ohne forstökologische Eigenwirkung:

So = 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.

Lo = 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.

4. Kleinmustrige Einzelkomplexe

Bei ihnen handelt es sich ebenfalls um Kombinationen mit Gültigkeit für ein Einzelareal, aber mit geringer Anzahl (3 und weniger) nur kleinflächig wechselnder Formen mit forstökologischer Eigenwirkung.

Sie werden als „**Kleinflächiger Wechsel**“ von einzeln mit ihrem Anteil (in Zehntel) aufgeführten Formen kartiert. Bei der Kartendarstellung werden diese Formen in die Arealfläche eingeschrieben:

z.B. $SoS \rightleftharpoons BgS$
 7 : 3.

Auch beim „kleinflächigen Wechsel“ ist es möglich, Einsprenglinge zu kennzeichnen, indem über dem jeweiligen Kurzzeichen Signaturen u.ä. gesetzt werden (vgl. hierzu die Hinweise im Abschnitt B 5.2.1.2.3.).

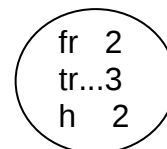
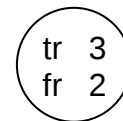
Als kleinflächig wechselnd können alle Teileinheiten (außer Großklimabereich und Immissionsform) unabhängig von den anderen Teileinheiten kartiert werden:

- Wechsel von Bodenformen i.e.S. z.B. $\text{BoS} \rightleftharpoons \text{BgS}$
7 : 3
- Wechsel von Bodenformen und formengebundenen Grund- und Stauwasserformen z.B. $\text{BoS } 56 \rightleftharpoons \text{BgS } 67$
7 : 3
- Wechsel von Bodenformen und formengebundenen Humusformen z.B. $\text{NaSG } 34 \rightleftharpoons \text{NsSB } 45$
nMM : fRM
6 : 4
- Wechsel von Bodenformen, aber nur mit Humusform bei einer der beiden Formen (die Moor-Bodenform erhält keine Humusformenbezeichnung, auch nicht OH = ohne Humusform) z.B. $\text{NaSG } 45 \rightleftharpoons \text{SM.K } 34$
fMM
6 : 4
- Wechsel von nicht formengebundenen Humusformen (innerhalb der Humusformenabgrenzung) z.B. $\text{mMa} \rightleftharpoons \text{mRo}$
6 : 4
- Wechsel von reliefbedingten Mesoklimaabweichungen werden dagegen in einen Kreis geschrieben, wobei die mittlere Stufe nicht erscheint: —

Wechsel von reliefbedingten Mesoklimaabweichungen

(Verhältnis 3 : 5 : 2)

Wechsel von reliefbedingten Mesoklimaabweichungen und Hängen als Reliefform im Verhältnis 2 : 6 : 3: 2



Die **typisierten Komplexe** sollten in ihrer regionalen Gültigkeit so weit wie möglich ausgedehnt werden. Zumindest sind sie innerhalb eines Forstamtes aufeinander abzustimmen.

Für die komplexen Areale müssen die Stamm-Standortsformengruppen, an die die Waldbauvorschläge angelehnt werden sollen, aus den Karten bzw. zusätzlich zu übergebenden Listen ersichtlich sein (siehe entsprechende Abschnitte).

Bei der Flächenberechnung sind alle Standortsformen des Standortsformenkomplexes getrennt zu erfassen und seine Gesamtfläche ist auf diese aufzuteilen.

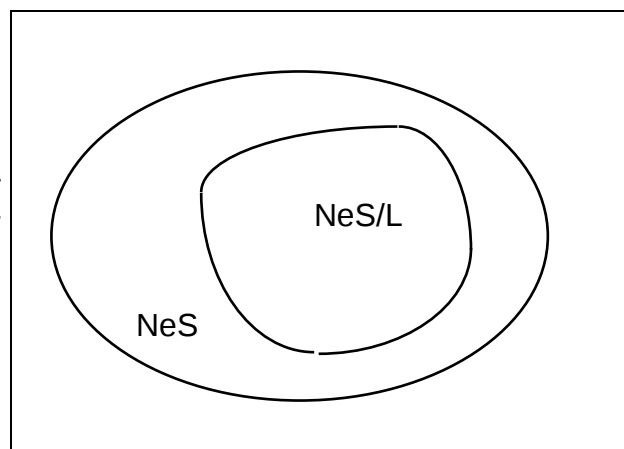
4.1.4. Weitere Besonderheiten

Sande mit wachstumsfördernden Schichten

Bei Sanden kann durch das Vorkommen wachstumsfördernder Schichten im Untergrund ein sonst gültiges Definitionsmerkmal aufgehoben werden. Z.B. wird eine **Sand-Braunerde** bei Lehmunterlagerung zur Bändersand-Braunerde. Damit wegen dieser Besonderheit keine Sprünge im Kartenbild entstehen, wird in solchen Fällen stets die Bodenform der Umgebung kartiert.

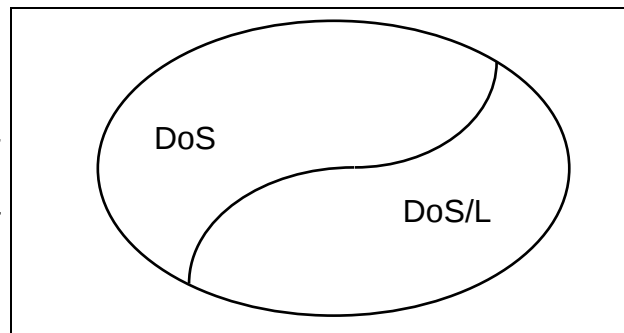
1. Beispiel:

In der Umgebung von Sand-Braunerden wird auch die lehmunterlagerte Sand-Braunerde als Sand-Braunerde, lehmunterlagert, kartiert.



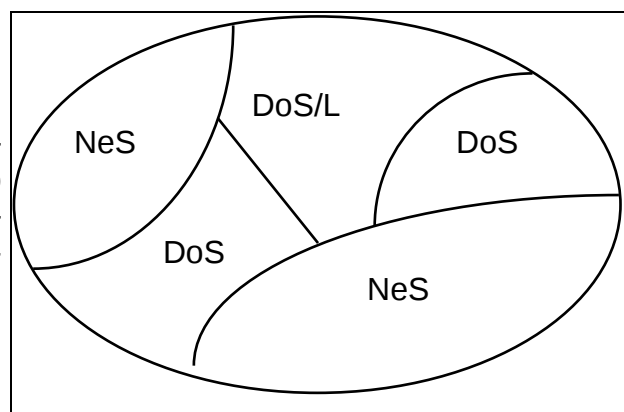
2. Beispiel:

In der Umgebung von Bändersand-Braunerden wird die lehmunterlagerte Sand-Braunerde als Bändersand-Braunerde, lehmunterlagert, kartiert. (DoS/L ist eigentlich NeS/L.)



3. Beispiel:

Wechseln in der Umgebung Sand-Braunerde und Bändersand-Braunerde ab, so wird eine lehmunterlagerte Sand-Braunerde als bessere Form, d.h. als Bändersand-Braunerde, lehmunterlagert, kartiert. (DoS/L ist eigentlich NeS/L.)



Kartierung in stark entwässerten Gebieten

Damit in **stark entwässerten Gebieten** keine Kartierungssprünge entstehen, werden bei **Sandböden der Halbgleygruppe** ab Grundwasserform 56 die Substratgruppen Sand, Bändersand, Grand, Bändergrand, Staubsand und Bänderstaubsand wie bei anhydromorphen Böden getrennt ausgeschieden und kartiert. (Vgl. hierzu Abschnitt A.1.5.4.5. Berücksichtigung stärkerer Entwässerungen.)

Tiefliegende G₀-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 G₀-Horizont, z.B.

BoS 56 (G) = Bodenseichener Sand-Braunerde mit tiefliegendem G₀-Horizont, langfristig grundwasserbeeinflusst.

Tiefliegende G₀-Horizonte sind ohne zusätzlichen Bohraufwand zu kartieren und bei der Abgrenzung der Flächen ist großzügig zu verfahren. Ihre Mindestflächengröße wird mit 5 ha festgelegt.

4.2. Mosaikspezifische Differenzierungen im Kartierungsverfahren

Die Kartierungsgrundlage bildet das Grundaufnahmenetz nach Dichte, Verband (starr oder gezielt) und Aufschlußtiefe nach Abschnitt B. 3.1.2. „Grundnetzanlage“ (Darst. B 3 - 1). Hinzu kommen Verfeinerungen im Grenzbereich. Alle anzulegenden Bodenaufschlüsse werden auf der Grundlage der Naturraumtypen differenziert. Einen Überblick über die Dichte des Grundnetzes und der Abgrenzbohrungen im Grenzbereich – differenziert nach mosaiktypischen Aufwandgruppen als Anhalt – gibt die Darstellung B 4 - 4.

Hierbei werden die allgemein gültigen **Grundsätze** verfolgt:

- Je kontrastreicher ein Standortsmosaik ist, desto enger muß die Gesamtaufschlußdichte sein oder umgekehrt.
- Einförmig zusammengesetzte Standortsmosaiken sollten mit dem geringstmöglichen Aufwand kartiert werden.

Für die standortkundliche Kartierung ist es aus diesen Gründen für den Erkunder außerordentlich wichtig, die in dem zu bearbeitenden Gebiet vorkommenden Standortsmosaiken zu kennen.

Für die Abgrenzung der Standortsformen kommen außer den angeführten Bodenbohrungen als Kartierungshilfe das **Relief** und die **Bodenvegetation** hinzu. Mit Hilfe der beiden letztgenannten lassen sich vor allem in vollhydromorphen Mosaiken die Standortsgrenzen sehr genau verfolgen und kartieren. Neben der Kenntnis des Standortformenmosaiks bilden diese Kartierungshilfen die zweite Möglichkeit einer rationellen Geländearbeit.

4.3. Wuchsbezirke und Wuchsgebiete (gilt nicht für die FFH-Ausschreibung)

Wuchsbezirke und Wuchsgebiete sind chorische Einheiten für waldbauliche Belange und zweigübergreifende Naturraumgliederungen. Sie werden aus den in der topischen Ebene kartierten Standortsformen abgeleitet und liegen in abgegrenzter und definierter Form für das gesamte nordostdeutsche Tiefland vor. Ihre Grenzen und Bezeichnungen sind aus den Karten der Wuchsbezirke und -gebiete in die Standortskarten zu übertragen. Eine gesonderte Kartierung erfolgt nicht.

Literatur

KOPP, D., SCHULZE, G., SCHWANECKE, W.: SEA 75, 2. Fassung vom August 1975

Darst.: B 4 - 4: Mosaiktypische Aufwandgruppen für Abgrenzbohrungen und die sich zusammen mit dem Grundnetz ergebende Bohrpunktdichte (bezogen auf 100 ha Kartierungsfläche)

Mosaiktypische Aufwandgruppe	Aufnahme		Kartierung		Dichte	
	Sa	ha/Bp	E	P	Sa	ha/Bp
Anhydromorphe Mosaik						
Sandebenen der Täler (einförmig)	13	7,7			13	7,7
wie vor mit Dünen, auch überformt	22	4,5	11		33	3,0
Sandzwischenebenen der Täler (einförmig)	23	4,3			23	4,3
wie vor mit Dünen, auch überformt	28	3,6	12		40	2,5
Sand-Mosaik der Grundmoränen	14	7,1	11		25	4,0
wie vor mit Löß oder Flugsand	24	4,2	16		40	2,5
Sand-Geschiebelehm-Mosaik der Grundmoränen	23	4,3	27		50	2,0
wie vor mit Löß oder Flugsand	22	4,5	28		50	2,0
Sand-Mosaik der Hügelmoränen	15	6,7	18		33	3,0
Sand-Geschiebelehm-Mosaik der Hügelmoränen	23	4,3	27		50	2,0
Hydromorphe Mosaik						
Sand-Mosaik	42	2,4	48	10	100	1,0
Sand-Flußlehm-Mosaik	42	2,4	48	10	100	1,0
Lehm-Mosaik	42	2,4	48	10	100	1,0
Moor-Mosaik						
reich bis mittel	49	2,0		17	66	1,5
ziemlich arm bis arm	50	2,0			50	2,0

E = Spateneinstich bis 80 cm Tiefe,

P = Stockpeilung bis 1 m Tiefe.

5. Darstellung der Ergebnisse

5.1. Überblick

Es ist schon jetzt abzusehen, dass die Darstellung der Ergebnisse in den einzelnen Bundesländern je nach Kartierungsfortschritt, technischen Möglichkeiten und Auffassung zum Inhalt und Gestaltung der Ergebnisse unterschiedlich sein wird. Deshalb beschränken sich die Darlegungen in der SEA 95 über Buchreihe, Legende und Erläuterungsband nur auf allgemeine Hinweise. Ebenso wird auf die Flächenermittlung und die Aufbereitung der daraus resultierenden Ergebnisse, so wichtig sie auch sind, nicht eingegangen, weil auch in dieser Beziehung sehr unterschiedliche Methoden zum Einsatz kommen werden, in absehbarer Zeit vor allem die elektronische Datenverarbeitung.

Nähere Ausführungen werden jedoch zur Gestaltung des Kartenwerkes gemacht, weil die Standortskarten die Grundlage für alle weiteren Auswertungen bilden und weil auf diesem Gebiet große Erfahrungen vorliegen, die auch in Zukunft berücksichtigt werden sollten. Auch sollte ein starker Bruch zwischen der bisherigen und der künftigen Standortkartengestaltung vermieden werden.

5.1.1. Grundsätze

Die Ergebnisse der Standortserkundung werden auf Standortskarten, in Legenden, Erläuterungsbänden und in einer Buchreihe dargestellt. Alle vier Darstellungsmittel bilden eine Einheit und müssen aufeinander abgestimmt sein. Standortskarte und Legende werden für das Forstamt erarbeitet. Die Standortskarte setzt sich aus ein bis mehreren Blättern je Forstrevier zusammen. Der Erläuterungsband wird in der Regel für ein Forstamt geschrieben. Die Buchreihe der Standortserkundung gilt für das Gesamtgebiet der fünf ostdeutschen Länder bzw. für das Gesamtgebiet der Standortsregion nordostdeutsches Tiefland einerseits und den Standortsregionen Hügelland und Mittelgebirge andererseits.

Der Erläuterungsband und die Legenden haben eine begrenzte Gültigkeitsdauer. Sie sind späteren Veränderungen anzupassen durch

- Auswechseln möglichst eng begrenzter Abschnitte,
- Neuauflage einzelner Teile oder
- Neuauflage des gesamten Werkes.

Die Notwendigkeit des Auswechselns ist bedingt durch:

- Wissenszuwachs bei der waldbaulichen Auswertung,
- Ergänzungen nach späterer ganzflächiger Humusformenkartierung,

- Zu- und Abgang von Standortsformen, -gruppen und -mosaiken infolge Veränderung der Forstamtsgrenzen,
- Neubilden oder Auflösen von Forstämtern.

Die Darstellung der Ergebnisse für das Forstamt in Standortskarte, Legende und Erläuterungsband leitet der Dezernatsleiter oder ein von ihm beauftragter Gruppenleiter. Der Leiter verteilt die einzelnen Teilaufgaben (Kartenzeichnen, Entwerfen der Legende und der Abschnitte des Erläuterungsbandes) rechtzeitig zu Beginn der Innenarbeiten zu eigenverantwortlicher Bearbeitung an die Mitarbeiter und sorgt für eine reibungslose Abstimmung. Es empfiehlt sich, zuerst die Zeichnung der Arbeitsreinkarten abzuschließen und Unstimmigkeiten vor Beginn der weiteren Innenarbeiten zu beseitigen.

5.1.2. Kartenwerk

Je nach Bearbeitungsstufe sind als Zwischen- oder Endprodukte folgende Karten der Standortserkundung zu unterscheiden:

5.1.2.1. Arbeitskarte

Die **Arbeitsrohkarte** (Feinbodenformenkarte) ist die Grundlage für die Aufnahmen im Gelände.

Die **Arbeitsreinkarte** (auch Standortgruppenkarte oder Digitalisiervorlage) wird vom Erkunder auf der gleichen Kartengrundlage gefertigt wie die Arbeitsrohkarte.

Die Arbeitsreinkarten werden mit einer Anleitung für das Kolorit und mit den Vorlagen für die am Blattrand einzudruckenden Erklärungen der Kartographie übergeben.

5.1.2.2. Vorläufige Standortskarte

Als vorläufige Standortskarte werden die vervielfältigten Arbeitsreinkarten bezeichnet. Es sind meist Lichtpausen oder Kopien der Arbeitsreinkarte, wovon ein Exemplar die Forsteinrichtung als Arbeitsgrundlage und ein Exemplar das Forstamt als vorläufiges Arbeitsergebnis erhält. Bei Lichtpausen und schwarz/weiß-Kopien müssen farbige Signaturen entsprechend nachgezogen werden.

5.1.2.3. Standortskarte

Die Standortskarte wird von der Kartographie im Maßstab 1 : 10 000 auf der Grundlage der Forstrevierkarte stufenweise aus der Arbeitsreinkarte entwickelt und gedruckt.

5.1.3. Buchreihe

In der Buchreihe der Standortserkundung werden die Methode und die wichtigsten Ergebnisse in den naturwissenschaftlichen Grundlagen und für die forstliche und außerforstliche Auswertung dargestellt, einschließlich der theoretischen Fundierung. Ziel der Buchreihe ist, die forstamtsweisen Ergebnisse überregional zu verallgemeinern.

Als bisherige Darstellung der Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung sind bisher erschienen:

Forstliche Standortskartierung in Mecklenburg-Vorpommern

Teil A – Wuchsgebiete und Wuchsbezirke (Band I und II)

Teil B – Standortsformen und -gruppen

Teil C – Anthropogene Spuren in den Waldböden.

Erweiternd wird an dieser Stelle auf den Übersichtsband über die Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung in den fünf ostdeutschen Ländern verwiesen:

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

sowie auf die in Vorbereitung befindliche ausführliche Abhandlung:

KOPP, D.: Naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Landnutzung.

5.1.4. Erläuterungsband

Der Erläuterungsband erklärt den Inhalt der Standortskarte und stellt die forstliche Auswertung dar. Dabei sind nur die örtlichen Ergebnisse zu dokumentieren; die theoretische Fundierung obliegt der Buchreihe bzw. den einschlägigen Veröffentlichungen.

Die Grobgliederung soll soweit möglich derjenigen der Buchreihe entsprechen.

Der Erläuterungsband hat folgenden Inhalt:

- Einleitung mit Arbeitsverfahren und Arbeitsbericht
- Die Landschaft und ihre Entstehung
- Standortsformen, nach Teileinheiten abschnittsweise untergliedert
- Standortsmosaik
- Widerspiegelung der Standorte in der Vegetation
- Zustandsunterschiede und ihre Ursachen und Fruchtbarkeit der Standorte
- Waldbauliche Behandlung der Standorte.

Eine detaillierte Gliederung des Erläuterungsbandes legt das Landesamt für Forstplanung Mecklenburg-Vorpommern vor, die als Muster und Anregung gelten kann:

A. Einleitung

1. Kartierobjekt, Zeitablauf, Organisation
2. Ziele der Standortserkundung
3. Allgemeines zum Verfahren der Standortserkundung
4. Methodik
5. Hinweise zum Gebrauch des Buches

B. Naturräumlicher Überblick

1. Lage
2. Klima
3. Geologische Entstehung und Böden
 - 3.1. Zusammenfassung
 - 3.2. Bildungen des Tertiärs
 - 3.3. Pleistozäne und periglaziäre Bildungen
 - 3.4. Holozäne Bildungen
4. Rezent natürliche Vegetation

C. Wald- und Siedlungsgeschichte

1. Wald- und Siedlungsgeschichte in Nordostdeutschland (tabellarische Übersicht)
2. Spezielle Angaben zum Forstamt
 - 2.1. Wald-/Feldwandel
 - 2.2. Streunutzung und Waldweide
 - 2.3. Sonstige Waldnutzungen
 - 2.4. Forstordnungen und Beginn einer geregelten Forstwirtschaft
 - 2.5. Bestockungswandel
 - 2.6. Entwässerungen

D. Ergebnisse der Standortserkundung

D1. Beschreibender Teil (Standortsformen)

1. Allgemeines
2. Klimaformen
 - 2.1. Makroklimaform
 - 2.1.1. Temperatur
 - 2.1.2. Niederschlag

- 2.1.3. Wind
- 2.1.4. Zusammenfassende Bewertung
- 2.2. Mesoklimaformen
- 3. Reliefformen
- 4. Bodenformen (Haupt- und Feinbodenformen)
 - 4.1. Anhydromorphe Mineralböden
 - 4.2. Halbhydromorphe Mineralböden
 - 4.3. Vollhydromorphe Mineralböden
 - 4.4. Moorböden
- 5. Grund - und Stauwasserformen
 - 5.1. Grundwasserformen
 - 5.2. Stauwasserformen
- 6. Humusformen
- 7. Komplex- und Sonderstandorte

D2. Beschreibender Teil (Vegetationsformen)

- 1. Stamm-Vegetationsformen
(natürliche Waldgesellschaften)
 - 1.1. Herleitung
 - 1.2. Waldgesellschaften trockener Standorte
 - 1.3. Waldgesellschaften mäßig frischer Standorte
 - 1.4. Waldgesellschaften frischer Standorte
 - 1.5. Waldgesellschaften wechselfrischer und wechselfeuchter Standorte
 - 1.6. Waldgesellschaften feuchter Standorte
 - 1.7. Waldgesellschaften nasser Standorte
 - 1.8. Waldgesellschaften der Moore
- 2. Zustands-Vegetationsformen
(aktuelle Bodenvegetation)
 - 2.1. Herleitung
 - 2.2. Beschreibung der Zustands-Vegetationsformen

D3. Bewertender Teil (Standortsformengruppen und Baumartenwahl)

- 1. Allgemeines
- 2. Standortsformengruppen
 - 2.1. Unvernässte Standorte
 - 2.1.1. R1 bis
 - 2.1.n. A3
 - 2.2. Standorte mit Wechselfeuchte
 - 2.2.1. WR1 bis

- 2.2.n. WZ2
- 2.3. Mineralische Nass-Standorte
- 2.3.1. NR1 bis
- 2.3.n. NA2
- 2.4. Organische Nass-Standorte
- 2.4.1. OK1 bis
- 2.4.n. OA4

3. Flächenstatistik (Standortsformen und -gruppen)

- 3.1. Zusammenfassung
- 3.2. Tabellarische Übersicht

4. Die Baumarten und ihre standörtlichen Möglichkeiten

- 4.1. Stiel- und Traubeneiche
- 4.2. Rotbuche
- 4.3. Bergahorn
- 4.4. Esche
- 4.5. Kirsche
- 4.6. Sand- und Moorbirke
- 4.7. Roterle
- 4.8. Sonstige Laubbaumarten
- 4.9. Kiefer
- 4.10. Fichte
- 4.11. Europäische und Japanische Lärche
- 4.12. Douglasie
- 4.13. Sonstige Nadelbaumarten

5. Baumarteneignungstabellen nach Stamm- und Zustandseigenschaften der Standorte

E. Ergebnisse der Naturraumkartierung

- 1. Standortsmosaiktypen
- 2. Wuchsbezirke und Wuchsgebiete

F. Hinweise zum Lesen der Standortskarte

- 1. Einführung
- 2. Lesen der Standortskarte
- 3. Bedeutung der wichtigsten Standortsinformationen
- 4. Spezielle waldbauliche Fragen und Antworten dazu aus der Standortskarte

G. Anhang

1. Literaturverzeichnis
(2 Teile: verwendete und weiterführende Literatur)
2. Stichwortverzeichnis
3. Glossar
4. Beispiele für
 - Standortaufnahmeformular (einschl. Vegetationsaufnahme)
 - Bohrpunktformular
5. Analysenformulare
Serienproben, Humusanalyse, neue Feinbodenformen.

5.1.5. Legende (Standortsrenner)

Die Legende, auch als Standortsrenner bezeichnet, dient einerseits zur Erklärung der auf der Standortskarte verwendeten Kurzzeichen und Signaturen. Zum anderen enthält sie kurze Erläuterungen zu den Standortseinheiten und für deren waldbauliche Auswertung Auszüge aus dem Erläuterungsband für den Gebrauch im Walde. Damit die Legende dort handhabbar ist, wird sie in Heftform im Format DIN A 5 gefertigt wie die gefaltete Standortskarte.

Die Legende enthält:

- Übersicht über die Standortsformen mit Erklärung der Kurzzeichen
- Übersicht über die Mosaikbereiche und Großklimabereiche
- Übersicht über die Wuchsgebiete und Wuchsbezirke
- Übersicht über die Zusammensetzung der Standortsformengruppen aus Standortformen mit Flächenverzeichnis
- Waldbauvorschläge nach Standortsformengruppen für standortsgerechte Bestockungsziele (Betriebsziele), Melioration und Düngung sowie standortsgerechte Verfahren der Walderneuerung
- Hinweise zur Behandlung komplexer Areale.

Wird eine Standortskarte nur mit Darstellung der Standortsformengruppen gefertigt, entfällt zwar die Aufzählung von Feinbodenformen, nicht aber die Übersicht der Standortsformengruppen in ihrer Verknüpfung mit den Humusformen und ihren Flächenanteilen.

Die Legende ist auf die endgültige Standortskarte zugeschnitten. Sie soll aber gleichzeitig auch für die Arbeitsreinkarte als vorläufige Standortskarte verwendbar sein und notfalls ungebunden dieser beigelegt werden.

5.2. Kartenwerk

5.2.1. Arbeitskarte

Bei der Arbeitskarte ist zu unterscheiden zwischen der im Gelände benutzten Arbeitsrohkarte und der aus dieser Karte durch Hochzeichnung der standortkundlichen Aufnahmeergebnisse entstandenen Arbeitsreinkarte. Für beide Karten werden die gleichen topographischen Grundlagen benutzt, nämlich für den Maßstab 1 : 5 000 Lichtpausen oder Kopien der Forstgrundkarte oder für den Maßstab 1 : 10 000 Lichtpausen, Kopien oder Drucke der Forstrevierkarte.

5.2.1.1. Arbeitsrohkarte

Die **Arbeitsrohkarte** (Feinbodenformenkarte) ist die Grundlage für die Aufnahmen im Gelände. Je nach Kartengrundlage (gewöhnlich Forstgrundkarte) kann sie im Maßstab 1 : 5 000 hergestellt werden. Wegen des unterschiedlichen Platzangebots in der Karte muss der Karteninhalt etwas differenziert werden.

In der **Arbeitsrohkarte im Maßstab 1 : 5 000** (vgl. Darst. B 5 - 2) sind darzustellen:

- alle Aufnahmepunkte mit laufender Nummer und alle Einstiche, Tastgruben, Peilstangenbohrungen, Abgrenzbohrungen ohne Nummer.
Neben jedem der obigen Aufnahmepunkte sind einzutragen:
 - * Kurzzeichen der Feinbodenform,
 - * Ziffern der Grund- und Stauwasserform,
 - * Kurzzeichen der Humusform,
 - * < Ap > vor dem Feinbodenkurzzeichen, falls ein Ackerhorizont vorhanden ist;
- alle Kartierungsergebnisse der Stamm-Standortseigenschaften (Grenzen, Kurzzeichen und Signaturen in der Formen- und Gruppenebene),
- alle Kartierungsergebnisse der Zustands-Standortseigenschaften in der Formenebene.

Wuchsgebiete, Wuchsbezirke, Großklimabereiche und Mosaikbereiche mit ihren Grenzen und Bezeichnungen erscheinen nicht in der Arbeitsrohkarte. Sie werden erst später in die Arbeitsreinkarte eingezeichnet.

Für den **Gebrauch im Gelände** wird die Forstrevierkarte wegen der besseren Handhabung gewöhnlich in Teile (Format DIN A 4 bis DIN A 3) zerschnitten.

Die Eintragungen in diese Karte werden **mit Bleistift** vorgenommen.

Aus dieser Geländekarte ist eine **archivierungsfähige Arbeitsrohkarte** zu fertigen, in der alle Details (auch die der Zustandseigenschaften) mit einer wetterfesten **schwarzen Tusche** in einer gut leserlichen Schrift (möglichst Normschrift) eingetragen und alle Grenzlinien in dieser Form gezogen werden. Die Fertigung der Arbeitsrohkarte kann entweder durch Nachziehen der Bleistifteintragungen erfolgen oder aber, bei starker Abnutzung der Geländekarte, durch Neuzeichnung, dann möglichst in unzerschnittenem Zustand.

Ob als ganzes Kartenblatt oder als zerschnittenes Kartenteilblatt, in jedem Falle sind vor der Archivierung einzutragen:

- Forstrevier,
- Blatt x, y ^(y), z.B. Tützpatz, Blatt 3,4 ⁽⁵⁾, die erste Zahl gibt die Blattnummer der Forstgrundkarte an, die zweite die Teilblattnummer, die in Klammern gesetzte Hochzahl die Gesamtzahl der Teilblätter,
- Anzahl der auf dem Teilblatt vorhandenen Aufnahmepunkte, z.B. Bohrpunkte 1 bis 25,
- Vermerk über die durchgeführte Abstimmung der Grenzanschlüsse zwischen benachbarten Kartenblättern,
- Name des Erkunders und Datum der Bearbeitung.

Die **kartenmäßige Dokumentation der Aufnahmepunkte** wird mit der Arbeitsrohkarte und der Arbeitsreinkarte gekoppelt.

Für die Aufnahmepunkte gelten folgende Signaturen:

Weiserpunkt bzw. Weisergrube mit Vollaufnahme

- 1 mit laufender Nummer plus Jahreszahl der Aufnahme. Bei Gruben mit Bodenanalyse wird die Labornummer der obersten beprobten Lage in violett an den Punkt geschrieben.

Aufnahmepunkt des Grundnetzes mit Kurzaufnahme

- 2 Bodengruben, Tastgruben jeweils mit laufender Nummer; bei Bodenteilanalysen wird die Labornummer der obersten beprobten Lage in violett an den Punkt geschrieben.
- 3 Humusprobenentnahmestellen werden mit der Labornummer der obersten be-

proben Lage in violett dargestellt.

- 4 Bohrungen mit laufender Nummer und Jahreszahl der Aufnahme.
- 5 Grenzaufschlüsse (Einstiche, Tastgruben) ohne Aufnahme und ohne Nummer.

Die Arbeitsrohkarte bildet in dieser Form die wichtigste Grundlage für alle weiteren Auswertungen und muss deshalb sorgfältig behandelt werden. Zum Abschluss der Arbeiten ist sie zu archivieren.

5.2.1.2. Arbeitsreinkarte

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Arbeitsreinkarten zur weiteren kartographischen Bearbeitung **digitalisiert** werden, wie es z.B. in M-V und in der Bundesforst bereits praktiziert wird. Bei der **Anwendung älterer Verfahren** ist bei der Herstellung der Arbeitsreinkarte sinngemäß zu verfahren. Es kann dann jedoch auf die farbliche Kennzeichnung verzichtet und alles mit schwarzer Tusche gezeichnet werden.

Die **Arbeitsreinkarte** wird aus der Arbeitsrohkarte durch Hochzeichnen entwickelt. Die Hochzeichnung erfolgt auf georeferenzierten Forstgrundkarten im Maßstab 1 : 5 000 auf Transparentpapier oder Folie und dient als Vorlage für die Digitalisierung. Nach der Digitalisierung wird die Arbeitsreinkarte im Archiv des Dezernates Standortskartierung aufbewahrt.

Alle für die Arbeitskarte zu verwendenden und verbindlichen **Farbgebungen, Schriftformen, Grenz-, Flächen- und Punktsignaturen** sind nachfolgenden Ausführungen zu entnehmen.

In der **Signaturentafel** (Darst. B 5 – 1, am Schluss des Abschnittes B. 5) sind die für das ostdeutsche Tiefland gültigen Signaturen zusammengestellt. Außerdem stehen den Standortserkundern Hilfsschablonen zur Anfertigung der Arbeitsreinkarte für die Maßstäbe 1 : 5 000 und 1 : 10 000 zur Verfügung. Die Signaturen werden nach den in der Tafel angegebenen Nummern in den nachfolgenden Abschnitten erläutert.

Die **Farbgebung** für alle Schriftzeichen, Grenzlinien, Flächen- und Punktsignaturen wird für die nachstehenden Standortseinheiten wie folgt festgelegt:

blau	=	Großklimabereich
rot	=	Stamm-Standortsform mit allen Teileinheiten
rot	=	Stamm-Standortsformengruppe
grün	=	Humusform
violett	=	Immissionsform/Disharmonien.

Die **Schriftgröße** beträgt für die Arbeitsreinkarte in den Maßstäben

	1 : 5 000
- für Großklimabereich, Immissionsform	10 mm
- für Standortsform	4 mm
- für Humusform / Disharmonien	4 mm
- für Standortsformengruppe	6 mm.

Die **Strichstärke** beträgt bei den Grenzlinien im Maßstab

	1 : 5 000
- für Großklimabereich, Immissionsform, Mosaikbereich	2 mm
- für Standortsform, Reliefform und Substrattypengruppe	0,8 mm
- für Standortsformengruppe	0,8 mm
- für Humusform / Disharmonien	0,8 mm.

Um kein Gewirr von parallel zueinander verlaufenden Grenzlinien entstehen zu lassen, ist unbedingt nachstehende **Rangordnung** zu beachten:

1. Ordnung	Großklimabereich
2. Ordnung	Immissionsform
3. Ordnung	Stamm-Standortsform und -gruppe.

Jede Grenze höherer Ordnung ersetzt eine Grenze niederer Ordnung. Fallen z.B. Grenze des Großklimabereichs und Standortsformengrenze zusammen, wird nur die Grenze des Großklimabereichs gezeichnet, jedoch die Namen für Standortsform **und** Großklimabereich in die Karte eingetragen. Ebenso hebt beispielsweise die Standortsformengrenze eine Reliefgrenze auf.

Die **Grenzlinien für die Reliefform, die Humusform und Disharmonie im Oberboden** werden von dieser Regel nicht berührt. Sie müssen, wenn vorhanden, stets gezeichnet werden, erforderlichenfalls dicht nebeneinander.

Muster der Arbeitsreinkarte im Maßstab 1 : 5 000 zeigt die Darst. B 5 - 5 am Schluss des Abschnittes B. 5. in der **herkömmlichen Arbeitsweise**.

5.2.1.2.1. Darstellung von Wuchsgebiet, Wuchsbezirk und Mosaikbereich

– Darstellung von Wuchsgebiet und Wuchsbezirk

Es werden abgegrenzt

- 6 **Wuchsgebiet** durch eine durchlaufende schwarze Linie mit der
 Strichstärke im Maßstab 1 : 5 000 = 2 mm
 1 : 10 000 = 1,2 mm;

- 7 Wuchsbezirk durch eine schwarze Strich-Strich-Punkt-Linie mit der
Strichstärke im Maßstab $1 : 5\,000 = 2\text{ mm}$
 $1 : 10\,000 = 1,2\text{ mm}$.

Wuchsgebiete und Wuchsbezirke haben eine große Flächenausdehnung. Deshalb werden die Namen in der Regel auf dem Kartenblatt rechts unten, in Ausnahmefällen links unten, einmal übereinanderstehend in schwarzer Farbe eingetragen. Sonderzeichnungen (Fenster) sind extra zu bezeichnen oder überzuhaken. Wird jedoch ein Kartenblatt von einer Grenzlinie durchschnitten, sind die Namen rechts und links von dieser Linie einzutragen, möglichst ebenfalls außerhalb der Forstsituation.

– Darstellung des Mosaikbereichs

- 10 Mosaikbereiche werden abgegrenzt durch eine durchlaufende gestrichelte braune Linie mit der
Strichstärke im Maßstab $1 : 5\,000 = 2\text{ mm}$
 $1 : 10\,000 = 1,2\text{ mm}$.

Der Name des Mosaikbereichs wird in brauner Farbe in einen freien Teil der betreffenden Fläche gesetzt. Bei einer Beschriftung außerhalb der Fläche muss die Zuordnung zweifelsfrei erkennbar sein, anderenfalls muss ein Zuordnungspfeil gesetzt werden. Sind mehrere Mosaikbereiche auf einem Kartenblatt vertreten, ist die Bezeichnung beiderseits der Grenze für jeden Teil vorzunehmen. Kommt auf dem ganzen Kartenblatt nur ein Mosaikbereich vor, ist dieser rechts unten, in Ausnahmefällen links unten, einzutragen, nach Möglichkeit unterhalb der Bezeichnungen für Wuchsgebiet, Wuchsbezirk und Großklimabereich. Sonderzeichnungen (Fenster) sind extra zu bezeichnen oder überzuhaken. Hinter den Namen wird in Klammern der Haupttyp eingetragen und darunter die Mosaikgroßgruppe gesetzt. Falls vorhanden, ist des weiteren die Arealnummer hinzuzufügen.

5.2.1.2.2. Darstellung der Standortsform

5.2.1.2.2.1. Darstellung bei flächenhafter Kartierung

Grundlegendes zur Darstellung der Standortsform

Die einzelnen Teile der Standortsform werden besonders bezeichnet und durch Linien (Grenzsignaturen) abgegrenzt oder durch flächendeckende Signaturen gekennzeichnet. Beim Zeichnen der **Grenzlinien** sind **Rangordnung** und **Farbgebung** zu beachten. Ebenso sind alle **Eintragungen** (Namen, Kurzzeichen und Signaturen) in der **vorgeschriebenen Farbe** vorzunehmen (siehe 5.2.1.2.).

– Großklimabereich

- 8 als dicke durchlaufende strichpunktierte blaue Linie,
Strichstärke im Maßstab 1 : 5 000 = 2 mm

Die Bezeichnung lautet z.B. „Großklimabereich alpha“.

Für die Beschriftung (blaue Farbe) gelten folgende Regeln:

- Beim Erstrecken eines Großklimabereiches über das ganze Kartenblatt rechts unten, nur in Ausnahmefällen links unten unterhalb der Bezeichnungen für Wuchsgebiet und Wuchsbezirk.
- Bei inselförmigem Vorkommen: in die Fläche.
- Bei Auftreten mehrerer Großklimabereiche auf einem Kartenblatt: beiderseits der Grenzen auf einem freien Feld der Karte außerhalb der kartierten Fläche dergestalt, dass jeder Bereich der Karte zweifelsfrei zugeordnet werden kann, anderenfalls muss ein Zuordnungspfeil gesetzt werden.
- Bei Sonderzeichnungen (Fenster) muss extra beschriftet (oder übergehakt) werden.
-

– Immissionsform abgegrenzt durch

- 9 eine dicke durchlaufende violette Strich-Kreuz-Linie (Strichstärke wie Signatur 8).
- Die Bezeichnung erfolgt mit einem violetten Farbstift durch ein Buchstabenkurzzeichen in Kombination mit der Immissionsstufe, z.B. „Immissionsform/-stufe y'/Y“.
 - Die Beschriftung erfolgt sinngemäß nach den gleichen Regeln wie beim Großklimabereich. Ist bei mehreren Stufen keine Grenze festlegbar, werden alle Stufen rechts unten bzw. links unten eingetragen.

– Standortsform im engeren Sinne

besonders Bodenform i.e.S. einschließlich Grund- und Stauwasserform:

- 11 als durchgezogene rote Linie (Rangordnung beachten!).
Strichstärke beim Maßstab 1 : 5 000 = 1,0 mm.

Die Bezeichnung in roter Farbe besteht für die

- Abkürzung der Bodenform i.e.S. aus Buchstaben (z.B. DoS),
 - Grund- und Stauwasserform aus arabischen Ziffern (z.B. 56),
- 39 • reliefbedingten Mesoklimaabweichungen aus flächig auftretende Signatu-
40 ren. Sie werden weder besonders bezeichnet noch abgegrenzt. Die Ab-
grenzung ergibt sich aus der Umrisslinie der Signaturen.

– Reliefform und zusätzliche Mesoklimaabweichungen

- 13 als dünne strichpunktierte rote Linie (Strichstärke wie Signatur 12). Zu beach-
ten ist die Rangordnung!

Die Bezeichnung erfolgt in roter Farbe:

- **Rauhheitsformen** durch kleine Buchstaben mit davor gesetztem Bindestrich
z.B. -bü.
- 32 – **Hangformen** durch die Signaturen 32 oder 33.
- 33 –
- Die **zusätzlichen reliefbedingten Mesoklimaabweichungen** durch die
35 Signaturen 35 bis 40 als flächig aufzutragende Signaturen oder als Reihen-
36 signatur. Diese Signaturen werden weder besonders bezeichnet noch extra
37 abgegrenzt. Werden reliefbedingte Mesoklimaabweichungen im kleinflächigen
38 Wechsel dargestellt, werden ausnahmsweise Kurzzeichen verwendet.
39 Die aus Buchstaben bestehenden Kurzzeichen werden in einen Kreis ge-
40 geschrieben. Als Grenzen gelten dann die nächstliegenden Grenzen, z.B.
nach Signatur 11, oder es werden, sofern sie sich nicht decken, Grenzen
nach Signatur 13 gezogen. Durch ausgezogene Grenzsignaturen getrennte
Areale dieser Art müssen die genannte Einschreibung demnach mehrmals
erhalten.

– Humusform

- 12 abgegrenzt bei ganzflächiger Kartierung als durchlaufende dünne gestrichelte
grüne Linie. Humusformengrenzen werden **unabhängig von der aufgestellten Rangordnung stets gezeichnet**.
Fällt die Humusformengrenze mit einer anderen Grenze, z.B. der Standorts-
form nach Signatur 11 zusammen, wird sie auf dieser Grenze gezeichnet; bei-
de Grenzen liegen also übereinander:

Strichstärke beim Maßstab 1 : 5 000 = 0,8 mm.

Die Bezeichnung der Humusform besteht aus Kurzzeichen mit kleinen lateinischen Buchstaben in grüner Farbe (z.B. **iMo**). Sie ist möglichst unter die der Stamm-Standortsform bzw. dem Kurzzeichen der Stamm-Standortsformengruppe zu schreiben, sonst auf einen freien Teil der Fläche. Sie wird nur bei sehr großflächigen Formen mehrmals auf die Fläche verteilt eingesetzt, sonst nur einmal, auch wenn sie durch mehrere andere Grenzen durchschnitten wird.

– **Besondere Standortzustände bzw. -eigenschaften**

werden durch eigene Grenzlinien abgegrenzt und zwar:

- als rote Umrandung (Strichstärke 1 mm) für Flächen mit besonderen Bewirtschaftungsschwierigkeiten oder Schwierigkeiten bei der Ansprache der Standortsform, und zwar
 - 29 für besonders stark rabattierte Flächen(durchgezogen mit Kammlinie nach innen)
 - 29a für Flächen mit Ackerhochbeeten (gepunktet)
 - 30 für besonders tief gepflügte Flächen (gestrichelt);
- als grüne Umrandung für Beispielflächen mit Standorten im natürlichen Standortzustand mit natürlicher Vegetation sowie besonders erhaltungswürdige Naturräume;
- 14 • als violette gestrichelte Linie, die nach drei Strichen durch ein violettes Kreuz unterbrochen wird für Flächen mit nachgewiesenen Disharmonien im Oberboden (Strichstärke beim Maßstab 1 : 5 000 = 0,8 mm). Disharmoniegrenzen werden **unabhängig von der aufgestellten Rangordnung bei Nachweis stets gezeichnet**.

Die Bezeichnung der Disharmonie im Oberboden besteht aus Kurzzeichen mit kleinen lateinischen Buchstaben in Kombination mit Zahlen in violetter Farbe (z.B. b5n7). Sie ist möglichst unter die der Stamm-Standortsform bzw. dem Kurzzeichen der Stamm-Standortsformengruppe zu schreiben, sonst auf einen freien Teil der Fläche. Sie wird nur bei sehr großflächigen Formen mehrmals auf die Fläche verteilt eingesetzt, sonst nur einmal, auch wenn sie durch mehrere andere Grenzen durchschnitten wird.

- 14a • als grün gestrichelte Linie, die nach drei Strichen von einem violetten Kreuz unterbrochen wird für Flächen, wo die Disharmoniegrenze mit der Humusformengrenze nach Signatur 12 zusammenfallen; beide Grenzen liegen also übereinander. Humusgrenzen in Verbindung mit Disharmoniegrenzen werden **unabhängig von der aufgestellten Rangordnung bei Nachweis stets gezeichnet**.

Die Bezeichnung erfolgt analog der Humusform und der Disharmonie im Oberboden für beide Formen (z.B. mRo für die Humusform und b3n5 für die Disharmonie im Oberboden).

Allgemeine Hinweise zur Darstellung der Grenzlinien und Beschriftung von Standortsform und Mosaikbereich

Zur Darstellung der Grenzlinien

- Die Grenzen von Großklimabereich und Immissionsform werden über den Forstgrund hinaus möglichst bis zum Kartenrand gezogen. Bei Kartenüberlagerungen müssen sie deckungsgleich gezeichnet werden.
- Nähern sich zwei Grenzen an einem Punkt oder einem kurzen Streckenabschnitt, muss ihr Abstand beim Maßstab 1 : 5 000 mindestens 2 mm betragen.
- Abgegrenzte Standortsareale werden durch Linien der Forstgrundkarte nicht getrennt. Deshalb sind alle Standortsgrenzen über diese Linien hinweg zu ziehen und brauchen nicht übergehakt zu werden.
Ausnahmen bilden breite Verkehrswege, wie z.B. Autobahnen, Eisenbahnlinien sowie Flüsse, Seen und nicht kartierter Fremdbesitz. In diesen Flächen ist überzuhaken, oder es sind in jede der getrennten Flächen Kurzzeichen einzutragen.
- Auf der Forstgrundkarte vorhandene Linien (Wege, Gräben usw.) dürfen von Standortsgrenzen nicht verdeckt werden. In solchen Fällen sind unsere Grenzen unmittelbar daneben zu zeichnen.

Zur Beschriftung

- Alle Kurzzeichen und Namen werden in Richtung **West – Ost** geschrieben, unabhängig davon, ob die Forstgrundkarte im Hoch- oder Querformat gezeichnet worden ist.
- Alle Namen, Kurzzeichen und Signaturen sind entsprechend der Farbgebung nach Abschnitt 5.2.1.2. bzw. der Signaturentafel farbig darzustellen.
- **Kurzzeichen** sollen möglichst in die betreffende Fläche geschrieben werden. Ist dies ausnahmsweise nicht möglich, werden sie daneben geschrieben und durch einen Strich mit dem Digitalisierungspunkt verbunden. Dabei kann der Raum außerhalb der Waldflächen mitgenutzt werden.
- Bei allen **Streuflächen**, bei denen die einzubringende Beschriftung flächenmäßig größer ist als die dargestellte Fläche, erfolgt die Beschriftung außerhalb.
- Wird bei **Nichtholzböden** durch sehr dicht stehende Signaturen die Lesbarkeit der Schrift gefährdet, muss ebenfalls die Beschriftung außerhalb der Fläche erfolgen.
- Bei **eckigen Klammern** muss das Ende des Zuordnungsstriches am Digitalisierungspunkt enden.

Darstellung bei komplexen Kartierungsarealen

Komplexstandorte

Boden- und Standortsformenkomplexe werden wie Standortsformen behandelt und abgegrenzt durch die **Signatur 11** als dünne durchgezogene rote Linie. Die Bezeichnung erfolgt durch rote Buchstaben und Ziffern wie bei der Standortsform, z.B. KbMo.

Standorte im kleinflächigen Wechsel

Sie werden ebenfalls durch **Signatur 11** abgegrenzt. Die Kurzzeichen werden in abnehmender Reihenfolge nach der Bedeutung oder dem Flächenanteil in die Fläche geschrieben und durch die **Signatur 16** $\Rightarrow$ oder $\Leftrightarrow$ verbunden. Der geschätzte Flächenanteil in Zehnteln wird in entsprechender Reihenfolge unter die Abkürzungen gesetzt. Es muss darauf geachtet werden, dass die Form mit dem höchsten Flächenanteil unbedingt an erster Stelle steht, denn bei der weiteren forsteinrichtungstechnischen Behandlung sowie dem Kolorit der Standortskarte wird nur die erste Form berücksichtigt.

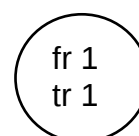
Folgende kleinflächige Wechsel können z.B. dargestellt werden:

- Wechsel von Bodenformen im engeren Sinn
- Wechsel von Bodenformen und formengebundenen Grund- und Stauwasserformen
- Wechsel von Bodenformen und formengebundenen Humusformen
- desgleichen, aber nur mit Humusform bei einer der beiden Formen (die Moor-Standortsform erhält keine Bezeichnung)
- Wechsel von nicht formengebundenen Humusformen (innerhalb der Humusformenabgrenzung in grüner Farbe)
- Wechsel von nachgewiesenen Disharmonien im Oberboden.

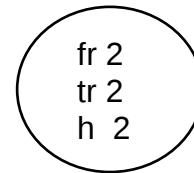
BoS 7	$\Rightarrow$	BgS 3
BoS 56 6	$\Rightarrow$	BgS 67 4
NaSG 34 nMM 6	$\Rightarrow$	NsSB 45 fRM 4
NaSG 34 fMM 6	$\Rightarrow$	SM.K 34 4
mMa 6	$\Rightarrow$	mRo 4
b4n6 6	$\Rightarrow$	b5n7 4

Wechsel von reliefbedingten Mesoklimaabweichungen werden dagegen in einen Kreis gezeichnet, wobei die mittlere Stufe nicht erscheint, z.B.

- Wechsel von reliefbedingten Mesoklimaabweichungen im Verhältnis 1 : 8 : 1, die mittlere Stufe mit 8/10 wird nicht dargestellt.



- Wechsel von reliefbedingten Mesoklimaabweichungen im Verhältnis 2 : 2 : 6 und 2/10 steilen Hängen (die mittlere Stufe mit 6/10 wird nicht dargestellt).



Auf einer Fläche können ferner gleichzeitig Bodenformen, Humusformen und reliefbedingte Mesoklimaabweichungen unabhängig voneinander wechseln. Es sind dann die entsprechenden Fälle zu kombinieren.

Besonders bei der Kartierung von Standorten in kleinflächigem Wechsel ist darauf zu achten, dass die Kurzzeichen der beteiligten Bodenformen in der ausgeschiedenen Fläche Platz finden. Notfalls ist der Wechsel zu verändern und der Flächengröße anzupassen.

5.2.1.2.2.2. Darstellung bei punkthafter Kartierung

Für die flächenhafte Kartierung zu kleiner Areale werden durch Signaturen und durch eckige Klammern dargestellt. Beide sind mit einem Digitalisierungspunkt möglichst lagegerecht in die betreffende Fläche zu zeichnen.

Eckige Klammern

Sie werden verwendet, wenn genügend Platz auf der Karte ist. Möglich sind:

- komplette Standortsformbezeichnung (je nach Platz über- oder nebeneinander) [NaSG34 NK1 (S)] [NaSG34_NK1 (S)]
- Komplexstandorte, besonders Überformungskomplexe [Nh Aü]
- Rauheitsform [- dk]

Signaturen

Bei den Signaturen gibt es die beiden Möglichkeiten der Darstellung von **relativen** Abweichungen und der **absoluten** Darstellung einer Standortseigenschaft.

Signaturen für kleinflächige **relative Abweichungen** von der umgebenden Standortsform um mindestens 1 – 2 Stufen sind:

- | | | |
|--------|-------------------------|---|
| 89, 90 | im Standortszustand | nur Veränderungen von mindestens 2 Stufen und nur, wenn keine Humusform kartiert wurde (grüne Farbe) |
| 41, 42 | bei der Grundwasserform | 41 auch als Absolutsignatur bei Grundwassereinfluß in anhydromorphen Bodenformen; zu kombinieren mit Signaturen 17 und 18 |

43, 44	bei der Stauwasserform	auch als Absolutsignatur für wechselfrische oder tiefe Staunässe in anhydromorphen Bodenformen; zu kombinieren mit Signaturen 17 und 18
17, 18	bei der Nährkraft	nährstoffreicher oder nährstoffärmer.

Signaturen, die eine Standortseigenschaft bei Abweichung von der umgebenden Standortsform groß- und kleinflächig **absolut** darstellen, sind:

reliefbedingte Mesoklimaabweichungen

35 - 37	reliefbedingte Verhagerungsgefährdung in verschiedenen Stufen
38	exponierte Stellen mit Windschur
39, 40	reliefbedingt frische oder trockene Lagen

Reliefform

32, 33	Hänge ab 7° Neigung
34	kleinflächig ebene Flächen innerhalb einer Hangform

Bodenform

19	kleinflächig Karbonatkalk im Oberboden
20	wegen Steingehalt nicht pflügbare
21	kleinflächig moorig innerhalb einer Mineralbodenfläche
22	kleinflächig mineralisch in einem Moor

Humusform

48 - 88	nur kleinflächig bei ganzflächiger Humusformkartierung anzuwenden (grüne Farbe)
---------	---

Besonderheiten

23 - 28	nur kleinflächig darzustellen und wenn im topographischen Untergrund nicht enthalten.
---------	---

5.2.1.2.3. Darstellung der Standortsformengruppe

Die **Stamm-Standortsformengruppe** wird durch Zusammenfassung ähnlicher Standortsformen gebildet. Sie wird also aus den Standortsformen abgeleitet, und die Standortsformengrenzen sind zugleich Standortsformengruppengrenzen. Eine gesonderte Abgrenzung entfällt deshalb. Standortsformengruppen werden durch Kurz-

zeichen gekennzeichnet, die aus großen Buchstaben und arabischen Ziffern bestehen.

Die Standortskarte enthält **Standortsformen und Standortsformengruppen**. In diesem Fall sind die Grenzen der Standortsform stets auch die Grenzen der Standortsformengruppe (Grenzsignatur 11). Das Kurzzeichen der Gruppe wird unmittelbar unter das zugehörige Standortsformenkurzzeichen gesetzt. Die Standortsformengruppen müssen mit der Erweiterung der Substratgruppe dargestellt werden (Darst. B 5 - 5).

Bei Flächen mit **kleinflächigem Wechsel** werden die Kurzzeichen der Standortsformengruppen in gleicher Weise eingetragen. Auch bei punkthafter Kartierung [...] entfällt die Gruppenangabe mit Bezeichnung der Substrattypengruppe nicht.

Ändert sich durch eine mit **Signaturen flächenhaft** dargestellte reliefbedingte Mesoklimaabweichung die Stamm-Standortsformengruppe, so wird das Kurzzeichen nur dann in die durch die Signatur gekennzeichnete Fläche gesetzt, wenn sie größer als 1,5 bis 2 ha ist. Im anderen Fall wird die reliefbedingte Mesoklimaabweichung als kleinflächige Einsprengung betrachtet und bei der Darstellung der Stamm-Standortsformengruppe nicht berücksichtigt.

Zustands-Standortsformengruppen werden **nicht dargestellt**, sondern über die Humusform abgeleitet.

Die Zuordnung der Großklimabereiche zu einer **Klimastufe** der Standortsformengruppe ist am Blattrand unterhalb des Gruppenschemas der Blattrandlegende erklärt.

Bei **Immissionsformen** ist entsprechend zu verfahren, oder die Gruppenzuordnung wird direkt bei der Formenbezeichnung mit eingetragen, z.B.

Immissionsform/ -stufe y'/Y'.

Die **Mosaikgroßgruppe** ergibt sich aus dem Flächenanteil der Standortsformengruppen im Mosaikbereich. Sie wird lediglich durch den Vermerk „Mosaikgroßgruppe ...“ und eine römische Ziffer dahinter gekennzeichnet. Der Vermerk wird unmittelbar unter den Namen des Mosaikbereichs gesetzt, z.B.

Teterower Mittelplatte
Mosaikgroßgruppe I '.

5.2.1.2.4. Erklärung der Kurzzeichen und Signaturen

Die zur Kennzeichnung der Standortsform und der Standortsformengruppe verwendeten Kurzzeichen gehen aus der Legende hervor.

Alle Signaturen und Kurzzeichen sind auf einem Beiblatt der Legende zusammenzustellen.

Dem in der Forstplanungbehörde verbleibenden - als Vorlage für die Kartographie dienenden - Kartensatz ist eine Zusammenstellung der für das betreffende Forstamt verwendeten und auf dem Kartenblattrand zu erklärenden Signaturen beizufügen.

5.2.1.2.5. Darstellung nicht bearbeiteter Flächen

Von der Standortserkundung nicht bearbeitete Flächen werden mit der Abkürzung

nk = nicht kartiert

bezeichnet. Sie werden nicht koloriert.

5.2.1.2.6. Kontrolle

Die Arbeitsreinkarten werden vom Dezernatsleiter und/oder dem beauftragten Gruppenleiter nach Inhalt und richtiger Darstellungsweise kontrolliert.

Besonderer Wert ist auf die Kontrolle der Anschlüsse zwischen den Kartenblättern zu legen.

5.2.2. Standortskarte

Die gedruckte Standortskarte wird im Maßstab 1 : 10 000 (bei Bedarf auch 1 : 5000) in zwei Varianten hergestellt. Als topographischer Untergrund dient die Topographische Karte im Maßstab 1 : 10 000 mit einer lagegetreuen Darstellung des Forstrevieres in ein oder mehreren Blättern. Sie enthält je nach Ausführung:

Farbe	Landeswald	Bundesforst
– schwarz	alle forstlichen Details innerhalb der Waldfläche	alle topographischen Details außerhalb der Waldfläche
– grau	alle topographischen Details außerhalb und innerhalb der Waldfläche	alle forstlichen Details innerhalb der Waldfläche
– braun	Höhenschichtenlinien inner- und außerhalb der Waldfläche.	

Variante 1 der gedruckten Standortskarte

Sie ist eine kombinierte Standortsformen-/Standortsformengruppenkarte. Sie enthält:

- in rot Grenzen, Kurzzeichen und Signaturen der Stamm-Standortsformen, Stamm-Standortsformengruppen sowie der Standortsmosaik
- in grün Grenzen, Kurzzeichen und Signaturen der Humusformen und/oder Zustands-Standortsgruppen mit Ableitung der Zustands-Standortsgruppen anhand der Übersicht am Kartenrand und die Immissionsform bei flächenhafter Kartierung.

Variante 2 der gedruckten Standortskarte

(Standardanwendung für Mecklenburg-Vorpommern)

- in rot Grenzen und Kurzzeichen der Stamm-Standortsformengruppen mit Angabe der Substrattypengruppe sowie Signaturen
- in grün Grenzen, Kurzzeichen und Signaturen der Humusformen
- in violett Grenzen und Kurzzeichen der Disharmonie im Oberboden bei nachgewiesenen Trends und der Immissionsform bei flächenhafter Kartierung.

Für spezielle Anwendungen können aus der digitalen Karte thematische Karten in unterschiedlichsten Maßstäben angefertigt werden (z.B. eine Karte aller rabattierten Flächen usw.).

Ausgangsmaterialien für die Standortskarte im Maßstab 1 :10 000 sind:

- Arbeitsreinkarten der Standortserkundung 1 : 5 000 auf Folie als Digitalisiervorlage,
- die Vorlagen für die Kartenrandlegenden,
- eine Übersichtskarte mit den Großklimabereichen sowie Wuchsgebieten und Wuchsbezirken.

Das weitere Herstellungsverfahren richtet sich nach den jeweiligen Richtlinien der Kartographie.

An den Kartenrand wird eine auf das Forstamt zugeschnittene Blattrandlegende angedruckt. Die Blattrandlegende enthält Übersichten mit Farbkästchen über die im Forstamt auftretenden Stamm- und Zustands-Standortsformengruppen. Welche von den beiden Übersichten mit einem Kolorit versehen wird, hängt von der Gestaltung der Standortskarte ab. In der Regel wird eine Standortskarte mit der Darstellung der Stamm-Standortseigenschaften bevorzugt.

Wird auf eine Darstellung der Standortsformen in der Standortskarte verzichtet, sondern lediglich die Substrattypengruppe der Standortsformengruppe hinzugefügt, sind am Blattrand außer Stamm- und Zustands-Standortsformengruppen auch die verwendeten Kurzzeichen der Substrattypengruppen aufzuführen und zu erläutern.

Schließlich sind am Blattrand die vorkommenden Grenzsignaturen zu erklären.

5.2.3. Vermerke zum Stichtag und zur Bearbeitung

Für spätere Auswertungen und Kartenvergleiche hat es sich als zwingend notwendig erwiesen, die Standortskarten mit einem Vermerk des **Stichtages** zu versehen. Je nach Art der Bearbeitung kann der Wortlaut unterschiedlich sein:

- „**Standortskundliche Bearbeitung 19...**“
wenn nur Stamm-Eigenschaften kartiert oder wenn Stamm- und Zustandseigenschaften zum gleichen Zeitpunkt kartiert wurden,
- „**Kartierung der Stamm-Eigenschaften 19..,**
Kartierung der Zustands-Eigenschaften 19..“,
wenn beide zu verschiedenen Zeitpunkten kartiert wurden.

Diese Vermerke sind auch in die Arbeitsreinkarten einzuschreiben oder einzustempeln, damit die Kartographie diese Hinweise übernehmen kann.

Außerdem ist es aus den gleichen Gründen erforderlich, Vermerke zur **Bearbeitung** in die Karten einzutragen. Hierzu wird ein Stempel nach folgendem Muster verwendet:

Arbeitsreinkarte			
kartiert:	.....	am	.....
gezeichnet:	.....	am	.....
planimetriert:	.....	am	.....
geprüft:	.....	am	.....

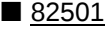
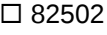
5.3. Übergabe an das Archiv

Alle zur Kartierung verwendeten Unterlagen (Karten, Aufnahmeformulare) sind nach Abschluß der Bearbeitung für die Archivierung nach den im Abschnitt B 7. „Archivierung“ dargelegten Grundsätzen vorzubereiten und an den Dezernatsleiter Standortserkundung oder einem von ihm beauftragten Mitarbeiter zu übergeben.

Darst. B 5 - 1: Signaturentafel der Standortserkundung

1. Signaturen der Aufnahmepunkte

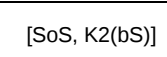
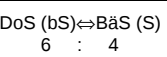
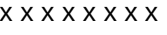
(Farbgebung für Neukartierung, Umkartierung, Aktualisierung schwarz bzw. rot)

1	 3 	Weisergrube mit Vollaufnahme, ohne und mit Bodenanalyse
2	 2 	Bodengrube mit Kurzaufnahme, ohne und mit Teilanalyse
3	 82503	Humusprobe (mit Vegetationsaufnahme)
4	 125	Bohrpunkt mit Bohrpunktnummer
5		Grenzaufschlüsse oder Bodengrube ohne Aufnahme, ohne Nummer

2. Grenzsignaturen

6		Grenze des Wuchsgebietes	(schwarz)
7		Grenze des Wuchsbezirkes	(schwarz)
8		Grenze des Großklimabereichs	(blau)
9		Grenze der Immissionsform	(violett)
10		Grenze des Mosaikbereichs	(braun)
11		Grenze der Standortsform	(rot)
12		Grenze der Humusform	(grün)
13		Grenze der Reliefform und zusätzlicher Mesoklimaabweichungen innerhalb der Standortsformengrenze	(rot)
14		Grenze der Disharmonien	(violett)
14a		Grenze der Humusform und der Disharmonie bei Gleichlauf bei- der Grenzen	Striche grün, Kreuz violett

3. Signaturen für Bodenformen, Nährstoffverhältnisse und besondere Bodeneigenschaften

15		Einsprengung einer anderen Bodenform	(rot)
16		kleinflächiger Wechsel von Standortsformen	(rot)
17		kleinflächig nährstoffreicher (ein und zwei Stufen)	(rot)
18		kleinflächig nährstoffärmer (ein und zwei Stufen)	(rot)
19		kleinflächig Karbonatkalk im Oberboden	(rot)
20		kleinflächig steiniger	(rot)

21		kleinflächig moorig oder bruchartig im Bereich von Mineralböden	(rot)
22		kleinflächig mineralisch im Bereich von Moorböden	(rot)
23		kleinflächig ausgetorfte Moore	(rot)
24		kleinflächig Raseneisenstein	(rot)
25		Erdfälle	(rot)
26		kleine Schluchten und Gräben	(rot)
27		kleinflächig Sonderstandorte	(rot)
28		kleinflächig Kies-, Lehmgruben, Steinbrüche	(rot)
29		rabattierte Flächen	(rot)
29a		Ackerhochbeete	(rot)
30		tiefgepflügte Flächen	(rot)
31		Beispielsstandorte im natürlichen Standortzustand mit natürlicher Vegetation sowie besonders erhaltungswürdige Naturräume	(grün)

4. Signaturen der Reliefformen

32		kleinflächig Hänge 7 ... 25°	(rot) nicht in MV
33		kleinflächig Steilhang (25...60°)	(rot) nicht in MV
34		kleinflächig eben	(rot) nicht in MV

5. Signaturen der relief- und bodenbedingten Abwandlungen vom Großklima

35		reliefbedingt stark verhagerungsgefährdet	(rot)
36		reliefbedingt mäßig verhagerungsgefährdet	(rot)
37		reliefbedingt schwach verhagerungsgefährdet	(rot)
38		gedrückte Wuchsleistung infolge Windeinfluß (mit Windschur)	(rot)
39		reliefbedingt frischer (Feuchtestufe T 1)	(rot)
40		reliefbedingt trockener (Feuchtestufe T 3)	(rot)

6. Signaturen für Grund- und Stauwasserformen und sonstigem Wassereinfluß

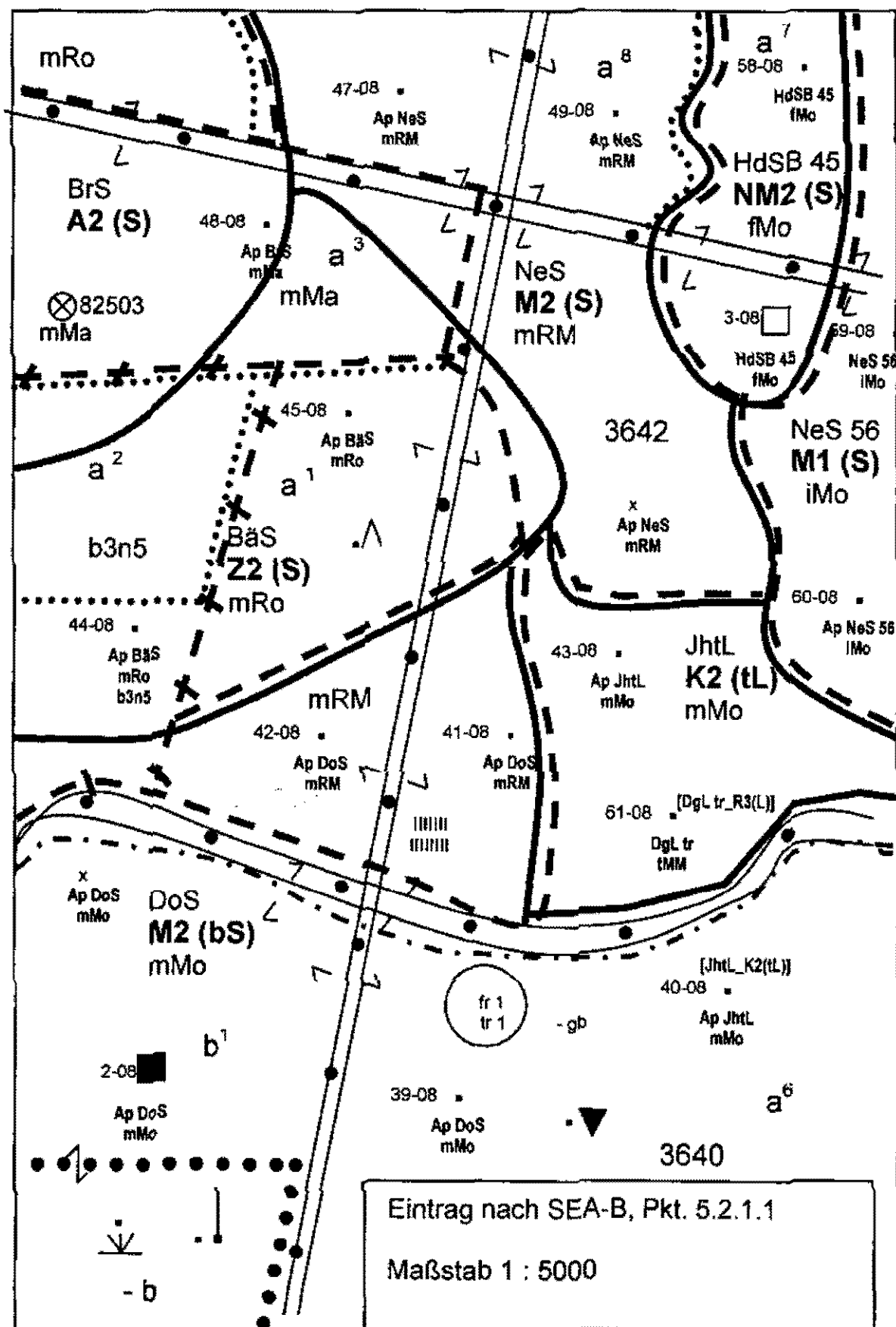
41		kleinflächig Grundwasser höher (ein und zwei Stufen oder Grundwassereinfluß im anhydromorphen Bereich)	(rot)
42		kleinflächig Grundwasser tiefer (ein und zwei Stufen)	(rot)
43		kleinflächig Staunässe stärker oder wechselfrisch	(rot)
44		kleinflächig Staunässe geringer oder tiefe Staunässe	(rot)
45		kleinflächig Entwässerung durch Quelfassung	(rot)
46		kleiner offener Tümpel oder kleines offenes Soll	(rot)
47		kleinflächig quellig	(rot)

7. Signaturen der Humusformen und Zustandsabweichungen

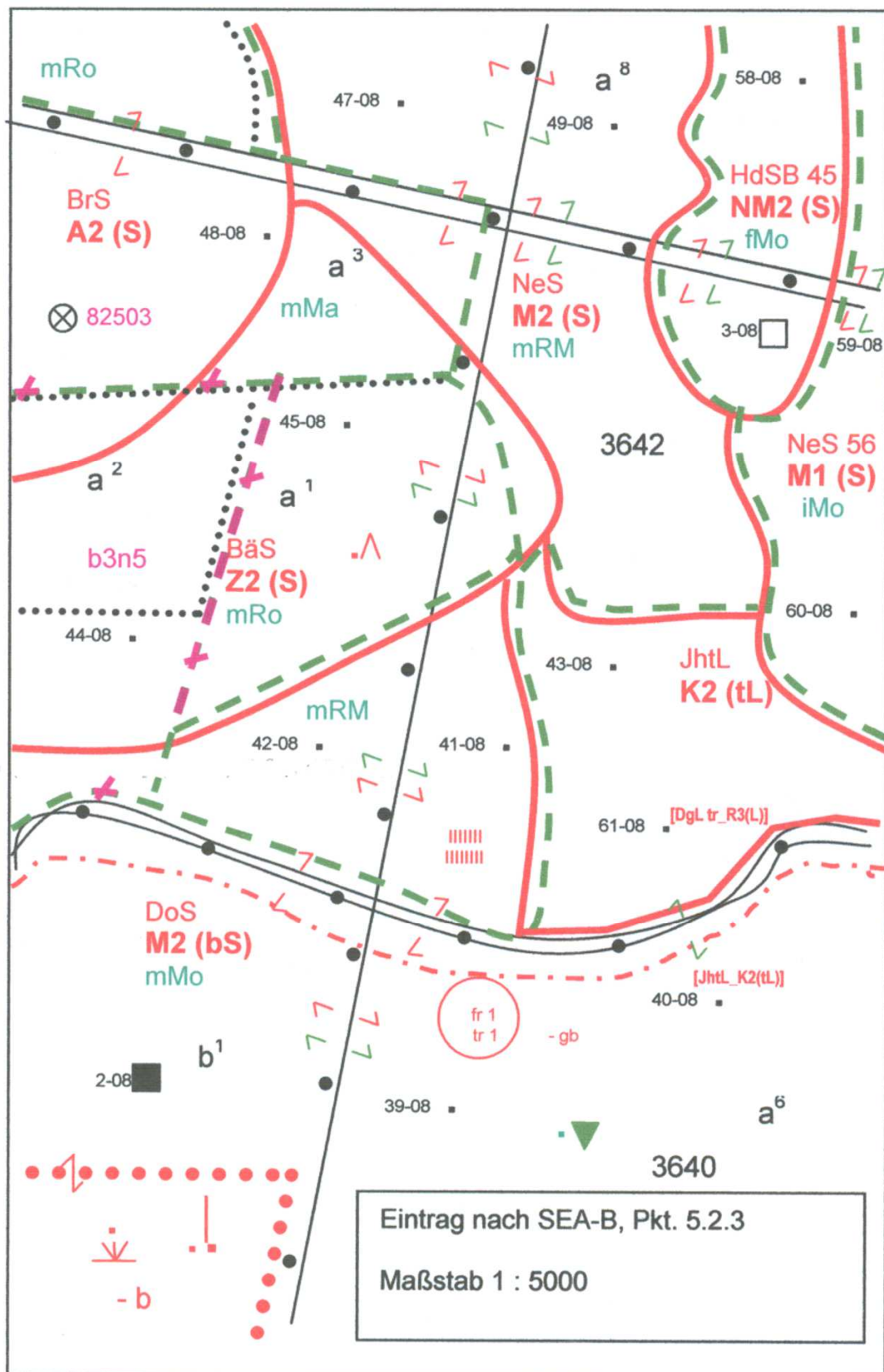
48		kleinflächig nasser Mull	(grün)
49		kleinflächig feuchter Mull	(grün)
50		kleinflächig frischer Mull	(grün)
51		kleinflächig mäßig frischer Mull	(grün)
52		kleinflächig trockener Mull	(grün)
53		kleinflächig nasser mullartiger Moder	(grün)
54		kleinflächig feuchter mullartiger Moder	(grün)
55		kleinflächig frischer mullartiger Moder	(grün)
56		kleinflächig trockener mullartiger Moder	(grün)
57		kleinflächig mäßig frischer mullartiger Moder	(grün)
58		kleinflächig nasser Moder	(grün)
59		kleinflächig feuchter Moder	(grün)
60		kleinflächig frischer Moder	(grün)
61		kleinflächig mäßig frischer Moder	(grün)
62		kleinflächig trockener Moder	(grün)
63		kleinflächig nasser rohhumusartiger Moder	(grün)
64		kleinflächig feuchter rohhumusartiger Moder	(grün)

65		kleinflächig frischer rohhumusartiger Moder	(grün)
66		kleinflächig mäßig frischer rohhumusartiger Moder	(grün)
67		kleinflächig trockener rohhumusartiger Moder	(grün)
68		kleinflächig nasser (Normal-) Rohhumus	(grün)
69		kleinflächig feuchter (Normal-) Rohhumus	(grün)
70		kleinflächig frischer (Normal-) Rohhumus	(grün)
71		kleinflächig mäßig frischer (Normal-) Rohhumus	(grün)
72		kleinflächig trockener (Normal-) Rohhumus	(grün)
73		kleinflächig frischer Magerrohhumus	(grün)
74		kleinflächig mäßig frischer Magerrohhumus	(grün)
75		kleinflächig trockener Magerrohhumus	(grün)
76		kleinflächig frischer Hungerrohhumus	(grün)
77		kleinflächig mäßig frischer Hungerrohhumus	(grün)
78		kleinflächig trockener Hungerrohhumus	(grün)
79		Rohboden	(grün)
80		kleinflächig frischer Hagermoder	(grün)
81		kleinflächig mäßig frischer Hagermoder	(grün)
82		kleinflächig trockener Hagermoder	(grün)
83		kleinflächig frischer rohhumusartiger Hagermoder	(grün)
84		kleinflächig mäßig frischer rohhumusartiger Hagermoder	(grün)
85		kleinflächig trockener rohhumusartiger Hagermoder	(grün)
86		kleinflächig frischer Hagerrohhumus	(grün)
87		kleinflächig mäßig frischer Hagerrohhumus	(grün)
88		kleinflächig trockener Hagerrohhumus	(grün)
89		kleinflächig positive Abweichung des Standortzustandes	(grün)
90		kleinflächig negative Abweichung des Standortzustandes	(grün)

Darst. B 5 - 2: Muster der Arbeitsrohkarte im Maßstab 1 : 5 000



Darst. B 5 - 5: Arbeitsreinkarte mit Standortsformen und Standortsformengruppen und mit Substrattypengruppe



6. Umkartierung und Aktualisierung

6.1. Umkartierung der Altkartierung

6.1.1. Grundsätzliches

Mit der Umkartierung wird das Ziel verfolgt, die Ergebnisse der Altkartierung in Form der Standortskarten, Legenden und Erläuterungsbände in die ab 1960 eingeführte Standortklassifikation zu überführen. Bislang bestehende Unterschiede zwischen Altkartierung und Neukartierung werden beseitigt.

In diesem Zusammenhang verstehen wir unter Altkartierung alle Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung vor dem Einführen der nach vier Komponenten untergliederten Standortsform, vor allem der Bodenform i.e.S. Das sind im Wesentlichen Kartierungen vor dem Jahre 1960.

Auf den Standortskarten sind Altkartierungen und Umstufungen an den Kurzzeichen der Standortsformen zu erkennen, z.B.:

Altkartierung: Sa, Sb, Lb₂, Mor, GS₂b, GSb₃, G₃kS, W₃kS, E₂, EBi₃, A₂,
Umstufung: SA(K), SA(M)I, SA(M)II, SA/L(M⁺), SB(K)4, SG(M)3.

Im Zuge der Umkartierung werden

- die Alt-Standortsformen vollständig in Neu-Standortsformen umgewandelt, z.T. auch Standortsformen neu gebildet,
- die alten Standortsformengrenzen nach den Grundsätzen der Neukartierung gemäß SEA 95 überprüft und im Bedarfsfall verlegt oder neu gezogen,
- die Humusformen flächendeckend kartiert und
- Wuchsgebiete, Wuchsbezirke, Großklimabereiche sowie Mosaikbereiche entsprechend dem derzeitigen Stand ausgeschieden.

Zur Umkartierung zählen nur Flächen der Altkartierung einschließlich der aus ihnen hervorgegangenen Umstufungsflächen. Innerhalb geschlossener Waldflächen sollten sie mindestens 10 ha groß sein, und ihre mosaiktypische Aufschlußdichte sollte 80 % der geforderten Grundnetzdichte nach B. 3.1.2. nicht unterschreiten. In bisher nicht kartierten Waldflächen kleinflächig eingeschaltete Flächen der Altkartierung sowie Flächen mit ungenügender Aufschlußdichte werden neu kartiert.

Sowohl zur Umkartierung als auch zur Aktualisierung werden Altunterlagen von weiter zurückliegenden Kartierungen benötigt. Sofern es sich dabei um Originale aus dem Archiv handelt, ist stets ein **Übergabeprotokoll** anzufertigen (vgl. Abschnitt Archivierung B. 7.2.7. und 8.).

6.1.2. Verfahren der Umkartierung

Bei der standortkundlichen Bearbeitung eines Forstamtes wird die Umkartierung i.d.R. kombiniert mit anderen Kartierungsverfahren angewendet: der Neukartierung und der Aktualisierung. Die jeweils anzuwendende Kombination ergibt sich aus dem Bearbeitungsstand eines Forstamtes.

Das Umkartierungsverfahren gleicht in seinen Grundzügen dem Verfahren der Neukartierung.

In den folgenden Abschnitten werden nur Abweichungen und Besonderheiten dargestellt.

6.1.2.1. Arbeitsvorbereitung

Vor Beginn der standortkundlichen Bearbeitung eines Forstamtes ist durch das Dezernat Standortserkundung der Forstplanungsbehörde festzulegen, welche Flächen der Altkartierung umzukartieren oder neuzukartieren sind. Das Ergebnis wird in der Übersichtskarte des Forstamtes im Maßstab 1 : 25 000 durch Flächenkolorit dargestellt, und zwar

grün	=	Neukartierung
rot	=	Umkartierung
gelb	=	nur Humusformenkartierung
blau	=	Humusformenkartierung und Aktualisierung
braun	=	nur Aktualisierung (z.B. Grund- und Stauwasserstufen).

In die Übersichtskarte oder unmittelbar in die bereitzustellenden Arbeitsrohkarten sind außerdem die Grenzen der Forststruktur zur Zeit der Erstaufnahme mit 1 mm roten Linien einzuzeichnen. Alle Eintragungen bilden die Grundlage für die flächenmäßige Herleitung der mosaiktypischen Aufwandgruppen. Der übrige Teil des Arbeitsverfahrens verläuft nach SEA 95 - B. 2.

6.1.2.2. Standortsaufnahme

6.1.2.2.1. Vorbereitungsarbeiten

In die Arbeitsrohkarten 1 : 5 000 werden alle Gruben und Bohrpunkte mit der alten Numerierung aus den Bohrpunktkarten oder Arbeitsrohkarten lagegerecht übernommen. Die Darstellung erfolgt mit **schwarzer** Ausziehtusche oder anderer wasserfester Farbe entsprechend der Zeichenvorschrift.

Der Ursprung dieser Aufnahmepunkte wird in einem Stempelaufdruck vermerkt:

Herkunftsvermerk für Gruben und Bohrpunkte der Altkartierung	
StFB	 19.....
Revier	Bl.-Nr.....

Befinden sich auf einem Arbeitsblatt zwei oder mehrere ehemalige Reviere, so sind diese durch eine durchgehende rote, 1 mm starke Linie abzugrenzen und jeweils mit einem Stempleindruck zu versehen.

Der Ursprung wird in jedem Kartenteil vermerkt.

In der SEA 85 war vorgesehen, die Altunterlagen im Innendienst auszuwerten. Sowohl die Gruben als auch die Bohrpunkte wurden nach den Beschreibungen in Neu-Standortsformen übersetzt. In Zweifelsfällen, die immer wieder auftraten, sollten mehrere Möglichkeiten zur späteren Entscheidung im Gelände festgehalten werden. Dieses Vorgehen hat sich nicht so recht bewährt, weil es sehr zeitaufwendig ist und vielfach nicht zum endgültigen Ergebnis führt. Fehlinterpretationen mußten im Gelände korrigiert werden. Deshalb ist in der SEA 95 vorgesehen, die Überprüfung ins Gelände zu verlegen und die Innenarbeiten auf ein Minimum zu reduzieren.

6.1.2.2.2. Überprüfen der Alt-Aufnahmepunkte im Gelände

Das Überprüfen der während der Innenarbeiten in die Arbeitsrohkarte übertragenen Alt-Aufnahmepunkte im Gelände ist in der Regel kein besonderer Arbeitsgang, sondern wird mit der Kartierung kombiniert (vgl. 6.1.2.3.), vor allem bei einem weitmaschigen Aufschlußnetz.

Dabei erstreckt sich die Überprüfung stets auf **alle Gruben**, bei den Bohrungen jedoch nur auf diejenigen, die zum Ausfüllen des Grundnetzes erforderlich sind. Zur Überprüfung müssen also die Formulare mit den Alt-Beschreibungen mit ins Gelände genommen werden. Alle zu überprüfenden Aufnahmepunkte müssen im Gelände lagegerecht aufgesucht werden, wobei erleichternd wirkt, daß nicht verfüllte Gruben über einen sehr langen Zeitraum erhalten bleiben. Sollten sich bei ihnen Lagefehler herausstellen, ist die Lage in der Arbeitsrohkarte zu korrigieren.

Zu Überprüfen sind möglichst durch Spateneinstich, notfalls auch Schlagbohrer, **Substratfolgetyp** (besonders der Schluff-Ton-Anteil) der oberen Lagen und Horizontfolgetyp. Außerdem werden **Humusform** und reliefbedingte Mesoklimaabweichungen überprüft. In Mosaiken mit **Grund- und Stauwasser** müssen durch Bohrungen die aktuellen Grund- und Stauwasserformen ermittelt werden. Das Ergebnis wird als Korrektur mit Bleistift oben rechts in das alte Formular eingetragen.

Das bei der Überprüfung festgestellte Ergebnis wird ebenfalls in die Arbeitsrohkarte nach Abschnitt 5.2.1.1. neben dem Aufnahmepunkt eingetragen.

6.1.2.2.3. Komplettieren des Grundnetzes

Reicht die Gruben- und Bohrpunktdichte der Altkartierung für das geforderte Grundnetz nicht aus, müssen Handbohrungen angelegt werden. Das kann punktförmig sein oder auch flächenhaft.

Diese Bohrungen erhalten eine von der Altkartierung unabhängige Numerierung, und zwar in jedem Revier von 1 ... x. Die Ergebnisse werden im Formular Darst. B. 3. - 2 dokumentiert. Auf der Karte werden die neuen Punkte im Gegensatz zu den Punkten der Altkartierung in **roter Farbe** gekennzeichnet, am zweckmäßigsten mit einem roten wasserfesten Farbstift.

Vielfach ist die Anlage von Weisergruben zur Klärung spezieller Fragen und auch zur Kartierung notwendig.

6.1.2.3. Kartierung der Standortsformen

Das Vorgehen bei der Kartierung der Standortsformen gleicht im Wesentlichen dem der Neukartierung mit dem Unterschied, daß sich wegen der vorhandenen Altunterlagen der große technologische Vorteil ergibt,

■ **Standortsaufnahme und -kartierung zu einem Arbeitsgang zu vereinen.**

Außerdem bieten sich durch die Altunterlagen weitere **Erleichterungen** an, die stets ausgenutzt werden sollten:

- Standortsgrenzen, die sich durch schroffen Wechsel der Feuchtestufe oder des Substrates ergeben, können z.T. aus der Altkartierung übernommen werden. Dazu gehören z.B. in ein anhydromorphes Standortsmosaik eingebettete Moore.
- Bei Standortsformen mit breiten Übergängen sollten Altgrenzen, die halbwegs im Übergangsbereich liegen, belassen werden.
- Alle nicht zum Grundnetz benötigten Bohrungen können als Einstiche für die Kartierung verwertet werden. Auch sie müssen im Gelände aufgesucht und durch Einstich überprüft werden. Ein generelles Umstufen dieser Bohrungen wird nicht gefordert. Als Dokumentation für spätere Auswertungen ist es allerdings erforderlich, den Befund des Einstiches auf dem Formular zu vermerken. Nicht überprüfte Bohrungen sind an dem Fehlen eines solchen Vermerkes zu erkennen.

Im Bereich der **Bundesforstinspektion Ost** wird die Umkartierung in etwas abgewandelter Form durchgeführt:

- Abbohren der Umkartierungsflächen im versetzten 200 m Raster mit Aufnahme der Punkte und Eintrag in die Karte wie bei der Neukartierung. Dafür entfällt die Auswertung der Aufschlüsse der Altkartierung.
- Auswertung der Standortskarten der Altkartierung auf Grenzen und Inhalt.
- Abstimmen der Inhalte der alten Standortsformen auf die neuen Bohrergergebnisse, Bildung von Feinbodenformen und Stamm-Standortsformengruppen.
- Auflösen von Komplexstandorten.
- Neubildung von Standortsgrenzen nach den Ergebnissen der Standortsaufnahme. In folgenden Fällen werden die alten Standortsgrenzen möglichst übernommen:
 - * Grenzen der Lehmstandorte und lehmnahen Standorte (L_1 und L_2)
 - * eindeutige, durch Grund- und Stauwasser gebildete Grenzlinien
 - * eindeutige, reliefbedingte Grenzlinien
 - * Außengrenzen der Moore.

Die übrigen Arbeitsgänge entsprechen dem allgemeinen Vorgehen bei der Umkartierung. Stets wird eine flächendeckende Humusformenkartierung durchgeführt.

6.1.2.4. Auswertung und Darstellung der Arbeitsergebnisse

6.1.2.4.1. Standortskarten

Die Arbeitsrohkarten werden wie üblich zur Herstellung der Arbeitsreinkarte hochgezeichnet.

6.1.2.4.2. Legende

Sie ist auf der Grundlage der neuen Kartierungs- und Planimetrierungsergebnisse entsprechend der gültigen Anweisung grundsätzlich neu zu verfassen.

6.1.2.4.3. Erläuterungsband

In der Regel wird schon wegen der neuen Forstorganisation ein neuer Erläuterungsband zu fertigen sein, aber auch wegen der flächendeckenden Humusformenkartierung und der neuen Mosaikbereichsbildung. Zu prüfen ist, ob die allgemeinen Teile des Alt-Erläuterungsbandes bestehen bleiben können. Im neuen Erläuterungsband ist darauf hinzuweisen. Im günstigsten Fall muß der neue (Umstufungs-) Erläuterungsband nur folgende Teile enthalten:

- Wuchsgebiete und Wuchsbezirke
- Standortsformen
- Standortsmosaik
- Standortgruppen
- waldbauliche Auswertung.

6.1.2.5. Besonderheiten der Archivierung

Karten

Die Arbeitsrohkarten sind gleichzeitig Bohrpunktkarten. Ein nochmaliges Überzeichnen der Punkte auf eine Bohrpunktkarte entfällt. Auch sollen die alten Bohrpunktkarten wegen ihrer Vielzahl (Flurkarten) und unterschiedlichen Maßstäbe zwecks Entlastung der Archive vernichtet werden.

Aus diesen Gründen müssen die Arbeitsrohkarten **schonend behandelt** werden. Die Karten werden später dem Archiv auf Format DIN A 4 gefaltet in Archiv-Behältern übergeben.

Bohrformulare

Die Bohrformulare der Altkartierung und die der Neukartierung (Zwischenbohrungen zur Komplettierung des Grundnetzes und Bohrungen in bisher nicht kartiertem Wald) werden getrennt abgeheftet:

- Die Aufnahmen der Altkartierung werden wieder dort einsortiert, von wo sie für die Umkartierung dem Archiv entnommen worden sind, also beim ehemaligen StFB und den ehemaligen Revieren. Eine Zuordnung zu den neuen administrativen Einheiten (Forstamt, Revier) hat sich als sehr nachteilig erwiesen und ist daher abzulehnen.
- Die Bohrformulare der Neuaufnahmen werden revierweise geordnet und zusammen mit anderen Unterlagen unter dem jetzigen Forstamt abgelegt.

Grubenformulare

- Die Grubenformulare der **Altkartierung** werden wie die Alt-Bohrformulare an ihren ursprünglichen Standort zurücksortiert.
- Bei der **Neukartierung** handelt es sich **im Normalfall** um Formulare von Weisergruben. Sie sind also mit Analysenformularen gekoppelt. Wegen ihrer meist geringen Anzahl werden sie in einem Bündel unter dem jetzigen Forstamt abgelegt. Dadurch ist ein schneller Zugriff bei späteren Rückfragen möglich.
- Mit den **Analysenformularen** der Serienbestimmung ist analog zu verfahren.

6.2. Aktualisierung

6.2.1. Grundsätzliches

Unter Aktualisierung verstehen wir das Überarbeiten von Ergebnissen der forstlichen Standortserkundung, die bereits auf der neuen Standortsklassifikation basieren und Anpassung an den neuesten methodischen Stand. Es handelt sich demnach um Ergebnisse aus den Jahren 1960 und später. Die Aktualisierung wird in der Regel vor Beginn der Betriebsregelung durchgeführt. Sie hat zum **Ziel**:

- weiter zurückliegende Kartierungsergebnisse der Stamm-Eigenschaften auf den neuesten Stand zu bringen,
- **eine fehlende flächendeckende Humusformenkartierung nachzuholen oder zu wiederholen, wenn sie mehr als 10 Jahre zurückliegt,**
- neue Erkenntnisse der waldbaulichen Auswertung einzufügen,
- den durch Strukturänderungen innerhalb eines Forstamtes entstandenen unterschiedlichen Bearbeitungsstand zu beseitigen,
- bisher nicht bearbeitete Flächen zu kartieren.

Durch die Aktualisierung werden also aktuelle Grundlagen mit einheitlichem Bearbeitungsstand für Betriebswerk und Kartenwerk geschaffen.

Je nach Aufgabenstellung ist der Aufwand für die Aktualisierung unterschiedlich. Er sollte stets möglichst gering gehalten werden. Bei der Festlegung der Intensität sind folgende **Grundsätze** zu beachten:

- Vorrang vor der Aktualisierung hat die Neukartierung bisher unbearbeiteter Waldflächen und die Umkartierung der altkartierten Waldflächen.
- Abgesehen von einer flächendeckenden Humusformenkartierung sollten die Außenarbeiten möglichst gering gehalten werden.
- Je weniger weit eine Kartierung zurückliegt, desto geringer ist die notwendige Intensität.

Im folgenden werden die Besonderheiten der Aktualisierung aufgeführt. Erfolgen für einzelne Arbeitsgänge keine besonderen Hinweise, ist nach SEA 95 zu verfahren.

6.2.2. Verfahren der Aktualisierung

Da die Aufgabenstellung der Aktualisierung forstamtsweise, mitunter sogar mosaikbereichsweise unterschiedlich ist, ist das Verfahren nach dem zu erreichenden Ziel zu modifizieren, und zwar von einer Variante mit ausschließlich Innenarbeit bis zur Variante mit Innenarbeit und **ganzflächiger Teileinheitenkartierung** (z.B. **Grundwasserform** oder **Humusform**) als Geländearbeit. Bei der standortkundlichen Bearbeitung eines Forstamtes kann die Aktualisierung als alleiniges Verfahren angewendet werden oder auch kombiniert mit Neukartierung und/oder Umkartierung.

Wegen der vielfältigen Modifizierungsmöglichkeiten werden im Folgenden die hauptsächlichen Arbeitsaufgaben nach Arbeitsgängen unterteilt aufgeführt:

6.2.2.1. Arbeitsvorbereitung

Vor Aufnahme der Arbeiten im Bereich des Forstamtes ist zu klären:

- Welcher Bearbeitungsstand liegt vor, ist die Methode einheitlich oder uneinheitlich?
- Welcher Intensitätsgrad soll angehalten werden (nur Kartenüberarbeitung, auch Kartierung von Teileinheiten im Gelände mit Verlegen von Standortsgrenzen, Nachholen der flächendeckenden Kartierung von nur einer Teileinheit, z.B. der Humusform usw.)?

Die Ergebnisse dieser Vorarbeit werden **protokollarisch** festgehalten, sie bildet die Grundlage für die Arbeitsorganisation und die Vereinbarung mit dem Forstamt.

Während dieser Phase wird außerdem für die verschiedenen Aktualisierungsarten der Flächenumfang ermittelt, bei flächendeckender Kartierung auch die mosaiktypische Aufwandgruppe mit ihrem Flächenanteil. Wie bei Neukartierung und Umkartie-

rung ist es erforderlich, eine Übersichtskarte vom Forstamt im Maßstab 1 : 25 000 bereitzustellen mit den Grenzen der neuen Struktur und gegebenenfalls der flächenhaft farbigen Darstellung der einzelnen Vorhaben. Bei unterschiedlich methodisch altem Bearbeitungsstand sind auch diese Gebiete farblich zu kennzeichnen (vgl. 6.1.2.1.).

6.2.2.2. Standortaufnahme

Vorbereitungsarbeiten

Zur Arbeitsvorbereitung gehören:

- Übernahme und Sichtung der von der Forstplanungsbehörde übergebenen Unterlagen, und zwar
 - * Übersichtskarte des Forstamtes mit den im vorigen Abschnitt aufgeführten Eintragungen,
 - * Standortkartendrucke 1: 10 000 (als Arbeitsrohkarte),
 - * Arbeitsreinkarten 1 : 10 000 oder 1 : 5 000 (Originale zum Überprüfen der Drucke),
 - * bei Bedarf Filme von Standortkartendrucke 1 : 10 000,
 - * Legende,
 - * Erläuterungsband.
- Änderungen oder Ergänzungen der Kartierung unter Umständen mosaikbereichsweise.
- Anfertigen einer Aufstellung der zu ändernden Begriffe, Kurzzeichen, Signaturen auf der Grundlage der derzeit gültigen Festlegungen (SEA).

Komplettieren des Grundnetzes

Eine durchgehende Standortaufnahme entfällt. Sie beschränkt sich im Normalfall auf die Anlage von Weisergruben einschließlich Entnahme von Bodenproben in einer vom Dezernatsleiter festzulegenden Anzahl für bestimmte Bodenformen und evtl. auf die Probenahme zur Serienbestimmung. Letztere sollte jedoch möglichst in der Vorbereitungsphase erfolgen.

6.2.2.3. Kartierung der Standortsformen

Der Arbeitsgang Kartierung richtet sich in Form und Aufwand nach dem jeweiligen Bearbeitungsstand der vorangegangenen Kartierungen. Es kann sich dabei sowohl um reine Innenarbeit handeln als auch um Innen- und Geländearbeit.

Aktualisierung von Standortskarten ohne Geländearbeit

Dies ist die einfachste Form der Aktualisierung. Sie besteht nur aus Innenarbeit und hat zum Ziel, die Standortkartendrucke 1 : 10 000 inhaltlich auf den neuesten Stand zu bringen. Zu ihrer Aktualisierung gehören:

- Auflösen extrem kleinflächig kartierter Standortsformen (in der Regel bleibt der Inhalt der Standortskarte unverändert, bei kleinen Flächen kann die Stamm-Standortsformengruppe weggelassen werden),
- Änderung der Kurzzeichen der Standortsformen,
- Änderung der Signaturen,
- Eintrag der Stamm-Standortsformengruppe unter jeder Standortsform,
- Grenzabstimmung zu Nachbarblättern,
- Beseitigung von Druckverschiebungen einschließlich Korrektur des Grenzverlaufes an Seen, Mooren u.ä. deutlich markierten Standortsgrenzen (hierzu ist der Vergleich mit den Originalkarten erforderlich),
- Kennzeichnen der Reihenfolge bei Standorten in kleinflächigem Wechsel (größerer Flächenanteil zuerst),
- Abgrenzen der durch Degradation dargestellten Zustandsabweichungen, Eintrag der Humusformenkurzzeichen; bei ganzflächiger Humusformenkartierung Grenzkomplettierung und Korrektur der Kurzzeichen,
- Eintrag der neuesten Grenzen und Bezeichnungen von Wuchsgebieten, Wuchsbezirken, Großklimabereichen und Mosaikbereichen,
- Überarbeiten der Standortskartenmerkmale mit Hilfe der Arbeitsreinkarten bei fehlerhafter Darstellung durch die Kartographie (zur Feststellung solcher Mängel sind stichprobenweise Arbeitsreinkarte und Drucke zu vergleichen).

Die Korrekturen werden mit folgenden Farben vorgenommen:

blau	= Stamm-Eigenschaften,
grün	= Zustands-Eigenschaften.

Bei der Korrektur sind einige Regeln zu beachten:

- ungültige Grenzen und Signaturen sind doppelt durchzustreichen



- ungültige Kurzzeichen sind einfach zu durchstreichen und die gültigen darüber oder in einen freien Raum der Form oder außerhalb der Karte (Zuordnungsstrich) zu schreiben
- neu zu setzende Signaturen oder eckige Klammern werden möglichst lagegerecht eingetragen, sonst an anderer Stelle mit Zuordnungsstrich.

Kartenaktualisierung in Verbindung mit Geländearbeit

Die Kartenaktualisierung (Standortskartendrucke 1 : 10 000) erfolgt nach den unter „Aktualisierung von Standortskarten ohne Geländearbeit“ aufgeführten Gesichtspunkten. Hinzu kommen die Veränderungen, die sich durch die Geländearbeit ergeben. Art, Intensität und flächenmäßige Ausdehnung der Geländearbeit richten sich nach den während der Arbeitsvorbereitung getroffenen Festlegungen. Die Kartierung erfolgt nach den Grundsätzen der SEA 95 B. 4. „Kartierung“.

6.2.2.4. Auswertung und Darstellung der Arbeitsergebnisse

Zeichnen der Arbeitskarten

Im Gegensatz zur Neu- und Umkartierung entfällt bei der Aktualisierung das Herstellen einer vervielfältigungsfähigen Arbeitsreinkarte. Die während der Aktualisierung angefertigte Standortskarte dient sowohl der Forsteinrichtung als auch der Kartographie als Arbeitsvorlage. Auf Anforderung sind die aktualisierten Karten dem Forstamt leihweise zur Verfügung zu stellen.

Bei der **Aktualisierung ohne Geländearbeit** sind alle Korrekturen so sauber und übersichtlich vorzunehmen, daß die aktualisierten Karten zugleich Arbeitsreinkarten werden. Damit entfällt ein nochmaliges Zeichnen der Karten.

Bei der **Aktualisierung mit Geländearbeit** wird in der Regel eine Arbeitsrohkarte angelegt, in der zunächst alle Korrekturen nach „Aktualisierung von Standortskarten ohne Geländearbeit“ vorgenommen werden. Die so vorbereitete Karte dient danach als Arbeitskarte für die Geländearbeit. In einem weiteren Arbeitsgang ist die Arbeitsreinkarte nach Abschnitt B 5.2. „Kartenwerk“ anzufertigen.

Legende

Die Legende ist stets neu anzufertigen.

Erläuterungsband

Die Überarbeitung des Erläuterungsbandes richtet sich nach dem Umfang der Aktualisierung und der Strukturänderung. Allein letztere kann schon zu einer vollständigen Neuauflage zwingen, insbesondere bei der Neubildung von Forstämtern. Wenn möglich, sollte auf die Neuauflage eines Erläuterungsbandes verzichtet werden. Dann wird eine Zusammenstellung der durchgeführten Änderungen mit entspre-

chenden Erläuterungen angefertigt. Diese Zusammenstellung stellt das Bindeglied zwischen Standortkarte und Legende einerseits und dem Erläuterungsband andererseits dar.

6.3. Arbeitsaufwand für Umkartierung und Aktualisierung

Der Arbeitsaufwand für Umkartierung und besonders für die Aktualisierung im Verhältnis zu einer kompletten Neukartierung ist je nach Aufgabenstellung sehr unterschiedlich. Er läßt sich am zuverlässigsten anhand von Richtwerten für mosaiktypische Aufwandgruppen ermitteln, die in den Forstplanungsbehörden der neuen Länder vorliegen.

Als orientierendes Beispiel sei eine Gegenüberstellung von Neukartierung und **Umkartierung** (nach den im Abschnitt 6.1.1 aufgeführten Grundsätzen) angeführt:

	Flächengröße	Richtwertstunden	%
Neukartierung	35 000 ha	22 320 Stunden	100 %
Umkartierung	35 000 ha	15 926 Stunden	71 %

Zu bedenken ist bei der Herleitung des obigen Anteil-Prozentes, daß bei einer vollständigen Umkartierung im Wesentlichen nur die Bohrarbeiten entfallen. Der Aufwand aller übrigen Arbeitsgänge der Neukartierung bleibt bei der angesprochenen Form der Umkartierung nahezu gleich.

Werden einzelne Arbeitsgänge wie z.B. Auswerten alter Unterlagen, Anlegen eines starren Bohrnetzes im weiten Verband, unveränderte Übernahme bestimmter Standortformengrenzen abgeändert, läßt sich der Arbeitsaufwand evtl. etwas senken. Um zu einer einigermaßen objektiven Zeitkalkulation zu kommen, ist eine Berechnung des Aufwandes mit Hilfe der mosaiktypischen Aufwandgruppen und der bekannten Richtwerte für die einzelnen Arbeitsgänge sehr zu empfehlen.

Bei der **Aktualisierung** ist die Aufgabenstellung sehr unterschiedlich, und dementsprechend sind auch die Anteil-Prozente einer Neukartierung sehr verschieden. Sie können nur 2 ... 5 % betragen, aber auch deutlich mehr. Bei einer reinen flächendeckenden Humusformenkartierung einschließlich der vorgeschriebenen Anzahl zu entnehmender Humusproben sind etwa 20 % einer Neukartierung anzusetzen.

Literatur

SEA 85 - B 8

7. Archivierung der Unterlagen

7.1. Grundsätzliches

Die Archivierung hat zum Ziel, die unersetzlichen internen standortkundlichen Unterlagen so im Archiv der Forstplanungsbehörde abzulegen, daß sie dauerhaft gegen Beschädigung und unbefugter Entnahme geschützt sind. Folgende Grundsätze sind zu beachten:

- Alle Arbeitsunterlagen verbleiben bis zum Zeitpunkt der Übergabe zur Archivierung in den Händen des Standortserkunders. Dies betrifft sowohl die Arbeitsrohkarten, Bohrpunkt- und Weiserprofilaufnahmeblätter als auch Analysenergebnisse, geologische Karten, Übersichtskarten und Unterlagen aus vorhergehenden Altkartierungen sowie Erläuterungsbandunterlagen.
- Vor Übergabe an das Archiv sind seitens des Standortserkunders alle Unterlagen auf Vollständigkeit zu überprüfen. Besonders ist darauf zu achten, daß alle Kartenunterlagen den in den Abschnitten B 5. und B 6. der SEA 95 dargelegten Erfordernissen entsprechen.
- Die zu archivierenden Arbeitsunterlagen werden in geschlossener Form nach Abschluß der Bearbeitung eines Forstamtes an den Dezernatsleiter Standortserkundung oder dessen Beauftragten übergeben. Dabei ist das Archivgut zu trennen nach Unterlagen der Altkartierung und Unterlagen der Neukartierung.
- Arbeitsrohkarten und Kartierungsunterlagen (Gruben- und Bohrpunktformulare) sind revierweise zusammenzuheften und abzulegen.
- Alle Unterlagen der Altkartierung werden wieder dort archiviert, von wo sie zu Beginn der standortkundlichen Bearbeitung des Forstamtes entnommen worden sind, also z.B. in den Archivbehältern der ehemaligen StFB. Eine Eingliederung in die Unterlagen des neu bearbeiteten Forstamtes erfolgt nicht!
- Alle neu erstellten Unterlagen (Arbeitsrohkarten, Aufnahmeblätter, Analysenergebnisse, Unterlagen für den Erläuterungsband usw.) werden gesondert unter dem bearbeiteten Forstamt in etikettierten Archivbehältern abgelegt. Die Etiketten sind nach folgendem Muster anzufertigen:

Standortserkundung

FoA Altentreptow

Rev. Gädebehn
Rev. Altentreptow
Rev. Tützpatz
Rev. Golchen
Rev. Siedenbollentin

1995/96

- Die Übergabe erfolgt mittels Übergabeprotokoll, aus dem Bestandteile des Archivmaterials, Datum der Übergabe und die Namen des Übergebenden und Übernehmenden hervorgehen.

7.2. Zu archivierende Unterlagen

7.2.1. Inhaltsverzeichnis

Für jeden Archivbehälter wird ein Inhaltsverzeichnis erstellt. Es enthält FoA, Revier, Verzeichnis der Kartenblätter und Teilblätter, Nummernfolgen der Aufnahmepunkte (Weisergruben mit Analysen, Bohrformulare u.a.) usw.

7.2.2. Arbeitsbericht

Dieser Arbeitsbericht entspricht nicht dem Arbeitsbericht des Erläuterungsbandes, sondern hat einen internen Charakter. Hier werden alle erwähnenswerte Ereignisse festgehalten, die für den Arbeitsablauf von Bedeutung waren. Sie sollen dazu beitragen, den internen Arbeitsablauf noch nach Jahren rekonstruieren zu können. Unter Umständen führten einige Störfaktoren zu Kartierungsergebnissen, die sich nur bei Kenntnis dieser erklären lassen.

Zu den erwähnenswerten Ereignissen gehören:

- Zusammensetzung der Standortserkundergruppe (Namen, Tätigkeitsdauer in der Standortserkundung, Zeitdauer der Tätigkeit im Kartierungsbezirk, spezielle Aufgabenstellung, zwischenzeitliche Abberufung zu anderen Arbeiten u.a.)
- Bereitstellung der Arbeitsunterlagen nach B 2., Arbeitsvorbereitung
- Leitung der Erkundergruppe
- Anleitung und Kontrolle seitens der Dezernatsleitung
- Zusammenarbeit und Unterstützung durch Angehörige des Forstamtes

- Erschwerende Umstände für die Bearbeitung (Kartenmaterial, Verzögerungen durch mangelhafte Bereitstellung von Unterlagen, Fehlen einer klaren Konzeption für die Bearbeitung des Forstamtes, Beeinflussung durch die Arbeit der Forsteinrichtung, z.B. Vorziehen bestimmter Reviere oder Revierteile, Einfluß höherer Gewalten wie Orkans Schäden, früher Winterereinbruch, lange Trockenheitsperioden).

7.2.3. Protokolle

Hierzu zählen alle Protokolle, die unmittelbar mit der Bearbeitung des Forstamtes zusammenhängen: Bereisungsprotokolle, Protokolle der Überprüfungen, Absprachen mit dem Forstamtsleiter, Protokolle der Revierabnahmen und der Schlußabnahme.

7.2.4. Karten

- Übersichtskarten des Forstamtes (1 : 25 000)

1. Ausfertigung mit den Einträgen:

grün	= aktuelle Forststruktur (Forstamt, Revier) zum Zeitpunkt der standortkundlichen Bearbeitung
rot	= Kartierbezirke (Grenzlinie 1 mm, ausgezogen)
blau	= Blatteinteilung (Grenzlinie 1 mm, ausgezogen).

2. Ausfertigung mit Einträgen nach dem Kartierungsergebnis:

rot	= Umkartierung (Flächenkolorit)
grün	= Neukartierung (Flächenkolorit)
gelb	= nur Humusformenkartierung (Flächenkolorit)
blau	= Humusformenkartierung und Aktualisierung (Flächenkolorit)
braun	= nur Aktualisierung als Flächenkolorit (z.B. Grund- und Stauwasserstufen).
nach B 5.2.	= Wuchsgebiet
nach B 5.2.	= Wuchsbezirk
nach B 5.2.	= Mosaikbereiche
nach B 5.2.	= Großklimabereiche
nach B 5.2.	= Immissionsformen
nach B 5.2.	= analysierte Profile (alte und neue)
braun	= ausgezogene Grenzlinien (2 mm) und Bezeichnung der Serien

- Arbeitsrohkarten
- Arbeitsreinkarten.

7.2.5. Unterlagen der Aufnahmepunkte

- Formblätter der Weiserpunktaufnahme
- Formblätter für Teilaufnahmen und Humusproben
- Analysenformulare
- Bohrformulare.

7.2.6. Unterlagen für Erläuterungsband und Legende

- Planimetrierungsunterlagen und Flächenzusammenstellungen
- Filme von Fotos für Weiserpunktaufnahme und den Erläuterungsband (geordnet in beschrifteten Behältern wie Filmtaschen: Forstamt, Revier, Abt. Filmnummer). Dazu ist je Film ein Verzeichnis beizulegen mit folgendem Kopf:
Streifen-Nr., Revier, Abt., Aufnahmepunkt-Nr., Objekt, Abb. im Erläuterungsband
- Zeichnungsunterlagen (Diagramme, Karten, Tabellen), sofern sie nicht im Textteil verankert sind
- Disketten und CDs des Textes sowie CDs der Digitalfoto.

7.2.7. Übergabeprotokoll

Aus dem Übergabeprotokoll geht hervor, wer was an wen an welchem Tag übergeben hat. Es unterzeichnen der Übergebende und der Übernehmende. Ein Exemplar erhält der übergebende Standortserkunder, ein Exemplar der Dezernatsleiter Standortserkundung und ein Exemplar verbleibt im Archiv.

Verzeichnis der Darstellungen

B 3 -	1 Mosaiktypische Grundnetzanlage (bezogen auf 100 ha)	20
	2 Bohrformular für die Grundnetzaufnahme (Landesforstverwaltung)	24
	3 Bohrformular für die Grundnetzaufnahme (Bundesforstverwaltung)	25
	4 Beispiel für die Grundnetzaufnahme (Landesforstverwaltung)	26
	5 Formular der Weisergrubenaufnahme (Vorderseite)	33
	6 Formular der Weisergrubenaufnahme (Rückseite)	34
	7 Begriffe zur inneren Beschreibung der Hänge	42
	8 Bestockungszustandstypen und Bestockungszieltypen mit dem Mindestflächenanteil der Hauptbaumart (nach Anweisung für MV, 1994)	52
	9 Wegen schwieriger Unterscheidbarkeit als Kollektiv aufzunehmende Arten	57
	10 Abstufung der Artmächtigkeit	59
	11 Hilfstafel zur Einschätzung der Artmächtigkeit	60
	12 Gliederung und Bezeichnung der Horizonte mineralischer Böden	64
	13 Gliederung und Bezeichnung der Horizonte bei Moorböden	69
	14 Gehalt an organischer Substanz Humusgehalt) in Masse-%	71
	15 Skelettgehalt	73
	16 Nebenkörnungsarten der Körnungsartengruppe Sand	73
	17 Schätzhilfen für die Ansprache des Skelettgehaltes	75
	18 Gehalt an karbonatischer Substanz in Masse-%	76
	19 Einteilung der Gefügeformen	77
	20 Schätzhilfen für die Ansprache von Flächenanteilen	80
	21 Einstufung von Flächenanteilen	81
	22 Schematische Darstellung der Probenahme an einem Weiserprofil	95
	23 Labor-Kärtchen	107
	24 Formular des Bodenanalysendaten-Erfassungsblattes (Einleseformular)	108
	25 Beispiel für das Ausfüllen des Einleseformulars	110
	26 Einleseformular, Horizonteintrag	111
	27 Einleseformular, Eintragung der Bänderung	111
	28 Einleseformular, Gesamt- und Entnahmespannen	112
	29 Einleseformular, Entnahmevolumen	113
	30 Einleseformular, Teilspanneneinteilung	114
	31 Einleseformular, Zusatz-Proben	115
	32 Einleseformular, Teilspannen und Repräsentanz bei einem Boden mit mullartigem Moder, ohne kleinräumigen Substratwechsel	116
	33 Einleseformular, Teilspannen und Repräsentanz bei einem Boden mit Rohhumus, ohne kleinräumigen Substratwechsel	117
	34 Einleseformular, Teilspannen und Repräsentanz bei einem Boden mit Moder und kleinräumigen Substratwechsel	118
	35 Analysenformular für nicht -raumbezogene Probenahme (Vorderseite)	119
	36 Analysenblatt für nicht-raumbezogene Probenahme (Rückseite)	120

B 4 -	1 Mindestgrößen von Arealen der Standortsform und ihrer Teileinheiten für die Kartendarstellung durch Grenzen oder Signaturen in Abhängigkeit vom ökologischen Kontrast	186
	2 Stufen für Feuchte und Humus	186
	3 Matrix der Fünftel-Nährkraftstufen	187
	4 Mosaiktypische Aufwandgruppen für Abgrenzbohrungen und die sich zusammen mit dem Grundnetz ergebende Bohrpunktdichte	195
B 5 -	1 Signaturentafel der Standortserkundung	220
	2 Muster der Arbeitsrohkarte im Maßstab 1 : 5 000	224
	5 Arbeitsreinkarte mit Standortsformen und Standortsformengruppen und mit Substrattypengruppe	225

Register

Aktualisierung	7, 231	V-Wert (Humusform)	181
allochthon-organische Sub-		Basensättigung (Formel)	181
stanz	178	Bearbeitungsfläche	9
Altkartierung	226	Begänge	13
- Kurzzeichen	226	- Abnahme-	13
Analysenauswertung	122	Belege von Pflanzen	58
Analysenformular	108, 118	Bereisungen (Begänge)	13
		- Einführungs-	13
Analysenparameter, Synony-		- Schluß-	14
me für	126	Beschriftung der Karten	211
Analysenprogramm	128	- von Bodenproben	106
Analysenwerte bei Boden-		Bestockungstyp	52
proben	128	Blockberechnung	138
Analytische Merkmale	147	- Varianten	113
- der Hagerhumusformen	148	Blockwerte	91
- der Humusformen	147	- der Bodenanalyse	136
Anthropogene Beeinflussung	48	Bodenanalysenwerte	128
anthropogene Merkmale	85	- Entnahmewerte	129
Arbeitsaufwand für Umkartie-		- Repraesentanz	129
rung	236	- Korngrößen	129
Arbeitsgänge	10	- Auswertung von	140
Arbeitskarte	203	- Blockwerte	136
Arbeitsreinkarte	205	- Nährstoffausstattung	134
- Muster	225	- Säure- und Basensorption	132
Arbeitsrohkarte	203	Bodenaufnahme	62
- Muster	224	Bodenbearbeitung	47
Arbeitsvorbereitung	10, 15	Bodenblöcke	91, 113
- Unterlagen für	15		
Archivierung	237	Bodenformen und Humusvor-	146
Artenliste	57	ratsstufen	
Artmächtigkeit	59	Bodenvegetation, Abkürzun-	23
- Hilfstafel	60	gen	
Aufnahmefläche, Größe der	56	Bohrformular	22, 24
Aufnahmepunkte	204	Bohrpunktaufnahme	22
Aufschlußtiefe	21	Braunbänder	82
Ausleihformular	241	Buchreihe	198
Ausrüstung, Standard-	9		
Austauschkapazität	180	C/N-Verhältnis	143
Auswertung von Boden-		CaCO ₃	141
analysenwerten	140		
		Darstellung der Ergebnisse	196
B -Stufen, Wertespannen für	174	- der Standortsform	208
Bachtälchen-Komplexe	188	- des Mosaikbereichs	207
Bänder	74	- von Wuchsgebiet und	
Basen-Sättigungsstufen und		Wuchsbezirk	207

Deckungsgrad	59	flächengerechte Probenahme	92
- der Schicht	56	Flachformen	41
Deflationssteinpflaster	83	Formular, Ausfüllen bei nicht-	
Digitalisierung	205	raumbezogenen Boden-	
Dünenkomplexe	189	proben	118
Durchwurzelungszonen	86	- Ausfüllen vom Einlese-	107
		Forstadministrative Gliede-	
Eckige Klammern, Darstellung	213	rung	36
Einheiten der Mechanik	122	Forstorganisation	8
- der physikal. Chemie	123	freies Eisen	144
- des Raumes	122	Frostspalten	84
- Konzentrationsmaße	124	Frosttaschen	84
- Umrechnung von	126	Frühjahrsaspekt	55
Einleseformular, Bodendaten	107	Fünftel-Nährkraftstufen,	
- Entnahme- und		- Braunerde, Braunpodsol,	
Gesamtspanne	111	Fahlerde und Staugley-	
- Entnahmevolumen	112	braunerde	167
- Horizontsymbol	111	- Matrix	187
- Muster	108	- Podsole (mit flachem Bi),	
- Repräsentanz	115	Rügpodsole und Stau-	
- Teilspanneneinteilung	113	gleyrügpodsole	170
- Zusatz-Proben	115	- Ranker	166
- Ausfüllen des	107	- restliche Podsole	171
Einsatzplanung	17	- Rügerde und Fahlrügerde	172
Eiskeile	84	- Rumpfrosterde und	
Entnahmemethoden für Hu-		Rumpffahlerde	168
musproben	93	- Saumpodsol	169
- für Mineralbodenproben	95, 96		
- für Moorbodenproben	95	Gefüge	77
Entnahmevolumen	92	Gefügeformen	77
entwässerte Gebiete	193	Gefügekörper, Ausprägung	79
Ergebnisse, endgültige	12	- Größe der	79
- Übergabe der	11	Geländebesichtigung	20
- vorläufige	11	Geländeform	40
Erläuterungsband	198	Geologisch - stratigraphische	
- Gliederung	199	Einheit	36
Exkursionsführer	14	Gliederung des Erläuterungs-	
		bandes	199
Farbangaben	70	Gliederungsarbeit	10, 30
Farbgebung in der Arbeits-	205	Grenzlinien, Darstellung	210
reinkarte		- Farbgebung	205
Fe (Freies Eisen)	144	- Rangordnung	206
Fe-Mn-Konkretionen	82	Grenzwerte für Horizonte und	
Feindurchwurzelung	85	Hauptformen	145
Feinwurzeln	85	Grobdurchwurzelung	87
Festigkeit	76	Großklimabereich, Darstellung	208
Feuchteansprache	88	Gruben-Nr.	36
Fingerprobe	72	Grundgestein/Sediment	40
Flächenanteile, Schätzhilfen	80	Grundnetzanlage	20
Flächenanteilstufen	81	Grundnetzaufnahme	10

Grundwasser	89	kleinflächiger Wechsel	190
Grundwasserproben	104	- Darstellung	211
		KMgCaP-Serie	155
Hang-Komplexe	188	- Probenahme für	19
Hänge	42	Kollektiv-Arten	57
Häufungsweise	61	Komplex-Standorte	188
Hoch- und Rechtswert	35	- Darstellung	211
Horizonte bei Moorböden	69	Kontrast, Kartierungsareal	184
- mineralischer Böden	64	- ökologischer	184
- Probenahme in	97	Kontraststufen	186
Humus, Grenzwerte für Horizont und Hauptformen	145	Kontrolle	12
- Stufen des Gehaltes bis 80 cm Tiefe (dt/ha)	145	- der Karten	216
Humusformen	145	Koordinaten	35
- Besonderheit der Grenzdarstellung	206	Korngrößenklassen	150
- Darstellung	209	Körnung	150
- analytische Merkmale	147	Körnungsart	72
- kartierung	7	Körnungsarten	152
Humusgehalt	71, 177	Krotowinen	82
Humusproben	92, 93	Kuppen und Rücken	43
Humusprobenahme	19	Labor-Kärtchen	107
Humusvorrat bis 80 cm Tiefe	177	Lagen als Profilglieder	70
Humusvorratsstufen der Bodenformen bis 20 cm Tiefe	146	Legende	202
		L-Horizont	67
Immission von Basen	181	Lokalstandorte	190
- von Schwefel	181	Mesoklimaabweichungen	209
- von Stickstoff	181	Mesorelief	41
Immissionsform	182	Mikrorelief	46
- Darstellung	208	Mindestflächengrößen	186
Innenauswertung	11	Mischungsform	50
		Moorböden	160
Kalkaugen	81	Moorbodenproben	92
Kalkbänder	82	Moränenkomplexe	188
Kalkfüllungen	81	Morphogenetische Einheit	39
Kalkmyzele	81	Mosaikbereich, Darstellung	207
Kalkpuppen	81	Mosaikspezifische Differenzierungen	193
Karbonatgehalt	76	- Aufwandgruppen	21, 195
Kartenaktualisierung	235	- Grundnetzanlage	20
Kartengrundlagen	16	Munsell-Farbtafel	70
Kartenwerk	197, 203	NaCl	161
Kartierung	11, 183	Nährelemente	162
- in entwässerten Gebieten	193	Nährkraftstufe	163
- komplexer Areale	187	- und NB-Stufe	174
Kartierungsareale	184	Naturraumareale	31
Kartierungseinheit	183	NB-Stufen	173
		- und Nährkraftstufe	174

Nebenkörnungsarten Sand	74, 153	Qualität	49
Neigungsstufen der Hänge	42	Rangordnung bei Grenzlinien	206
Neukartierung	7	Raseneisenstein	82
nicht bearbeitete Flächen	216	Raumbezogene Probenahme	91
nicht-raumbezogene Probenahme	98	Reduktionstabelle für Kalium	158
Nichtholzboden	9	- Kalzium	159
N-Stufen, Wertespannen	174	Relief und Meereshöhe	40
N_t % von C_t	176	Reliefform, Darstellung	209
N_t % von Gv	176	reliktische G_0 -Horizonte	193
Numerierung der Lagen	70	Repräsentanz	115
Of-Horizont	68	Rostbänder	82
Oh-Horizont	69	Ruderalstellen	55
ökologischer Kontrast	184	Rundungsregel	112
Organisation	9	Salinität	161
organische Substanz	71, 177	Sand-Nebenkörnungsarten	74
Ortsteinbank	82	Sande mit wachstumsfördernden Schichten	192
Ortsteinknollen	82	Sander-Komplexe	188
Pantherung	83	Sättigungsverhältnis für basische Kationen (V-Wert)	180
pedogene Merkmale	81	Saugsaum	89
periglaziäre Perstruktionszonen	83	Säure-Basenstufe	179
Perstruktionszone	63	- und V-Wert (mineralischer Böden und Moorböden)	181
Pflanzenbelege	58	Schluchten	45
pH-Wert (KCl) (allgemeine Abstufung)	179	Schluff- und Tongehalt, Feldmethode	101
- als Definitionsmerkmal der Humusform	179	Schnellbestimmung für Schluff und Ton	101
- messung im Go-Horizont oder im Grundwasser	103	Schriftgröße	206
Probenahme	91	Schwarzbänder	82
- in skelettreichen Böden	96	Schwefelgehalt der Kiefern-nadeln	181
- für Teiluntersuchungen	99	Seerand-Komplexe	188
- im Weiserprofil (Schema)	95	Signaturen, Darstellung	213
- in einzelnen Horizonten	97	Signaturentafel	220
- zur Ermittlung der KMgCaP-Serien	19	Skelettgehalt	73, 151
- im Grundwasser	104	- Schätzhilfen	75
- nicht-raumbezogene	98	skelettreiche Böden, Probenahme	96
Probenausgangsbuch	106	Sonderstandorte	190
Probenentnahmespanne	88	Sorption	180
Probenentnahmestellen	92	Soziabilität	61
Probenmenge	96	Stadium	55
Probenversand	106	Standortsaufnahme	18
Probestämme	49	- Teilarbeitsgänge der	18
punkthafte Kartierung	213		

Standortsform, Darstellung	208	- Kartierung	229
Standortsformengruppe, Darstellung	214	- Verfahren	227
Standortskarte, gedruckte	217	Umstufung, Kurzzeichen	226
- Variante 1	217	V-Wert	181
- Variante 2	217	Vegetationsaufnahme	55
standortsklimatische Angaben	54	Verband des Grundnetzes	21
Standortsrenner	202	Versand von Bodenproben	106
Stauwasser	89	Verwaltungseinheiten	8
Stichtag	218	Vitalität	61
Stickstoff-Wandlungsstufen	148	volumengerechte Probenahme	94
- immission	181	Vorbestand	47
- stufen der Humusformen	176	Vorerkundung	10
stratigraphische Kennzeichnung	36	Vorerkundung	10, 18
Streuzersetzbarkeit	143	Wabenflecke	83
Strichstärke bei Grenzlinien	206	Waldbauliche Angaben	47
Substratschichten	63, 154	Waldfunktionen	50
Synonyme für Analysenparameter	126	Wannen	44
Talgründe	44	Wasserspiegel	89
Teilspanneneinteilung	91, 113	Weisergrubengrubenaufnahme	32
Teiluntersuchungen von Bodenproben	99	- Formular	33, 34
Tiefenangaben	62	Weiserpunktanlage	29
Tiefenstufen	91	- aufnahme	10, 27
Topographische Karten	32	- Platzauswahl für	27
- Nomenklatur	35	Wuchsgebiet und Wuchsbezirk, Darstellung	206
Übergabeprotokoll	240	- Kartierung	194
Übersichtskarte	15	Wurmgänge	83
Umkartierung	7, 227	Wurzeldichte	86
- Arbeitsvorbereitung	227	Wurzelröhren	83
- Archivierung	230	Wurzeltöpfe	83
- Darstellung	230	Zusatz-Proben	115
- Grundsätze	226	Zustandsvegetationstyp	51